ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ



Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ФРАНЦИСКА СКОРИНЫ»

ГОМЕЛЬСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ОТДЕЛ ОБЩЕСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ
«БЕЛОРУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО»

РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР НАУКИ И КУЛЬТУРЫ В ГОМЕЛЕ

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

III Международная научно-практическая конференция,
посвященная 50-летию геолого-географического факультета
и кафедры геологии и географии

(Гомель, 23–25 мая 2019 года)

Сборник материалов

Научное электронное издание

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2019

ISBN 978-985-577-542-4

УДК 91:330.34:332.1

Географические аспекты устойчивого развития регионов [Электронный ресурс] : III междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию геол.-геогр. фак. и каф. геол. и геогр. (Гомель, 23–25 мая 2019 г.) : сб. материалов / М-во образования Респ. Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины, Гомельский обл. отдел обществ. об-ния «Белорусское геогр. о-во», Рос. центр науки и культуры в Гомеле ; редкол. : А. И. Павловский (гл. ред.) [и др.]. – Электрон. текст. данные (19,4 МБ). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2019. – Системные требования: IE от 11 версии и выше или любой актуальный браузер, скорость доступа от 56 кбит. – Режим доступа: http://conference.gsu.by. – Заглавие с экрана.

ISBN 978-985-577-542-4

В сборнике материалов конференции отражены отдельные теоретические положения географических исследований, проблемные вопросы рекреационной географии, географии туризма, а также географического образования, устойчивого развития регионов в социально-экономическом аспекте; приводятся результаты экологических, биогеографических и геологических исследований, анализ оценки природно-ресурсного потенциала территорий.

Адресуется научным сотрудникам, преподавателям средних и высших учебных заведений, студентам, магистрантам, аспирантам, а также работникам системы природопользования, сотрудникам управленческих и хозяйственных структур.

Редакционная коллегия:

А. И. Павловский (главный редактор),
М. С. Томаш (ответственный секретарь),
Т. Г. Флерко (ответственный секретарь),
С. В. Андрушко, Т. А. Мележ, В. Е. Пашук,

ГГУ им. Ф. Скорины
246019, Гомель, ул. Советская,104
Тел.: 57-39-03, 51-01-15, 51-00-31
http:// conference.gsu.by

© Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Павловский А.И., Гусев А.П., Галкин А.Н. Геолого-географический факультет – 50 лет развития…… 11
Красовский К.К. Устойчивое развитие Беларуси в начале XXI века: демографический аспект…… 14
Панков С.В. Природно-исторические предпосылки формирования сельских селитебных ландшафтов Тамбовской области…… 18
Лукаш А.В., Кирвель И.И. Физико-географические районы как рабочие территориальные единицы при флористическом районировании (на примере Восточного Полесья)…… 21
Платэ А.Н., Петров В.А. Развитие транспортно-коммуникационных сетей Северного Забайкалья как основа для эффективного освоения минерально-сырьевых ресурсов региона…… 26
Яцухно В.М., Бачила С.С. Земельные ресурсы и их место и роль в достижении целей устойчивого развития…… 30
Иванов Ю.П. Использование диагностического рисунка в анализе образов родного края у подростков различных регионов…… 34

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИЧЕСКОЙ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ

Белковская Н.Г., Борисова Н.Л., Колосов А.С. Современные тенденции внутренней и внешней миграционной подвижности населения Беларуси…… 40
Бородина Е.Д. Социально-экономическая и демографическая ситуации в Республике Беларусь…… 44
Гладкая И.Н. Динамика естественного движения населения Витебской области в XXI веке…… 47
Кондакова Т.Ю., Морозова В.В. Система ООПТ Ярославской области как составная часть экологического каркаса территории…… 49
Корженевич С.В. Экономико-географическая оценка демографической ситуации в Республике Беларусь: анализ тенденций, современное состояние, прогноз развития…… 55
Литвинова Н.А. Род сальвия во флоре Гомельского Полесья…… 58
Лопух П.С., Ван Хао Гидрологическое районирование территории Беларуси и пограничных территорий…… 61
Михайлова О.И. Методика расчёта показателей развития мировой науки…… 63
Мошков А.В. Региональные особенности изменения территориально-отраслевой структуры занятого населения…… 67
Савчук И.Г. Роль Беларуси в экспорте товаров Украины…… 72
Селищев Е.Н. Географические детерминанты развития третьих городов регионов Центрального федерального округа России…… 75
Сидорович А.А., Никитюк Д.В. Трудоспособное население Беларуси: региональный аспект динамики…… 80
Счастная И.И., Дедюля М.И. Характеристика и зелёные насаждения урболандшафтов малого туристско-рекреационного города (на примере города Браслава)…… 83
Счастная И.И., Кузнецова А.И. Историко-культурный потенциал урболандшафтов города Новогрудка…… 88
Торбенко А.Б., Галкин А.Н. Мезоклимат территории Витебска и роль рельефа в его формировании…… 93

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РЕГИОНОВ

Бедратый С.В. Целесообразность экономического районирования Полесья……..... 97
Берёзкин М.Ю., Синюгин О.А. Экономико-географические аспекты развития солнечной энергетики мира…….. 100
Жигальская Л.О. Территориальный аспект развития биоэлектроэнергетики в Беларуси……..... 104
Иванищева Н.А. Промышленность Оренбургской области: структура, оценка и резервы роста топливно-энергетического комплекса…… 109
Карленок Ю.А. Социально-экономическое развитие Светлогорского района в 2011–2015-е годы……..... 114
Матюх А.А. Социально-экономическое положение Волковысского района……..... 118
Подколзина И.Д. Трудовые ресурсы Курской области…… 121
Разенков П.И. География выгодных депозитов для населения в банках города Курска……..... 126
Ридевский Г.В. Закредитованность организаций в регионах Беларуси как фактор принятия инвестиционных решений…..... 130
Рябинина Л.И. Диагностика геодемографического развития Приморского края…….. 136
Сидоров В.П. Географические факторы формирования комфортной городской среды……... 141
Шишова Т.А. Агрогеографические аспекты устойчивого развития Курской области……..... 144

ОБЩАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ. ПРОБЛЕМЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ, ГИДРОГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ

Абрамова Т.Т. Геотехнические возможности современных способов преобразования слабых грунтов……... 148
Абрамович А.А. Возможности и роль сейсморазведки *3D* в решении задач нефтегазовой геологии…… 153
Акулевич А.Ф., Шершнёв О.В., Павловский А.И. Оценка связи загрязнения грунтовых вод санитарно-защитной зоны ОАО «Гомельский химический завод» с атмосферными осадками……..... 156
Андреева Т.В., Балыкова С.Д., Аверкина Т.И. К инженерно-геологической характеристике отложений Воронежского оза……... 160
Баравик О.А. Эффективность противооползневых мероприятий в Центральном парке города Гомеля…….. 164
Барыкина О.С. Роль структурно-тектонических факторов в формировании и развитии склоновых процессов……..... 167
Богдасаров М.А., Кухарик Е.А., Гречаник Н.Ф., Кожанов Ю.Д. Техногенная преобразованность рельефа территории Брестского района…… 172
Галеев Р.И., Садыков А.М. Строение неокомского нефтегазоносного комплекса Среднеобской НГО на примере Умкинского месторождения…… 175
Галкин А.Н., Красовская И.А., Павловский А.И. Современное состояние инженерной геологии в Беларуси и проблемы её развития……... 179
Гречаник Н.Ф. Формы рельефа, петрографический и минеральный состав моренных отложений белорусской части бассейна реки Западный Буг…….. 182

Грищенко Д.Н. Организация и методика сейсморазведочных работ на объектах УПСР РУП «ПО «Белоруснефть»…… 187
Дорошкевич С.П., Яковенко О.І. Мікроморфологічна будова пізньоплейстоценових лесів Чернігівського Полісся…… 190
Дудник Ю.А., Литвенкова И.А., Шаматульская Е.В. Мониторинг жизненного состояния древесно-кустарниковой растительности на территории предприятия ОАО «Витебские ковры»…… 194
Зуй С.И., Кузьмин В.Н., Понтус А.Р. Возможности крупномасштабной тепловой съёмки местности для нужд инженерной геологии с помощью БПЛА 197
Комлев А.А., Бортник С.Ю., Ремезова Е.А., Жилкин С.В. Геоморфосистемная основа проведения поисковых работ янтаря на территории Украины…… 200
Курбанов Б.А. Оценка перспектив нефтегазоносности на основе анализа корреляции космической и геолого–геофизической информации…… 203
Максимов Ю.О. Использование гидрохимических показателей для определения закрытости структур…… 206
Меженная О.Б., Лялик Е.В. Методика и проблемы инклинометрических исследований оси ствола скважины…… 213
Мележ Т.А. Характеристика природных условий трасс магистральных трубопроводов «Дружба», «Дружба 2», «Ямал-Европа» (на территории Беларуси)…… 217
Мележ Т.А. Показатели и критерии оценки выбора территорий для выявления ограничений их инженерного освоения…… 220
Моисеенко В.Ф., Манасыпова Т.В., Борис Н.Ф., Якунин Р.Е. Кварцевые пески юго-востока Гомельской области…… 223
Москалев О.М. Радиогидрогеологическая характеристика подземных вод дочетвертичных отложений белорусского кристаллического массива и его склонов…… 227
Нестеров Д.С., Королёв В.А. Трансформации физических свойств различных типов глинистых грунтов при их электроосмотической обработке…… 231
Сарычева О.В., Мустафин С.К. Применение бассейного анализа для оценки ресурсного потенциала углеводородов Южно-Карского НГБ…… 235
Сафаргалина Р.Р. Инженерно-геологические особенности закарстованных территорий Республики Башкортостан и Республики Беларусь. Карстовые воды…… 239
Тимофеев С.П. Палеогеографическая реконструкция неокомского яруса на примере Южно-Ягунского месторождения Западно-Сибирской провинции…… 243
Федосенко Л.Л. О новом направлении в интерпретации сейсмоданных…… 248
Чадромцев Б.Д. Характеристика Чепецкого массива глинистых грунтов элювиально-делювиального генезиса…… 252
Шароглазова Г.А., Коровкин В.Н. Взаимообусловленность тектонических и техногенных факторов на территориях прохождения магистральных трубопроводов…… 255

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА РЕГИОНАЛЬНЫХ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Абрамович О.К. Дистанционное зондирование земли на поисковом этапе нефтяных месторождений…… 259

Беляева К.В. Оценка результатов разложения поверхности Луны на фоновую и аномальную составляющие…… 262
Гагина Н.В., Борисенко В.В. Особенности выявления и картографирования редких и типичных ландшафтных комплексов и озёр (на примере водосбора озера Свирь)…….. 266
Гречаник Н.Ф. Минеральный состав эоловых образований и их рельефные формы на территории Малоритского района Брестской области…….... 271
Гусев А.П. Дистанционная диагностика сукцессионных статусов геосистем…… 274
Гусев А.П. Многолетняя динамика вегетационных индексов в природных и антропогенных геосистемах (на примере юго-востока Беларуси)…… 278
Данильченко О.С., Корнус А.О., Корнус О.Г., Сюткін С.І. Оцінка екологічного станумалої річки Пожня за візуальною тест-методикою…… 282
Клебанович Н.В., Сазонов А.А., Киндеев А.Л. База геопространственных информационно-аналитических данных почвенно-земельных ресурсов – основа системы адаптивно-ландшафтного земледелия…….. 287
Кирилова Д.В., Анненкова И.С., Алымова А.В. Городские парки как элемент ландшафтно-экологического каркаса городской территории…….. 293
Лобус И.А. Эколого-геологические системы песчаные в условиях городской среды…… 296
Макарова М.В. Применение данных дистанционного зондирования земли в землеустроительных работах…….. 300
Меженная О.Б., Изофатов М.Д. Изучение нефтеперспективности Подлясско-Брестской впадины…….. 303
Моляренко В.Л. Особенности эколого-геоморфологических исследований на урбанизированных территориях…… 306
Осипенко Г.Л. Оценка степени загрязнения окружающей среды города Петрикова с использованием методов биоиндикации…….... 309
Писарчук Н.М. Распределение *Pinus l., Picea Deitrich.* и *Betula l.* по территории Беларуси в муравинское межледниковье……... 313
Соломенко Р.Е. К вопросу о статистической обработке значений статического зондирования…….. 319
Тановицкая Н.И., Козулин А.В., Кузьмич А.Н. Проблемы сохранения и устойчивого использования торфяников Беларуси…….. 323
Томаш М.С., Богданов Д.Н. Анализ малых водоёмов урбанизированных территорий (на примере города Гомеля)…… 328
Шамырадов Э.Р. Закономерности связи разломов с формированием зон нефтегазонакопления Туранской плиты……... 333
Шершнёв О.В., Ясовеев М.Г. Ресурсы пресной воды в Республике Беларусь и их использование во втором десятилетии XXI века…… 336
Шпока Д.А. Оценка колебаний минимальных уровней воды реки Уборть…… 341

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Андрушко С.В. Сравнительная геоэкологическая оценка ландшафтов Гомельского Полесья в XIX–XX веках…….. 346

Бажина Е.В. Состояние темнохвойных древостоев в горных экосистемах Южной Сибири…….. 351
Бардюкова А.В., Ковалёва О.В. О возможности применения свободноплавающих гидрофитов водных экосистем Беларуси для целей фиторемедиации…….. 355
Битюкова В.Р. Интегральная оценка экологической ситуации на территории России, Украины, Беларуси и Казахстана……... 358
Боженова А.В., Хвиневич В.А. Биогеографические особенности инвазивных видов рыб, ракообразных и моллюсков Беларуси…… 364
Бондарев С.В. Особенности антропогенного воздействия на природную среду и ландшафты……... 367
Боханкевич А.А., Артихович Н.С. Динамика выпадения атмосферных осадков в городе Бресте в 1946–2017 годах…… 370
Волчек А.А., Гречаник А.В. Зависимость направления ветра от атмосферной циркуляции на примере Гомельского Полесья……... 373
Галай Е.И., Автушко А.Д. Оценка плотности выбросов основных загрязняющих веществ в атмосферный воздух Витебской области……. 377
Галиновский Н.Г., Михейкова И.А. Обустройство нефтяных скважин на пойме и его влияние на сообщества жесткокрылых (*Ectognatha, Coleoptera*)…….. 380
Галиновский Н.Г., Потапов Д.В. Оценка влияния искусственных посевов злаковых трав на сообщества жесткокрылых зоны отчуждения нефтяных скважин…… 384
Еловичева Я.К. Условия формирования донных отложений в озере Узкое Калининградской области России…… 389
Иванцов Д.Н., Гулаков А.В. Зависимость накопления ^{137}Cs от массы тела рыб……... 395
Коваленко В.В. География, особенности эксплуатации и рекультивации промышленных ландшафтов в Республике Беларусь…… 399
Ковзик Н.А., Курленко А.Ж. Экологическое состояние растительности городов (на примере города Гомеля)…… 402
Королёв В.А. Рациональное использование песков как полезных ископаемых…… 406
Кузьмин С.И., Воробьев Д.С., Демидов А.Л., Олешкевич О.М. Оценка экологического риска для предотвращения негативных последствий природопользования (на примере объектов захоронения отходов потребления)…… 409
Кукса А.А. Памятники природы Минского района как объект природного наследия…… 413
Levoniuk S.M., Udalov I.V. The technogenic aspect in the processes of groundwater quality changes within the urban water intakes of Eastern Ukraine…… 417
Лисовский Л.А., Киселевич Т.С. Изучение геологического строения и полезных ископаемых Гомельской области в курсе «Землеведение и краеведение»…….. 420
Литвинко Н.Г., Куликова А.С., Максимов М.М., Карпиченко А.А., Ковальчик Н.В. Геохимическое ГИС-картографирование почв города Гомеля и аэродрома Зябровка…… 424
Loseva M.S., Kokhovich Yu.V. Environmental problems of Svetilovsky lake of the city of Baranovichi……... 428
Макарова Я.А., Соколова А.В. Инвазивные виды растений и животных на территории Беларуси…… 430
Матюшевская Е.В., Яротов А.Е., Митрахович П.А., Киселев В.Н. К проблеме усыхания сосновых лесов Белорусского Полесья……. 433

Мосько Т.В. Криптовалюта и экология……..…… 438
Мустафин С.К. Разнотипная техногенная трансформация качества вод трансграничных речных бассейнов: задачи оперативной оценки и комплексного экологического мониторинга…….. 441
Мустафин С.К., Трифонов А.Н., Стручков К.К. Оценка региональных геологических факторов в целях прогнозирования масштабов природных экологических рисков…… 447
Новик А.А. Палеолимнологические изменения озёрных уровней на территории Беларуси, Латвии и Эстонии в позднеледниковье и голоцене…….. 452
Протченко А.А. Эколого-фаунистический обзор колеоптерокомплексов прибрежных экосистем рек Ипуть и Сож в окрестностях города Гомеля…….. 457
Солдатенков Г.И. История развития нормативно-законодательной базы охраны особо охраняемых природных территорий Республики Беларусь…… 461
Струк М.И., Флерко Т.Г. Оценка защищённости грунтовых вод ландшафтов сельских поселений Гомельской области……... 464
Тюлькова Е.Г. Влияние предельных и ароматических углеводородов на концентрацию фотосинтетических пигментов травянистых растений…… 468
Улазовская А.В., Писарчук Н.М. География редких и исчезающих видов растений на территории Беларуси…… 474
Штепа А.А. Оценка экологического состояния водоёмов микрорайона «Гомсельмаш» города Гомеля…….. 477

ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ СРЕДНЕЙ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В ОБЛАСТИ НАУК О ЗЕМЛЕ

Гледко Ю.А. Экологический аспект в преподавании общего землеведения на географическом факультете БГУ…… 480
Демеуов А.Б., Галиакбаров Е.Э., Тилекова Ж.Т., Аяпбекова Е.А. Туристско-краеведческая деятельность в образовательном процессе……. 482
Ермолович М.М., Кольмакова Е.Г. Опыт использования перевёрнутого обучения в вузе и школе……. 489
Жидкова Т.А. Метод эвристического диалога в преподавании геологических дисциплин……..……... 492
Зезетко А.Н. Творческий потенциал информационных технологий в эколого-географическом образовании…….. 495
Казаков С.Г. Особенности методики проведения полевых практик по экономической географии в Курском государственном университете…… 500
Лукашова О.П., Левченко Е.С. Возможности использования авторской песни для актуализации географических представлений учащихся…….. 504
Мележ Т.А. Геологические объекты, изучаемые в ходе учебной общегеологической практики: карьеры «Лениндар» и «Ленино»…… 508
Митрахович О.И., Грицкевич К.М. Роль географического краеведения в формировании образа территории для устойчивого развития…….. 514
Мусина Г.Р. Формирование универсальных учебных действий в обучении географии…….. 517
Рассашко И.Ф., Толкачёв В.И., Акулевич А.Ф. К вопросу о роли межпредметных связей при изучении водных географических объектов…….. 520
Холопица Т.М. Организация исследовательской деятельности школьников на основе предметных знаний по географии…….. 523
Шидловский Ф.К., Ермолович М.М. Электронные образовательные ресурсы в обучении школьной физической географии…… 529

РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ И ГЕОГРАФИЯ ТУРИЗМА

Алымов А.К. Пути развития экологического туризма на особо охраняемых территориях..... 533
Брель Т.Н., Томаш М.С. Оценка эффективности использования объектов культурно-познавательного туризма Беларуси в архитектурном краеведении..... 537
Герасимович С.А. Памятники традиционной культуры в социокультурном пространстве Российско-Белорусского фронтира..... 542
Заруцкий С.А. Этнографическое наследие как ресурс развития туризма в Малоритском районе..... 545
Калашникова А.И., Ясовеев М.Г. Влияние гелиофизических факторов на состояние здоровья человека..... 549
Карчевская Е.Н. Методические аспекты анализа бренда туристской дестинации..... 552
Косарев П.В., Воробьёв Д.С. Ландшафтно-рекреационные комплексы как основа формирования экологического каркаса города Минска..... 555
Кухаренко Д.Г., Лямцева Н.И., Флерко Т.Г. Туристический проект «Старинные усадебные комплексы Гомельской области»..... 558
Михалкина Е.Н., Ермакова Г.Г. Нижняя Силезия – уникальный туристический регион..... 562
Лукашова О.П., Батраченко Е.А. Приемы оценки ландшафтно-рекреационного потенциала элементов экологического каркаса городских территорий..... 564
Оломский А.А. Географические критерии выбора столиц зимних Олимпийских игр..... 569
Пиловец Г.И., Быков Д.В. Природно-рекреационный потенциал Летчанского края..... 573
Ремезова Е.А. Геотуристический потенциал Украинского и Белорусского Полесья..... 577
Рогова О.А. Климатическая комфортность парковых зон..... 581
Степанов М.А. Геоинформационные исследования в туризме и рекреации: анализ публикационной активности..... 584
Томаш М.С., Богданов Д.Н. Рекреационное использование гидросистем урбанизированных территорий (на примере города Гомеля)..... 587
Томаш М.С., Богданов Д.Н. SWOT-анализ водохранилищ Беларуси на предмет перспективности их использования в рекреационных целях..... 591
Ясовеев М.Г., Соколова А.В. Гидроминеральная база Республики Беларусь и её экологическая оценка для развития рекреации в Беларуси..... 595

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

А.И. ПАВЛОВСКИЙ, А.П. ГУСЕВ, А.Н. ГАЛКИН

ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ – 50 ЛЕТ РАЗВИТИЯ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
aipavlovsky@mail.ru

Геолого-географический факультет, ровесник Учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины» имеет сложную и богатую историю. В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 06.01.1969 года №5 ЦК КПБ и Совет Министров БССР постановили:

1. Открыть с 1 мая 1969 года в городе Гомеле на базе Гомельского государственного педагогического института имени В.П. Чкалова государственный университет Министерства высшего и среднего специального образования БССР, присвоив ему наименование «Гомельский государственный университет».

2. Иметь в составе Гомельского государственного университета следующие факультеты: Историко-филологический, механико-математический, физический, биолого-почвенный, ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ, экономический и физического воспитания.

В 1969 году на первый курс было принято 77 студентов, а факультет был временно объединён с биолого-почвенным факультетом, декану которого профессору Федору Николаевичу Харитоновичу была поручена организационная работа по специальности «Гидрогеология и инженерная геология». В совместный совет двух факультетов от геологов вошли доктор геолого-минералогических наук, профессор А.Р. Кинзикеев (зам. председателя) и кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Н.А. Бобков. С 01.09.1969 профессор А.Р. Кинзикеев был назначен исполняющим обязанности заведующего кафедрой геологии, гидрогеологии и геохимии, созданы учебные кабинеты геодезии, общей геологии и динамики подземных вод. Начиная с ноября 1970 геологический факультет начал свою самостоятельную деятельность под руководством А.Р. Кинзикеева. На факультете были образованы две кафедры: кафедра общей геологии (заведующий – профессор А.Р. Кинзикеев); кафедра инженерной геологии и гидрогеологии (заведующий – профессор С.Д. Туровский). Открыт минералогический музей. В это время на факультете работают: доктора геолого-минералогических наук – А.Р. Кинзикеев, С.Д. Туровский, В.Г. Герасимов; кандидаты наук – Н.К.Бобков, М.И. Чичин, А.А. Куденко, А.А. Недовизин Ю.Ф. Ходаковский, Н.П. Дубинская, Н.Ф. Павлов, Л.Д. Медведев и большой коллектив преподавателей, ассистентов и лаборантов. Постоянно растёт число студентов, 1971 год – 220, 1972 – 302, 1973 – 334, 1974 – 368, 1975 – 370, создаются новые лаборатории и учебные кабинеты, разрабатываются маршруты и полигоны учебных геологических практик на территории Беларуси и Украины, на Кавказе и Крыму. Активно развивается научно-исследовательская работа, в которой участвуют как преподаватели, так и студенты, выполняются темы государственной программы и хоздоговорные работы с предприятиями различных отраслей народного хозяйства. В 1972 году деканом факультета становится С.Д. Туровский, а затем Ю.Ф. Ходаковский. В связи с тем, что в 1970 году в Гомельский государственный университет на геологический факультет

были переведены студенты из Белорусского государственного университета в 1972 году состоялся первый выпуск. Стены университета покинули 35 выпускников, распределившихся в научно-исследовательские, производственные организации СССР, а А.Ф. Акулевич, В.Г. Жогло, Г.А. Сербин, стали первыми преподавателями геологического факультета.

В первой половине 1970-х гг. на факультете организованы лаборатории и кабинеты: топографии, грунтоведения, гидрогеологических исследований, расчётов и моделирования, инженерной геологии, минералогии, петрографии, исторической геологии и палеонтологии, геологического картирования и структурной геологии, термическая, механики грунтов, гидрогеохимии. В 1977 г. открывается кафедра минералогии, петрографии и геохимии. Обязанности заведующего исполняет к.г.-м.н., доцент Н.Ф. Павлов. В 1978 г. заведующим этой кафедрой назначен д.г.м-н., профессор В.А. Вахрушев. В 1984 г. организована кафедра геофизики, заведующим которой назначен к.г.-м.н., доцент А.П. Пинчук. В 1986 году открыта новая специальность – «Геофизические методы поисков и разведки». В 1989 г. открыт набор на специальность «География» (дневное и заочное отделения). 24 сентября 1990 г. на геологическом факультете была открыта кафедра географии. Заведующим кафедрой географии стал к.г.н. И.И. Богдель. В разные годы на кафедре географии работали: доктор геолого-минералогических наук, профессор В.А. Вахрушев, доктор геолого-минералогических наук В.Г. Жогло, кандидат геолого-минералогических наук, доцент Н.В. Шевченко, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Н.В. Лосик, кандидат педагогических наук, доцент Г.Н. Каропа. С 2013 года кафедрой руководит кандидат географических наук, доцент А.И. Павловский.

Геологический факультет был в связи с этим переименован в марте 1992 г. в геолого-географический, и должен был обеспечить подготовку учителей географии для школ Гомельской области. В начале 90-х годов была открыта педагогическая специальность «География и иностранный язык» (немецкий, английский). В 1996 г. произошла реорганизация факультета, в результате которой подготовка специалистов-геологов была закреплена за кафедрой геологии и разведки полезных ископаемых**.**

В период 1996 – 2015 гг. на кафедре геологии и разведки полезных ископаемых работали к.г.-м.н., профессор А.П. Пинчук, д.г.-м.н., доцент В.Г. Жогло, к.г.-м.н. А.П. Павлова, к.г.-м.н. Ф.Ш. Шаяхметов, к.г.-м.н. Г.В. Пименов. Длительное время заведующей кафедрой была к.г.-м.н., доцент Е.Ю. Трацевская.

К середине 90-х годов в рамках имеющихся специальностей и кафедр развилось экологическое направление. Были открыты специализации: «Геоэкология» на специальности «География» и «Экологическая геофизика» на специальности «Геофизические методы поисков и разведки». На базе имеющихся наработок в области мониторинга и охраны окружающей среды в 1996 г. была открыта кафедра геоэкологии (заведующий кафедрой – к.г.-м.н., доцент А.М. Гумен). В 1998 г. открыт набор на специальность «Экология» (квалификация – эколог-географ, преподаватель географии и экологии). С августа 1998 года кафедра геоэкологии переименована в кафедру экологии. Заведующим кафедрой экологии был назначен к.б.н., доцент А.Н. Кусенков. С апреля 2009 г. и по настоящее время кафедру возглавляет Ковалёва Оксана Владимировна, к.б.н., доцент.

В 2015 г. кафедра геологии и разведки полезных ископаемых и кафедра географии были объединены в кафедру геологии и географии, которую возглавил кандидат географических наук, доцент Александр Илларионович Павловский.

В настоящее время деканом геолого-географического факультета является кандидат геолого-минералогических наук, доцент Андрей Петрович Гусев.

С 2000-х гг. открыта подготовка магистров географических и геолого-минералогических наук. В настоящее время факультет ведёт подготовку по 3 специальностям 1 ступени и 2 специальностям 2 ступени высшего образования. В результате подготовки по специальности география выпускники получают квалификацию географ, преподаватель географии; по специальности геоэкология – географ-эколог, преподаватель географии и экологии; по специальности геология и разведка месторождений полезных ископаемых – инженер-геолог. Выпускники факультета работают в проектных, научно-исследовательских, научно-производственных организациях – по профилю полученной специальности и специализации; в средних общеобразовательных учреждениях, техникумах, колледжах, вузах; в территориальных подразделениях Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, в НПЦ по геологии. Ведётся подготовка в аспирантуре по специальностям в области наук о Земле и экологии. На факультете обучается более 400 студентов и 20 магистрантов. Специальности 1 ступень 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» 1-33 01 02 «Геоэкология». 1-31 02 01 «География (научно-педагогическая деятельность)». 2 ступень – 1-51 80 04 «Общая и региональная геология» 1-33 80 02, Геоэкология специализации.

Преподавателями, сотрудниками и студентами ведётся активная научно-исследовательская работа по следующим направлениям: «Мониторинг природных и антропогенных ландшафтов»; «Биоиндикация антропогенного воздействия на природные экосистемы»; «Локальный мониторинг подземных вод»; «Оценка и прогнозирование природных и техногенных георисков»; «Методика преподавания географии и экологии в средней школе»; «Научное обоснование развития туризма в Гомельской области». Преподаватели геолого-географического факультета принимают участие в разработке заданий Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (БРФФИ), Государственной программы научных исследований (ГПНИ) «Химические технологии и материалы, природно-ресурсный потенциал», подпрограмма «Природно-ресурсный потенциал», выполняют хоздоговорные научно-исследовательские темы. Среди них: «Комплексный прогноз природных и техногенных опасностей территорий модельных городов (Гомель, Мозырь); прогнозирование геологических опасностей и рисков, возникающих при хозяйственном использовании территории»; «Методическое сопровождение локального мониторинга подземных вод и состояние литотехнической системы ОАО «Гомельский химический завод»; «Оценка современного состояния подземных вод и разработка рекомендаций по предотвращению их загрязнения в районе полигонов нетоксичных промышленных и твёрдых коммунальных отходов»; «Экологическая диагностика геологической среды и прогноз рисков техно-природных процессов на урбанизированных территориях (на примере модельных городов и промышленных объектов)»; «Факторы и механизмы антропогенных сукцессий: анализ эффектов ландшафтного окружения и становления системы микоризных связей»; «Нарушение сукцессий в результате инвазий чужеродных растений: мониторинг и изучение механизмов». Кафедра экологии активно участвует в международном проекте *543707-TEMPUS-1-2013-1-DE-TEMPUS-JPHES* – «Экологическое образование для России, Беларуси и Украины».

Учебный процесс в настоящее время обеспечивают две кафедры (геологии и географии, экологии), учебные лаборатории (геоинформационных систем, палеонтологии и исторической геологии, грунтоведения и почвоведения, моделирования гидрогеологических процессов, минералогии, петрографии, полезных ископаемых), геологический музей. В процессе обучения студенты факультета изучают общепрофессиональные и специальные дисциплины, дисциплины специализации. Проходят учебные и производственные практики.

К.К. КРАСОВСКИЙ

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ БЕЛАРУСИ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА: ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

УО «Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина»,
г. Брест, Республика Беларусь,
kkk777@tut.by

Термин «устойчивое развитие» впервые появился в 1980 году в Международной стратегии охраны природы и употреблялся первоначально исключительно в рамках экологии. Это была реакция мирового сообщества на системный кризис цивилизации, вызванный обострением глобальных проблем современности: экологической, демографической, войны и мира, голода, изменения климата и т.д. Для глобального уровня устойчивое развитие – это развитие, которое обеспечивает нужды современного поколения и не подрывает возможностей для будущих поколений удовлетворять свои потребности. Для государственного уровня – это динамичное и сбалансированное развитие регионов страны, которое характеризуется высоким уровнем и качеством жизни его населения. Уровень и качество жизни населения определяется не только экономическими и социальными показателями, но и демографическими, так как демографическая ситуация – зеркало качества жизни населения страны.

Модель устойчивого развития определяется как система гармоничных отношений в триаде «человек – окружающая среда – экономика», реализующая сбалансированное социально-ориентированное и экономически эффективное развитие страны. Центральное место в модели устойчивого развития занимает человек как личность, как потребитель и производитель материальных и нематериальных благ.

К концу XX века в Республике Беларусь резко обострилась демографическая ситуация, что стало следствием совпавших по времени трансформационных процессов в экологическом, экономическом и политическом развитии. С 1995 года в стране начался процесс депопуляции населения, и уже к концу XX века число жителей Беларуси уменьшилось почти на 300 тысяч человек. В начале XXI века темпы депопуляции населения Беларуси увеличились и к 2013 году страна потеряла ещё более 500 тысяч жителей.

С 2013 года в демографическом развитии Беларуси и её регионов начали проявляться положительные тенденции. Если на 1 января 2014 года население страны составило 9 468 тыс. чел., то на 1.01.2015 – 9481 тыс. чел., а на 1.01.2017 – демографический потенциал Беларуси впервые за последние годы превысил 9,5 млн. человек. Эти особенности демографического развития страны в средине второго десятилетия XXI века дали основание для многочисленных публикаций, в которых отмечалось, что демографическая проблема в стране решена. Однако данный факт незначительного увеличения демографического потенциала Беларуси не мог стать основанием для констатации завершения этапа депопуляции. Рост населения в 2013 – 2016 гг. был обеспечен только за счет положительного сальдо международной миграции, которое составляло ежегодно более 10 тыс. чел. и таким образом компенсировало естественную убыль населения.

Анализ данных текущей статистики населения Республики Беларусь за 2017 и 2018 гг. свидетельствуют о новых тенденциях демографического развития не только в стране, но и её регионах. Прежде всего, обращает на себя внимание тот факт, что, если в 2013–2016 гг. население в стране хоть незначительно, но увеличивалось, то за 2017

год произошло снижение демографического потенциала Беларуси более чем на 12 тыс. человек, а за 2018 – почти на 17 тысяч (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика численности населения Беларуси в 2000 – 2018 гг.

Год	Все население, тыс. чел.	В том числе:		Доля городского населения, %
		сельское, тыс. чел.	городское, тыс. чел.	
2000	10019	3034	6985	69,7
2001	9990	2977	7013	70,2
2002	9950	2919	7031	70,7
2003	9898	2862	7036	71,1
2004	9849	2804	7045	71,5
2005	9800	2744	7056	72,0
2006	9750	2691	7059	72,4
2007	9714	2639	7074	72,8
2008	9690	2582	7108	73,3
2009	9493	2485	7008	73,8
2010	9500	2423	7077	74,5
2011	9473	2353	7120	75,1
2012	9464	2290	7174	75,5
2013	9463	2242	7221	75,9
2014	9468	2214	7254	76,3
2015	9481	2156	7325	77,3
2016	9498	2128	7370	77,6
2017	9504	2104	7400	77,9
2018	9492	2080	7412	78,1
2019	9475	2046	7429	78,4

Общая численность населения Республики Беларусь на 1 января 2019 года составила 9 475 тыс. человек. Вследствие продолжающегося в стране процесса урбанизации и в начале XXI века происходит дальнейшее перераспределение населения между городскими и сельскими населёнными пунктами в пользу городов и городских поселков, что вело к дальнейшему увеличению уровня урбанизированности Беларуси. Если в 2000 г. доля городских жителей составляла 69,7 % от общей численности населения, то на начало 2019 года – 78,4 %. Абсолютная численность городского населения за этот же период увеличилась с 6985 до 7429 тыс. человек, хотя количество городских поселений уменьшилось с 212 до 203. Численность сельского населения, как и в конце XX века, по-прежнему постоянно снижалась. За 18 лет XXI века число сельских жителей уменьшилось почти на 1 миллион человек, составив на 1.01.2019 г. 2046 тыс. человек.

Таким образом, демографический потенциал Беларуси в начале XXI века продолжал снижаться. В целом население Беларуси в период 2000–2019 гг. уменьшилось на 544 тыс. чел., что привело к серьезным угрозам демографической безопасности страны и ее устойчивому развитию. Как уже отмечалось выше, в значительной степени естественную депопуляцию населения в Беларуси нивелировал миграционный прирост, который все эти годы был положительным. Однако в последние 3 года положительное сальдо миграции начало резко снижаться. Так, если в 2015 году оно превысило 18 тыс.

чел., то по итогам 2018 года миграционный прирост снизился в два раза и составил менее 10 тыс. человек. В тоже время начала резко снижаться рождаемость. В 2018 году по сравнению с предыдущим в стране родилось на 8 тыс. детей меньше и естественная убыль составила почти 26 тыс. чел. Таким образом, тенденция начала новой депопуляционной волны в Беларуси в последние два года была обусловлена не только падением миграционного прироста, но и резким снижением показателей рождаемости.

Нами неоднократно отмечалось, что рост общего коэффициента рождаемости в Беларуси в начале XXI века стал следствием не только демографической политики по социально-экономической поддержке семей с детьми, пропаганды семейного благополучия и здорового образа жизни, но и влияния демографической волны. В то время в наиболее активном детородном возрасте находились женщины, родившиеся в 80-х годах XX века до аварии на Чернобыльской АЭС и до распада Советского Союза, когда рождаемость в стране была наиболее высокой по сравнению с предыдущим и последующим периодами. Эта особенность возрастной структуры населения, вызванная демографической волной, и привела к совсем незначительному увеличению общего коэффициента рождаемости [1]. Данное повышение рождаемости, вызванное структурными сдвигами, не могло продолжаться длительное время. Итоги демографического развития Беларуси за 2017 и 2018 гг. уже об этом свидетельствуют. По мере вступления в наиболее активный детородный возраст малочисленного поколения, рождённого в конце XX века в период системной трансформации, показатели рождаемости начали снижаться (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика общего коэффициента рождаемости в Беларуси, ‰

Годы	2000	2010	2015	2016	2017	2018
Беларусь	9,4	12,2	12,5	12,4	10,8	9,9

При сохранении такого режима рождаемости естественная убыль населения Беларуси и её регионов в ближайшие годы возрастёт, так как на её уровень значительное влияние оказывают также показатели смертности. Общий коэффициент смертности в первое десятилетие XXI века, как и в конце XX, незначительно увеличивался, а, начиная с 2010 года, снизился и в настоящее время стабилизировался на величине около 13 ‰. Снижение и стабилизация общего коэффициента смертности в последние годы была обусловлена не только успехами медицины, но и связана с вымиранием малочисленного поколения, рождённого во время Второй мировой войны. В ближайшие годы общий коэффициент смертности из-за вымирания поколения, рождённого во время бэби-бума, станет расти (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика общего коэффициента смертности в Беларуси, ‰

Годы	2000	2010	2015	2016	2017	2018
Беларусь	13,5	14,4	12,6	12,6	12,6	12,7

На протяжении всего рассматриваемого периода естественное движение вместе с миграцией являлись основными компонентами динамики населения в областях Беларуси. Как свидетельствуют данные статистики, как и в конце XX–начале XXI века, так и во втором его десятилетии в областях Беларуси, за исключением Минской из-за положительного сальдо миграции, сокращение численности населения не приостановилось (таблица 4).

Таблица 4 – Динамика численности населения в областях Беларуси, тыс. чел

Области	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Брестская	1399	1389	1387	1386	1385	1380
Витебская	1229	1199	1194	1188	1180	1171
Гомельская	1439	1424	1423	1421	1416	1410
Гродненская	1071	1053	1050	1047	1044	1039
Минская	1419	1407	1417	1423	1427	1429
Могилёвская	1097	1071	1068	1064	1059	1053

Основной причиной снижения населения в регионах было не только отрицательное сальдо миграции, но и естественная убыль населения. Только в Брестской области, единственном регионе страны, по итогам 2015 и 2016 гг. наблюдалось превышение рождаемости над смертностью (соответственно 0,8 ‰ и 0,9 ‰). Более благоприятная демографическая ситуация в Брестской области обусловлена тем, что процесс депопуляции на ее территории в связи с более низким уровнем урбанизированности начался на несколько лет позже чем в других регионах [2]. В остальных областях Беларуси, а в последние два года и в Брестской области, по-прежнему наблюдается естественная убыль населения, причём, её темпы растут (таблица 5).

Таблица 5 – Естественный прирост населения в областях Беларуси, ‰

Области	2000	2010	2015	2016	2017	2018
Брестская	-1,9	-2,1	0,8	0,9	-1,0	-1,6
Витебская	-6,6	-6,6	-3,5	-3,5	-4,8	-5,9
Гомельская	-4,4	-3,5	-0,2	-0,2	-1,7	-2,8
Гродненская	-4,8	-4,2	-0,8	-0,8	-2,8	-3,8
Минская	-6,3	-4,6	-0,7	-0,9	-2,5	-3,3
Могилевская	-5,4	-4,8	-1,4	-1,5	-3,1	-4,1
РБ	-4,1	-2,2	-0,1	-0,2	-1,8	-2,8

Таким образом, в настоящее время в Беларуси сложилась довольно сложная и противоречивая демографическая ситуация, характеризующаяся в первую очередь резким снижением в последние годы уровня рождаемости. С целью выяснения демографических установок молодого поколения и их планируемого демографического поведения необходимо во время очередной переписи населения в текущем году провести специальное социологическое исследование, которое стало бы научной основой для проведения мер научно обоснованной демографической политики по увеличению рождаемости.

Список литературы

1 Красовский, К.К. Трансформация демографических структур Беларуси и Литвы/ К.К. Красовский, В. Даугирдас // Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. – Серыя 1. Філасофія. Паліталогія. Сацыялогія. – 2016. – №1. – С. 121−127.

2 Красовский, К.К. Урбанизация в Беларуси: экономико-географический анализ: монография / К.К. Красовский; Белорус. гос. ун-т, Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина. – Брест: Изд-во БрГУ, 2004. – 203 с.

С.В. ПАНКОВ

ПРИРОДНО-ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ СЕЛЬСКИХ СЕЛИТЕБНЫХ ЛАНДШАФТОВ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина», г. Тамбов, Российская Федерация
psv69tmb@mail.ru

Исторический период – время активного вмешательства населения Земли в природные процессы, протекающие на её поверхности. Вследствие этого изучение современных природных процессов в ландшафтах, прогноз их развития, использования и преобразования будут более эффективными, если учитывать историю формирования и изменения, возникшие под влиянием все более интенсивной хозяйственной деятельности человека [1].

По сравнению с естественными комплексами антропогенные ландшафты являются сравнительно молодыми образованиями. При их изучении исключительно важное значение приобретает историко-археологический метод, предполагающий внимательный анализ опубликованных и рукописных литературных и картографических источников. Второй специфический метод изучения антропогенных ландшафтов – метод историко-генетических рядов. Он раскрывает ход их развития с момента зарождения, вызванного вмешательством человека, до наших дней. Метод предполагает составление серии карт – «срезов времени», отражающих ландшафтную обстановку на определённых этапах развития антропогенного комплекса [2].

Влияние географической среды, в частности топографических условий, особенно сильно на ранних ступенях развития общества, когда низкий уровень производительных сил не даёт возможности затрачивать достаточное количество труда на преодоление естественных препятствий или разрушительных сил природы, а характер производственных отношений не обеспечивает участия в необходимых работах достаточно больших и хорошо организованных коллективов. В связи с этим по мере роста производственных сил и изменений, соответствующих им производственных отношений уменьшается и влияние географической среды, в частности топографических условий, на устройство населённых мест [3].

Недооценка или игнорирование географического фактора приводит к необъективности в анализе условий формирования отдельных поселений и всей селитебной территории в целом. Необходимо учитывать и иные факторы, значение которых на определённых этапах может доминировать.

Природная среда оказывает на расселение и размещение населённых пунктов определённое влияние не только через хозяйство (как естественная база хозяйства и его территориальных различий). Сказывается и более прямое «техническое» воздействие среды, создающей различные условия, удобства или трудности, для размещения и строительства населённых пунктов; степень этого воздействия, в свою очередь, исторически меняется в зависимости от уровня развития производительных сил и с учётом этого уровня должна быть оценена. Наконец, существующее размещение поселений в его различиях может быть понято только при историческом подходе к нему [4].

Воздействие природных условий проявляется не только при строительстве населённых пунктов, но и в течение всей их жизни. Приобретение определённых черт (главным образом в рисунке расселения, топографическом положении, облике

поселений, ландшафтных особенностях) под влиянием условий природной среды представляет одну из закономерностей расселения [4].

С первой половины XVII века Тамбовщина становится ареной массового продвижения русских на южные земли. Бедный минеральными ресурсами наш край долгое время оставался вне поля зрения московских и рязанских князей, но при этом активно использовался местными коренными народами (мордвой, мещерой) и кочевыми племенами. Первые, живя в непроходимых, бескрайних лесных чащах, находили здесь строительный и корабельный лес, вторые – вольные степные просторы с их мощной кормовой базой [5].

Начало русской колонизации стало фактически отправным моментом в возникновении на тамбовской земле новых ландшафтов – антропогенных. Изменению подвергался каждый элемент естественной природной среды, нарушились экологические связи, исчезали, не сумев приспособиться к новым условиям, растительные и животные организмы.

Освоение и заселение Тамбовщины сопровождалось среди прочего и возникновением различного рода поселений, в том числе сельских. Формирование, развитие, конфигурация, планировочные особенности порой всецело зависели от специфики природного окружения. Примером могут служить различные водные источники, как открытые, так и подземные. «Водный фактор» для относительно засушливой Тамбовщины всегда являлся доминирующим при выборе места под строительство поселений. Это объяснялось рядом причин оборонительного и преимущественно хозяйственного значения: использование в качестве источников водоснабжения и промысла, транспортных магистралей и бытовых нужд. Поэтому первые сельские поселения были привязаны, главным образом, к водным артериям. Вдоль рек Цны, Челновой, Воронежа, Вороны, Сухой Ржаксы, Большого Ломовиса, Кашмы и др. стали образовываться почти сплошные полосы сельских населённых пунктов, изредка прерывающиеся лесными участками, непригодным для застройки рельефом, низинными заболоченными местами. Приречный тип сельских поселений характеризуется линейной направленностью, объясняющейся тем, что каждое вновь возникшее поселение старалось максимально граничить с источником его жизнеобеспечения. Сельские населённые пункты водораздельного типа более компактны и пространственно разрежены, практически не образуют сгустков селений. В основном они расположены на междуречьях, где залегание грунтовых вод неглубокое. Количественно их гораздо меньше, чем поселений приречного типа. Основные районы концентрации – это юг области, на междуречьях Матыры, Битюга, Савалы, Вороны. Но существуют водораздельные участки, практически полностью не занятые сельскими поселениями – междуречья Лесного, Польного Воронежа, Челновой, Керши, Большого Ломовиса и Кашмы. Здесь господствуют сельскохозяйственные угодья, чередующиеся лесополосами. И приречный, и водораздельный типы неоднородны в своём составе. Можно выделить четыре подтипа: пойменный, склоновый, надпойменно-террасовый и междуречный. Естественно, что каждый имеет свои особенности и будет накладывать на поселения только ему присущие черты. Примечательным является тот факт, что, несмотря на былое обилие лесных массивов, на Тамбовщине не сформировался особый лесной тип сельских поселений и связано это, в первую очередь, с интенсивным сведением лесов. Вышеуказанные типы не исчерпывают всего их многообразия, связанного с ландшафтными особенностями территории, но при этом можно выделить следующие тенденции: 1) формирование сплошных или звеньевых лент сельских поселений вдоль

средних и части малых рек; 2) отсутствие крупных и средних поселений в лесных массивах; 3) малая доля поселений на водоразделах [6].

С момента, когда Тамбовская область стала покрываться более или менее равномерно сетью сельских поселений, можно говорить о формировании нового класса антропогенных ландшафтов – сельских селитебных ландшафтов. Своеобразны и сложны процессы, протекающие внутри этих комплексов, что вызвано особенностями элементов их составляющих. Структурная дифференциация, помноженная на специфику природной основы, определяет особый характер внутренних эколандшафтных взаимодействий. Так, к примеру, очень важно, как расположены относительно друг друга собственно жилой и сельскохозяйственный, а часто и промышленный секторы. Учитываются ли в этих случаях колебания рельефа, преобладающие ветры, уровень грунтовых вод, направления роста оврагов при неправильном землепользовании?

В контексте сказанного необходимо отметить, что изучение сельских селитебных ландшафтов предусматривает обязательное наличие экологической составляющей, которая позволит отчётливей понять исследователю структуру и жизнь ландшафта через внутри- и межкомпонентные экологические связи. В этом плане экологический аспект содержит следующие направления: 1) установление и анализ максимально возможных каналов обмена веществом и энергией между ландшафтами; 2) выявление переходных состояний на границах контактных сред различных элементов ландшафта; 3) оценка фактического и перспективного состояния ландшафтов в результате процессов их взаимодействия; 4) определение степени экологического территории до времени её заселения; 5) анализ экологического состояния ландшафта и изменение его связей в поствитальный период; 6) сравнительная оценка сельских селитебных ландшафтов с разными эколого-географическими условиями, даже при изменении одного из них; 7) создание и реконструкция сельских населённых мест в соответствии с принципом природосообразности, т.е. проектирование «ландшафтов-партнёров», но не «ландшафтов-антагонистов»; 8) обобщение и выводы по данным комплексного влияния среды на жизнедеятельность человека.

Список литературы

1 Дудник, Н.И. Природные ресурсы и ландшафты Тамбовской области Н.И. Дудник. – Тамбов : Изд-во ТГПИ, 1980. – 144 с.

2 Мильков, Ф.Н. Общее землеведение: учеб. для студ. географ. спец. вузов. / Ф.Н. Мильков. – М. : Высш. шк., 1990. – 335 с.

3 Тверской, Л.М. Русское градостроительство до конца XVII века / Л.М. Тверской. – М.-Л.: Госстройиздат, 1953. – 215 с.

4 Ковалев, С.А. Сельское расселение / С.А. Ковалев. – М. : Изд-во МГУ, 1963. – 371 с.

5 Панков, С.В. Селитебные ландшафты (исторический очерк) // Тамбовский край: учеб. пособие / С.В. Панков // отв. ред. Н.И. Дудник. – Тамбов.: Изд-во ТГУ им. Г.Р. Державина, 2003. – С. 83–97.

6 Панков, С.В. Процесс формирования и ландшафтная структура сельских селитебных комплексов Тамбовской области / С.В. Панков // монография. Тамбов.: Изд-во Першина Р.В., 2007. – 197 с.

А.В. ЛУКАШ[1], И.И. КИРВЕЛЬ[2]

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ КАК РАБОЧИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ ПРИ ФЛОРИСТИЧЕСКОМ РАЙОНИРОВАНИИ (НА ПРИМЕРЕ ВОСТОЧНОГО ПОЛЕСЬЯ)

[1]Национальный университет «Черниговский коллегиум» имени Т.Г. Шевченко, г. Чернигов, Украина,
lukash2011@ukr.net
[2]Поморская Академия в Слупске, г. Слупск, Польша,
kirviel@yandex.by

Флористический район характеризуется своеобразным флористическим составом.

Первый этап флористического районирования на статистической основе предусматривает предварительное условное разделение территории на рабочие флористические районы или аналогичные элементарные единицы [1]. На флористические особенности территории в первую очередь влияют ландшафтные, почвенно-климатические и другие природные особенности. Физико-географический район характеризуется морфолого-структурным единством, преобладанием в его пределах площадей генетически взаимосвязанных ландшафтных местностей, а также интенсивностью и направленностью современных природных единиц [2]. Поэтому в качестве рабочих территориальных единиц при флористическом районировании Восточного Полесья следует брать физико-географические районы.

В пределах Восточного Полесья выделено 16 физико-географических районов: Гомельский, Сновско-Ревнинский, Холминско-Костробобринский, Понорницко–Новгород-Северский, Неруссо-Деснянский, Среднедеснянско-Нижнешосткинский, Ямпольсько–Середино-Будский, Замглайско-Седневский, Добрянско-Городнянский, Корюковско-Щорский, Сосницко-Менский, Коропско-Батуринский, Любечско-Черниговский, Средне-Деснянский, Днепровско-Нижнедеснянский, Козелецко-Куликовский.

По сравнению с другими регионами, где эндемичные виды составляют 6 – 12 % их флоры, эндемизм на Полесье проявляется в наименьшей степени, что подтверждает миграционный характер и историческую молодость региона. Поэтому, проводя флористическое районирование Восточного Полесья, следует учитывать не эндемизм, а полный флористический состав исследуемой территории.

Второй этап предусматривал сравнение флористических списков рабочих территориальных единиц. Для оценки сходства-различия видового состава рабочих территориальных единиц был использован коэффициент Жаккара (K_j) (Шмидт, 1979).

$$K_j = \frac{c}{a+b-c} \quad ,$$

где a – количество видов в одном флористическом списке, b – количество видов в другом флористическом списке, c – количество видов, общих в флористических списках. Границы этого коэффициента варьируют в пределах от 0 до 1. Значение K_j=1 обозначает, что флористические списки полностью совпали. Для физико-географических районов Восточного Полесья были получены достаточно высокие показатели индекса подобия – коэффициента Жаккара (Kj).

Наблюдаемое превышение предельного значения коэффициента подобия (K_j=0,8) в таких парах физико-географических районов, как: Сновско-Ревнинский – Холминско-Костробобринский, Сновско-Ревнинский – Добрянско-Городнянский, Сновско-Ревнинский – Корюквско-Щорский, Сновско-Ревнинский – Сосницко-Менский, Холминско-Костробобринский – Добрянско-Городнянский, Холминско-Костробобринский – Корюковско-Щорский, Холминско-Костробобринский – Сосницко-Менский, Ямпольско–Середино-Будский – Коропско-Батуринский, Добрянско-Городнянский – Корюковско-Щорский, Добрянско-Городнянский – Сосницко-Менский.

По коэффициенту флористического подобия территории Добрянско-Городнянского, Корюковско-Щорского, Сосницко-Менского, Сновско-Ревнинского и Холминско-Костобобринского физико-географических районов были объединены в Сновско-Убедский флористический район, а Коропско-Батуринского и Ямпольско–Середино-Будского – в другой, близкий по флористическому составу к Сновско-Убедскому. Коэффициенты подобия между другими парами районов были меньше от предельного значения, поэтому эти районы первично не объединялись.

Третий этап предусматривает объединение рабочих районов, выделение специфических групп видов, их группирование по хорологическим и другим признакам. По хорологическим признакам специфические виды объединены в такие группы: вблизи северной границы ареала, на северной, на южной, восточной, западной, северо-западной, северо-восточной, юго-западной и юго-восточной границах ареала, с локалитетами на Восточном Полесье, находящимися вне юго-западной, западной, юго-восточной, южной и юго-западной границах ареала.

На четвёртом этапе осуществляется коррекция границ рабочих территориальных единиц на основе чего окончательно определяются флористические районы и их границы. Коррекция рабочих территориальных единиц осуществляется путём картирования специфических видов, учёта коэффициента сходства списков рабочих территориальных единиц для видов с низкими частотами встречаемости, сравнения частот встречаемости фоновых видов природной флоры.

Картирование специфических видов, которые понижали показатели подобия флор территориальных рабочих единиц, позволило составить картину распространения граничноареальних видов, выявить центры видов определённых экологических, эколого-ценотических групп, реликтовых и адвентивных видов. Вследствие этого были окончательно установлены границы Днепровско-Сожского, Неруссо-Деснянского, Средндеснянского, Деснянско-Белоуского, Днепровско-Деснянского и Остерско-Смолянского флористических районов. Среднедеснянский район разделён на два подрайона.

В Днепровско-Сожском флористическом районе представлено 992 вида сосудистых растений. Он отличается значительной представленностью граничноареальных и реликтовых видов, приуроченных к пойменным экосистемам. Флористическую своеобразность району придают такие группы видов: вблизи северной границы ареала (*Najas major* All., *Potamogeton friesii* Rupr., *Achillea micrantha* Willd., *Androsace septentrionale* L.); на восточной границе распространения (*Silene lithuanica* Zapał., *Myosotis sylvatica* Ehrh. ex Hoffm., *Armeria maritima* (Mill.) Wildl. subsp. *elongata* (Hoffm.) Bonnier, *Melampyrum arvense* L., *Melampyrum cristatum* L., *Rhinanthus aestivalis* (N. Zinger) Schischk. et Serg., *Rhinanthus apterus* (Fr.) Ostenf.), на на северо-западной границе ареала (*Galatella rossica* Novopokr.) на юго-западной границе ареала (*Sparganium glomeratum* L.).

Специфическими для района являюся виды, имеющие единичные локалитеты на Восточном Полесье и пребывают на юго-западной (*Gagea spathacea* (Hayne) Salisb.), западной (*Euphorbia borodinii* Sambuk) и северо-восточной (*Sarothamnus scoparius* (L.)

W.D.J. Koch, *Rumex sanquineus* L., *Euphrasia rostkoviana* Hayne, *Scabiosa columbaria* L.) границах ареалов. На Восточном Полесье только в пределах Днепровско-Сожского флористического района встречаются виды семейства *Orchidaceae – Coeloglossum viride* (L.) C. Hartm., *Dactylozhiza sambucina* (L.) Soó, *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Anacamptis coriophora* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon et M.W. Chase subsp. *nervulosa* (Sakalo) Mosyakin et Tymchenko.

Наибольшим центром распространения реликтовых видов является долина Замглай. Долина Замглай, как перспективный экокоридор, обеспечивает пространственные связи между современными долинами Днепра и Десны и соединяет Днепровско-Сожскую и Деснянско-Сновскую ключевую территорию экосети.

Среди флористических районов Восточного Полесья Нерусо-Деснянский, где встречается 875 видов сосудистых растений, является наиболее своеобразным. Прежде всего, его флора сравнительно с другими районами имеет четко выраженные бореальные черты. Свидетельством этого является значительная часть видов, пребывающей на южной границе ареала. Среди них специфическими для района является 14 видов из семейства *Orchidaceae*. В пределах Восточного Полесья лишь в Неруссо-Деснянском флористическом районе встречаются *Chamedaphne calyculata* (L.) Moench (на юго-западной границе ареала), *Eremogone longifolia* (M. Bieb.) Fenzl (на западной границе ареала), *Vicia pisiformis* L. (на северной границе ареала). За пределами четверо-восточной границы ареала встречается *Berula erecta* (Huds.) Coville.

В флористическом районе наблюдается высокий уровень обеспечения охраны видов природной флоры в государственном природном биосферном заповеднике «Брянский лес», НПП «Деснянско-Старогутский» и других особо охраняемых территориях.

В Сновско-Убедском флористическом районе выявлено 702 вида сосудистых растений, из которых специфическими являются лишь два природных (*Eleocharis mamillata* Lindb. f., *Potamogeton berchtoldii* Fieber) и два интродуцента (*Betula obscura* A. Kotula, *Tilia platyphyllos* Scop.), единичные местонахождения которых известны в северной части района.

Сновско-Убедский район отличается от других количественными показателями, прежде всего частотой встречаемости видов. Сравнительно с другими флористическими районами Восточного Полесья (за исключением Неруссо-Деснянского) флора района имеет более четкие бореальные черты. В районе высокую встречаемость имеют лесные бореальные виды – типичные представители пинетально-пицеетальной и пицеетальной ценофлор, в частности *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub, *Lycopodium annotinum* L., *L. clavatum* L., *Picea abies* (L.) H. Karst., *Juniperus communis* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Vaccinium myrtillus* L., *V. vitis-idaea* L., *Astragalus arenarius* L. и др. В районе наблюдается хорошая сохраненность естественной флоры.

Среднедеснянский флористический район, на территории которого выявлено 931 вид сосудистых растений, характеризуется сочетанием специфических видов гидрофильного, мезогигрофильного и мезоксерофильного кальцефильного комплексов, разделенных в меридиональном направлении. Разделение этих составляющих и рассмотрение их в составе двух хорионов является логическим и объективным. Поэтому в пределах Среднедеснянского флористического района выделяется два подрайона: Придеснянский (охватывает пойму среднего течения р. Десна) и Наддеснянский (занимает правобережные коренные склоны долины Десны и правый коренной берег р. Судость).

В Наддеснянском подрайоне долина Десни и её правобережные притоки, балки и овраги разрезают всю толщу антропогеновых обложений и глубоко врезаются в толщу меловых отложений. Обнаженные отложения мела являются основным местом

локализации кальцефильных видов флоры. Специфическими видами Середнедеснянского флористического района являются также *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newman (за северо-восточной границей ареала), *Allium rotundum* L. (за южной границей ареала), *Gentiana cruciata* L., *Valeriana rossica* P.Smirn. (за юго-западной границей ареала), *Carex caryophyllea* Latourr., *Veratrum nigrum* L. та *Linum flavum* L. (на южной границе ареала), встречающиеся в ксерофильных экотопах.

Овражно-балочная система правобережья Десны является местом обитания ряда лесных неморальных видов, в т.ч. граничноареальных. Специфическим видом района является *Corydalis marschalliana* (Pall. ex Willd.) Pers., пребывающий в регионе на северо-восточной границе ареала.

В пойменных водоемах Придеснянского подрайона по сравнению с другими территориями Восточного Полесья хорошо сохранился реликтовый гидрофильный комплекс, который среди других видов представляют *Salvinia natans* (L.) All., *Trapa natans* L. s.str., *Nuphar lutea* (L.) Smith, *Nymphaeae alba* L., *N. candida* C. Presl, *Myriophyllum alterniflorum* DC., *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) O. Kuntze. Местонахожения двух последних видов, а также *Salix vinogradovii* A.K. Skvortsov на Восточном Полесье есть только в пределах Середнедеснянского района.

Середнедеснянский флористический район отличают среди других представители древнего мезогигрофильного флорогенетического комплекса (*Stellaria fragilis* Klokov, *Gladiolus tenuis* M. Bieb., *G. palustris* Gaudin (местонахождения К. Марусяка в 1912 р. (*KW*) не подтверждены), *Euphorbia lucida* Waldst. et Kit., *Centaurium uliginosum* (Waldst. et Kit.) G. Beck ex Ronniger), встречающиеся на лугово-болотных экосистемах поймы р. Десна.

Флора района достаточно представлена на особо охраняемых территориях – НПП «Мезинский», ряде заказников и памятников природы. Однако местонахождения специфических видов фрагментарно.

Сеймско-Знобовский флористический район насчитывает 749 видов и представляет собой своеобразный экотон, где бореальный флористический комплекс ослабляет свои позиции, а лесостепной – усиливает. По видовому составу близкий к Сновско-Убедскому флористического району. В районе выявлено 53 граничноареальных вида.

Отпечаток на видовой состав Деснянско-Белоуского флористического района, где представлено 748 видов сосудистых растений, наложили сплошные вырубки преобладающих дубовых и дубово-сосновых лесов в прошлом. Флористический район отличается среди других самым высоким показателем адвентизации флоры – более 30 % (228 видов). В районе встречается 85 % всех адвентивных видов флоры Восточного Полесья.

В флористическом районе встречаются степные элементы, среди которых наибольшую ценность составляет *Stipa capillata* L. Известны единичные местонахождення редких папоротникообразных – *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Polypodium vulgare* L., *Polystichum aculeatum* (L.) Roth. Известно местонахождение *Urtica kioviensis* Rogow. В Деснянско-Белоусском районе выявлены наибольшие по масштабам фитоинвазии *Ambrosia artemisiifolia* L., *Impatiens grandulifera* Royle, *Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier, *Helianthus subcanescens* (A. Gray) E.E. Watson. В пойме Десны наблюдается активное распространение вида техногенных экотопов *Typha laxmannii* Lepech.

Днепровско-Деснянский флористический район отличается значительным количеством граничноареальных видов, среди которых ведущее место занимают центральноевропейские виды на восточной границе распространения и бореальные виды на южной границе ареала. На территории района проходит южная граница сплошного распростанения бореальных видов *Lycopodium annotinum* L., *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub. По территории района проходит южная граница островных местонахождений *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart., *Juniperus communis* L.,

Goodyera repens (L.) R. Br. Флористическую своеобразность району создают псаммофиты, пребывающие на северо-восточной (*Dianthus membranaceus* Borbas) и северо-западной (*Minuartia viscosa* (Schreb.) Schinz et Thell.) границах ареала, а также *Carex colchica* J.Gay, *Minuartia leiosperma* Klokov. Лишь в пределах Днепровско-Деснянского флористического района на Восточном Полесье встречаются другие псаммофиты, в частности *Tragopogon ucrainicus* Artemcz., *Secale sylvestre* Host, *Arabidopsis arenosa* (L.) Lawalrée и собственно полесские виды *Festuca polesica* Zapał., *Spergula morisonii* Boreau.

Район, в котором насчитывается 869 видов сосудистых растений, имеет хорошую сохраненность естественной флоры. Особенностью Остерско-Смолянского флористического района, где представлено 916 видов сосудистых растений, является значительное количество галофильных видов. На луговых участках с содовым засолением встречаются такие специфические для региона виды, как *Carex distans* L., *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz., *T. erythrospermum* Andrz., *Plantago maxima* Juss. ex Jacq., *Cirsium esculentum* (Siev.) C.A.Mey.

Повсеместное распространение на территории района карбонатных отложений наложило от печаток на флористический состав. В флоре виявлено 36 кальцефильных видов. Однако в отличие от других территорий Восточного Полесья в районе отсутствуют большие по площади территории с кальцефильной флорой. Специфические черты флористическому району придает ряд лесостепных видов, заходящих на Полесье, в частности *Iris hungarica* Waldst. et Kit., *Xanthoselinum alsaticum* (L.) Schur, *Serratula coronata* L., *Sambucus ebulus* L., *Agrimonia eupatoria* L.

В Остерско-Смолянском районе находятся наибольшие на Восточном Полесье популяции *Carpinus betulus* L., пребывающего на восточной границе ареала. В сравнении с другими район отличается видовым богатством и наибольшей встречаемостью эфемероидов. Особенностью района является наличие синузий с участием *Galanthus nivalis* L. (на на северо-восточной ганице ареала) и *Scilla siberica* Haw. (на западной границе ареала).

Таким образом, флористическое районирование Восточного Полесья с использованием физико-географических районов как рабочих единиц показывает зависимость флористического состава территорий от эдафо-климатических, геоморфологических условий и степени антропогенной нагрузки. Флористическое своеобразие территорий обусловлено специфическими ландшафтными особенностями, в частности широкими поймами (Днепровско-Сожский флористический район), выраженностью боровых террас (Днепровско-Деснянский, Сновско-Убедский), пестротой почвенного покрова (Остерско-Смолянский), наличием на территории меловых обнажений (Середнедеснянский). Сочетание на территориях Неруссо-Деснянского, Деснянско-Белоусского и Сеймско-Знобовского флористических районов местностей полесского типа с нетипичными для региона природными комплексами, прежде всего предполесского и лесостепного, усиливает их флористические отличия.

Список литературы

1 Малышев, Л.И. Основы флористического районирования / Л.И. Малышев // Ботанический журнал. – 1999. – 84. – № 1. – С. 3–14.

2 Шищенко, П.Г. Фізико-географічний район / П.Г. Шищенко // Географічна енциклопедія України: Т. 3. – Київ: Українська Енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1993. – С. 341.

А.Н. ПЛАТЭ, В.А. ПЕТРОВ

РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНО-КОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ СЕВЕРНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ КАК ОСНОВА ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ОСВОЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ РЕГИОНА

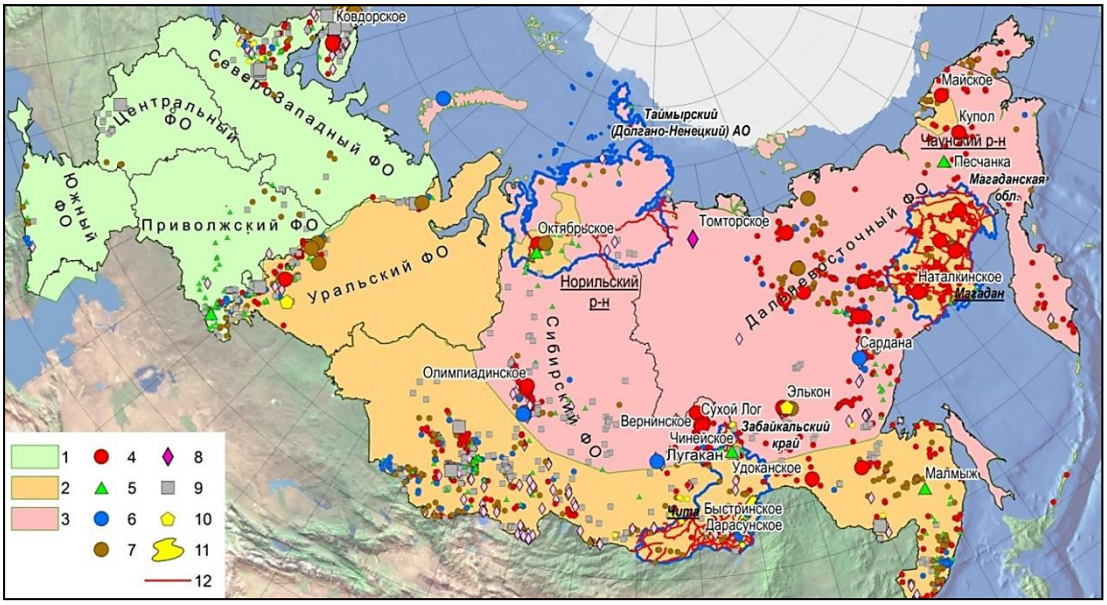
Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской Академии Наук (ИГЕМ РАН),
г.Москва, Российская Федерация
plate@igem.ru, vlad243@igem.ru

Состояние и развитие транспортно-коммуникационных сетей (ТКС) имеет исключительное значение для экономики Российской Федерации, поскольку наряду с другими инфраструктурными отраслями она обеспечивает базовые условия процветания общества, служит важным инструментом достижения социальных, экономических и внешнеполитических целей. ТКС – это важнейшая часть производственной инфраструктуры, а её развитие – одна из приоритетных задач государства [1-3].

В условиях глобального рынка перспективное промышленное развитие Восточных регионов определяется уникальностью минерально-сырьевых инвестиционных проектов или доминирующим участием государства в их реализации. Система федеральных и региональных льгот могла бы нивелировать низкую привлекательность большинства инвестиционных минерально-сырьевых проектов в рассматриваемых регионах. Так, по данным официальной статистики, сегодня на выпуск единицы товарной продукции на Дальнем востоке страны расходуется энергии в 1,5 раза больше, чем в среднем по России, в 3 раза больше, чем в США и в 4,5 раза больше чем в Европе. В связи с этим дефицит инвестиций в минерально-сырьевой комплекс (МСК) региона наблюдается даже в период высоких цен на сырье [4].

В настоящей статье выполнен анализ тенденций и направлений развития минерально-сырьевого комплекса стратегических металлов в зоне Байкало-Амурской магистрали (Северное Забайкалье). В соответствии с методическим подходом, предложенным ранее [1,2], выполнен пространственный анализ ТКС России, показано место Северного Забайкалья в ТКС; рассмотрены пути развития МСК и ТКС Северного Забайкалья, территория которого расположена в зоне БАМ. В ходе подготовки материала изучены многочисленные отечественные публикации, а также данные сайтов Министерства природных ресурсов РФ, горнодобывающих и геологоразведочных компаний. Подготовлен ГИС-проект, включающий картографический материал и территориально-распределённую базу данных по МСК и ТКС Северного Забайкалья.

Выполненный анализ позволил экспертным путём ранжировать территорию РФ по состоянию и относительному уровню развития ТКС (рисунок 1). Как показано на рисунке, всего на территории страны выделены три уровня развития ТКС: высокий, средний и низкий. Европейскую часть России, включая Южный и Центральный Урал, можно отнести к территории с высоким уровнем ТКС (первая группа). ТКС среднего уровня (вторая группа) частично обладают субъекты Уральского Федерального округа, а также Южной части Сибири и Дальнего Востока. К территории с низким уровнем ТКС (третья группа) можно отнести практически 50 % территории страны. Кроме того, на карте вынесены ареалы развития, так называемой «очаговой» ТКС, к которым отнесены: Норильский район Красноярского края, Чаунский район Чукотского АО и часть территории, охватываемой Колымской кольцевой автомобильной трассой в Магаданской области.



Уровень состояния и развития ТКС: 1 – высокий, 2 – средний, 3 – низкий.
Крупные месторождения стратегических видов минерального сырья:
4 – благородных металлов, 5 – медные (Cu-Mo-порфировые и др.), 6 – свинцово-цинковые, 7 – цветных металлов (Al, W, Sn и др.), 8 – РЗЭ, 9 – железорудных, 10 – радиоактивных металлов; 11 – районы экспедиций; 12 – локальные ТКС.

Рисунок 1 - Распределение крупных и суперкрупных месторождений стратегических видов минерального сырья на территории России; уровень состояния и развития ТКС. Рисунок составлен с использованием ГИС

На территории Востока России, по геолого-экономическим критериям отчётливо выделяются два географо-экономических пояса (Северный и Южный) [1–3], характеризующиеся разным уровнем развития ТКС (рисунок 1) и соответственно инвестиционной привлекательностью минерально-сырьевых проектов. В этих поясах наиболее привлекательны проекты, территориально расположенные на морском побережье и вблизи от автомобильных и железнодорожных магистралей, энергетической инфраструктуры.

Анализ материалов Дальневосточных и Забайкальских экономических форумов показывает, что надежды администраций субъектов Дальневосточного и Сибирского Федеральных Округов связаны с глобальными проектами развития инфраструктуры – строительством «трансконтинентальной» железной дороги, вторым выходом БАМа к Тихому океану, развитием сети автомобильных дорог, трубопроводов, энергетики [1–3]. Предполагается, что в этом случае резко возрастёт эффективность освоения всей имеющейся в этих регионах МСБ.

Альтернативным направлением в формирования ТКС, по мнению авторов, для освоения МСБ в новых горнорудных регионах может быть развитие «очаговой» инфраструктуры [4]. Примеры последней – реализованные ещё в советские годы Магаданская и Норильская очаговые ТКС (рисунок 1) и развивающаяся в настоящее время Чаунская очаговая ТКС. Они заключались в строительстве морского порта и развития подводящих к нему автодорог, связывающих порт с горнодобывающими предприятиями. Таким же путём в последние годы идут трансконтинентальные горнопромышленные корпорации, осваивающие крупные месторождения штата Аляски и Севера Канады, а также в сырьевых Южно-Американских странах (Перу, Эквадор, Мексика, Чили). Например, всю продукции крупнейшего в мире

полиметаллического рудника Ред Дог (штат Аляска), имеющего большое влияние на мировой рынок цинка, успевают вывезти в течение 3-х месяцев навигации в Чукотском и Беринговом морях [5].

Подобный подход – развитие очаговой ТКС, привязанной к БАМу и Транссибу, постепенно набирает обороты в Южном Сибирском экономическом поясе России [1]. Здесь ключевую роль играют узловые железнодорожные станции трансконтинентальных магистралей, к которым привязана локальная ТКС новых горнорудных районов.

Таким образом, важнейшая современная тенденция – развитие локальной «очаговой» ТКС в новых горнорудных районах зоны БАМ.

Перспективное развитие минерально-сырьевого комплекса России, как отмечалось в отчёте [6], связано с новыми горнорудными районами – центрами экономического развития (ЦЭР) регионов и субъектов РФ. Последние выделены на основе геолого-экономических данных [7].

В статье [4] показано, что инвестиции в ТКС – главный фактор развития минерально-сырьевого комплекса (МСК) во всем мире. Отсутствие необходимой ТКС служит главным препятствием для развития горнодобывающей промышленности. Неразвитость ТКС – непреодолимый барьер для быстрого освоения даже самых перспективных минерально-сырьевых открытий в мире. Финансирование государством ТКС необходимо, чтобы облегчить текущие затраты горнодобывающих компаний на разведку месторождений и строительство рудников и, чтобы разблокировать огромный минерально-сырьевой потенциал труднодоступных регионов. С другой стороны, минерально-сырьевой потенциал стратегических видов минерального сырья – главный фактор развития транспортно-коммуникационных сетей [4].

В многочисленных публикациях показано, что реализация крупных проектов по освоению минерально-сырьевых ресурсов Северного (зона БАМ) региона ЗК позволит обеспечить значительный рост горно-металлургического комплекса России, даст мощный стимул для социально-экономического развития Забайкалья и выведет его из дотационного в донорский [8,6,9].

Для успешного осуществления этих проектов, на общегосударственном уровне, это, прежде всего, развитие государственно-частного партнёрства (ГЧП) при создании региональной и межрегиональной ТКС (железные дороги, автодороги, связь) [1]. Понятие «государственно-частное партнёрство» (ГЧП) сегодня широко используется и в мире, и в России. ГЧП представляет собой альтернативу приватизации жизненно важных, имеющих стратегическое значение объектов государственной собственности. С одной стороны, усложнение социально-экономической жизни затрудняет выполнение государством общественно значимых функций. С другой стороны, бизнес крайне заинтересован в новых высоколиквидных объектах в сфере недропользования для инвестирования. Примером успешного применения ГЧП в недропользовании является «Проект развития Восточного Забайкалья», где государство осуществляло строительство транспортной инфраструктуры, а ПАО «Норникель» взяло на себя строительство Быстринского ГОКа.

Забайкальский край – один из уникальных регионов Российской Федерации по своему ресурсному потенциалу, выгодной транспортной схеме, интегрированной в мировую систему коммуникаций. И в то же время – это дотационный регион. Здесь открыты десятки месторождений железных руд, титана, ванадия, золота, меди, цинка, свинца, угля, цеолитов, магнезитов; добывается практически 70 % российского урана, вольфрам, треть плавикового шпата, молибдена, каменный уголь. Однако проведённый анализ показывает, что в настоящее время лишь небольшая часть ресурсного потенциала края вовлечена в эффективное использование.

Важное место в транспортном сообщении региона играет железнодорожный транспорт. По территории края проходят Транссибирская и Байкало-Амурская железнодорожные магистрали. Через пограничную станцию Забайкальск осуществляется железнодорожное сообщение с Китаем. В крае довольно развито автотранспортное сообщение. Протяжённость дорог общего пользования с твёрдым покрытием составляет 9,4 тыс. км. Сеть автомобильных дорог позволяет доставлять грузы практически в любую точку России, в сопредельные страны СНГ, а также в Китай и Монголию.

Регион расположен в центре наиболее короткого воздушного маршрута, связывающего Юго-Восточную Азию с Европой и Америкой. Воздушные перевозки осуществляются в основном через два крупных гражданских аэропорта Забайкальского края. Один из аэропортов имеет статус международного, и его взлётно-посадочная полоса позволяет принимать все типы воздушных судов. Край связан авиалиниями с Красноярском, Новосибирском и Иркутском. Протяжённость судоходных внутренних водных путей – 880 км. Судоходными являются притоки Амура – Шилка и Ингода.

В комплексном освоении природных богатств и развитии производительных сил Северного Забайкалья особое место принадлежит зоне БАМ. Эта магистраль открывает путь к крупным минеральным ресурсам края, и в перспективе позволит преобразовать этот слаборазвитый регион, а также улучшить внешнеэкономические связи края с соседними субъектами РФ и со странами АТР [7]. БАМ обеспечил доступ к уникальному минерально-сырьевому комплексу месторождений севера края и соседних регионов Республики Саха (Якутия).

В 1950 – 1980 гг. были выделены крупные ассигнования на проведение геологоразведочных работ [8], в упомянутом выше регионе, благодаря которым были открыт и разведан ряд крупных и уникальных месторождений железа, цветных и редких металлов, угля, залежи алюмокалиевых руд.

Перспективы освоения этих месторождений требуют создания единого самодостаточного территориального добывающего и перерабатывающего комплекса, являющегося центром экономического развития Забайкальского края – Кодаро-Удоканского кластера, автономного, подобно Норильскому району, чему способствует уже существующая инфраструктура транзитного характера (БАМ и ЛЭП), позволяющая ускорить ввод объектов в эксплуатацию. Освоение кластера потребует строительства ТЭЦ, необходимой для получения электролитической меди; своих стройиндустрии, ремонтного завода и объектов жизнеобеспечения. Кодаро-Удоканский кластер выделен на основе геолого-экономических данных анализа схем промышленной и транспортной инфраструктуры, степени перспективности и подготовленности запасов, извлекаемой их стоимости, физико-географических условий, сложившихся экономических связей в зоне БАМ Забайкальского края [7]. Его потенциал складывается из высокой прогнозной конъюнктуры на минеральное сырье (*Cu, Fe, Ti, V* и др.), что определяет темпы освоения минерально-сырьевых ресурсов и стратегию геологоразведочных работ. Этот район – уникальный по насыщенности рудными объектами и объёму запасов полезных ископаемых в них, вовлечение которых в промышленную эксплуатацию сдерживается только отсутствием необходимой инфраструктуры.

Список литературы

1 Бортников, Н.С. Геолого-экономические факторы развития транспортно-коммуникационных сетей Сибири и Дальнего Востока (на примере крупных месторождений стратегических металлов) / Н.С. Бортников [и др.] // Отчет о

выполнении НИР по договору № 09/2018/РГО-РФФИ от 12 июля 2017 г. – М. : ИГЕМ РАН, 2018. – 156 с.

2 Волков, А.В. Минерально-сырьевой потенциал, как основа для развития транспортно-коммуникационных сетей (Начало) / А.В. Волков, А.Л. Галямов // Золотодобывающая промышленность. – 2017. – № 4. (82). – С. 8–42.

3 Волков, А.В. Геолого-экономические факторы развития транспортно-коммуникационных сетей (ТКС) Сибири и Дальнего Востока / А.В. Волков, А.Л. Галямов // Золотодобывающая промышленность. – 2018. – № 2. (86). – С. 37–42.

4 Волков, А.В. О развитии минерально-сырьевого комплекса России / А.В. Волков, А.А. Сидоров // Вестник РАН. – 2015. – Т.85. № 4. – С. 351–358.

5 Athey J.E., Werdon, M.B., Alaska's Mineral Industry 2016 // Alaska Division of Geological & Geophysical Surveys Special Report 72. – 2017. – 65 p. http://doi.org/ 10.14509/29748.

6 Архангельская, В.В. Удоканское медное и Катугинское редкометальное месторождения Читинской области России / В.В. Архангельская [и др.]. – Чита : ЧитГУ, 2004. – 520 с.

7 Михайлов, Б.К. Богатство недр России. Минерально-сырьевой и стоимостный анализ / Б.К. Михайлов [и др.] / Минприроды РФ, Роснедра, ФГУП «ВСЕГЕИ». Изд. 3-е, доп. – С-Пб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. – 483 с.

8 Юргенсон, Г.А. Геологические исследования и горнопромышленный комплекс Забайкалья / Г.А. Юргенсон [и др.]. – Новосибирск: Наука, 1999. – 574 с.

9 Чечеткин, В.С. Минерально-сырьевые ресурсы Читинской области / В.С. Чечеткин [и др.]. – Чита : Читагеолком, 1997. – 127 с.

В.М. ЯЦУХНО, С.С. БАЧИЛА

ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ МЕСТО И РОЛЬ В ДОСТИЖЕНИИ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь
yatsukhno@bsu.by, zajchyk@inbox.ru

Принятая 70-й сессией Генеральной Ассамблеи ООН 25.09.2015 г. резолюция «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период 2030 г.», направлена на решение масштабной и амбициозной проблемы сбалансированного экономического, социального и экологического развития на глобальном, страновом, региональном и локальном уровнях. Для её успешного осуществления необходимо достичь 17 поставленных целей и решить 169 задач устойчивого развития, провести мониторинг их выполнения с использованием предложенных 230 индикаторов [1].

Республика Беларусь входит в число 193 стран мира, выразивших приверженность целям и задачам устойчивого развития и принявших обязательства по их выполнению с учётом национальных особенностей, интересов и приоритетов. К настоящему времени государственными органами управления принят комплекс организационных и методических мероприятий, направленных на своевременную и качественную реализацию таких обязательств. Так, с целью повышения эффективности системы госуправления в интересах

устойчивого развития Указом Президента Республики Беларусь от 25.05.2017 г., № 181 «О национальном координаторе достижения Целей устойчивого развития» в республике создан Совет по устойчивому развитию, включающий заместителей руководителей ведомств, представителей международных организаций. Национальному статистическому комитету Республики Беларусь (Белстат) поручена координация по определению и мониторингу выполнения показателей целей устойчивого развития (ЦУР), межведомственному сотрудничества в этой области [2].

Созданный в республике институционный механизм устойчивого развития направлен на содействие формирования государственной политики для достижения его целей с учётом национальных приоритетов в экономической, социальной и экологической областях. В предлагаемой модели устойчивого развития Беларуси, в которой конечным результатом признается человек, как высшая ценность настоящего и будущего развития, к числу ключевых его факторов относятся ресурсные возможности государства, включая его природно-ресурсный потенциал [3]. От его обеспеченности и состояния в значительной степени зависят направления и масштабы развития, определяющие степень экономического благополучия и экологической безопасности населения страны, размещения производительных сил. Республика Беларусь не обладает богатыми полезными ископаемыми, в том числе углеводородным сырьём, поэтому основным ресурсом, обеспечивающим продовольственную безопасность, экономическую независимость, и в целом социально-экономическое развитие и экологическую среду жизнедеятельности являются земельные ресурсы. Следует признать, что до настоящего времени их роль в достижении как глобальных, так и национальных целей устойчивого развития недостаточно полно определена и требует в этом контексте более глубокого и всестороннего анализа [4, 5].

Значимость земель и их главного компонента – почв при достижении ЦУР определяется их многофункциональностью и тесной связью, и использованием практически всеми секторами экономики. При этом они выступают не только в качестве территориального базиса для размещения хозяйственных комплексов, объектов инфраструктуры и расселения людей, но и выполняют незаменимую роль главного средства производства в сельском и лесном хозяйстве. Одновременно земли/почвы являются компонентом природной среды, выполняющим важные экологические функции и представляющие экосистемные услуги [6]. Наконец, в настоящее время земли все более широко вовлекаются в товарно-имущественные отношения в качестве экономического актива, обладающего определённым накопленным запасом стоимости. Подобное разнообразие функций земель требует обязательного их учёта и использования при достижении ЦУР.

Нами сделана попытка провести анализ отражения этой проблемы в глобальных ЦУР и задачах по их осуществлению. В результате его проведения было установлено, что из 17 ЦУР в 9-и земельные ресурсы выступают важным фактором (таблица 1) в решении 15–и основных задач по обеспечению устойчивого развития. Как следует из содержания таблицы, земельные ресурсы относятся к числу действенного и востребованного фактора при обеспечении таких базовых целей устойчивого развития, как повышение благосостояния жизнедеятельности, обеспечении здоровья и равноправия людей (цели 1-3), принятие мер, направленных на предотвращение климатических изменений, сокращение биоразнообразия, деградации земель/почв, а также истощения и загрязнения вод (цели 5, 6, 12, 13, 15). Все неотложные задачи нашли отражение в национальных обязательствах Республики Беларусь по выполнению целей устойчивого развития.

Таблица 1 – Взаимосвязь земельных ресурсов с целями устойчивого развития и основные задачи их осуществления

Цели устойчивого развития	Содержание целей устойчивого развития	Основные задачи по обеспечению устойчивого развития
	Повсеместная ликвидация нищеты во всех ее формах	1.4 К 2030 г. обеспечить, чтобы все мужчины и женщины, особенно малоимущие и уязвимые, имели равные права на экономические ресурсы, а также доступ к базовым услугам, **владению и распоряжению землей**[*] и другими формами собственности… 1.5 К 2030 г. повысить жизнестойкость малоимущих и лиц, находящихся в уязвимом положении, и уменьшить их незащищённость и уязвимость **перед вызванными изменениями климата экстремальными явлениями и другими экономическими**, социальными и **экологическими потрясениями и бедствиями.**
	Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности и улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства	2.3 К 2030 г. удвоить продуктивность сельского хозяйства и доходы производителей продовольствия… в т.ч. посредством обеспечения гарантированного и равного доступа к земле… 2.4 К 2030 г. обеспечить создание устойчивых систем производства продуктов питания и внедрить методы ведения сельского хозяйства, которые…**способствуют сохранению экосистем…постепенно улучшают качество земель и почв.**
	Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучия для всех в любом возрасте	3.9 К 2030 г. существенно сократить качество смертей и заболеваний в результате воздействия опасных химических веществ и **загрязнения и отравления** воздуха, и **почв**.
	Обеспечение гендерного равенства и расширение прав и возможностей для всех женщин и девочек	5а Провести реформы в целях предоставления женщинам равных прав на экономические ресурсы, а также **доступа и владению и распоряжению землей…наследуемого имущества и природных ресурсов**…
	Обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех	6.6 К 2020 г. **обеспечить охрану и восстановление связанных с водой экосистем**…
	Обеспечение рациональных моделей потребления и производства	12.4 К 2020 г. добиться экологически рационального использования химических веществ и отходов…и **существенно сократить их попадание в воздух, воду, почву, чтобы свести к минимуму их негативное воздействие на здоровье людей и окружающую среду.**
	Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями	13.2 Включить **меры реагирования на изменения климата в политику, стратегии и планирование на национальном уровне.**
	Защита, восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное управление лесами, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия	15.2 К 2020 г. …**остановить обезлесивание, восстановить деградированные леса и значительно расширить лесонасаждения**… 15.3 К 2030 г. **вести борьбу с опустыниванием, восстановить деградированные земли и почвы, включая земли, затронутые засухой и наводнениями**… 15.9 К 2020 г. обеспечить **учет ценности экосистем и биологического разнообразия** в ходе общенационального и местного планирования. 15а Мобилизировать и значительно **увеличить финансовые ресурсы…в целях сохранения и рационального использования биоразнообразия и экосистем.**
	Укрепление средств достижения устойчивого развития и активизации работы механизмов глобального картирования в интересах устойчивого развития	17.6 Расширить сотрудничество…**в области науки, техники и инноваций и доступа к соответствующим достижениям**… 17.16 Укреплять Глобальное партнерство в интересах устойчивого развития, **дополняемое партнерствами с участием заинтересованных сторон**

В целом положительно оценивая их содержание и предлагаемые пути решения, следует признать, что ряд назревших вопросов в области устойчивого развития требует более глубокого и успешного вовлечения земельных ресурсов при определении экономической и экологической политики государства. Одним из таких направлений являются осуществление в государственных интересах периодического и систематического проведения инвентаризации земель, а также регулирование его использование с помощью процесса планирования землепользования. Это вызвано тем обстоятельством, что многоцелевое назначение земельных ресурсов предполагает разнообразие возможных выгод и издержек от их использования, что приводит к сравнительным преимуществам одного варианта землепользования по сравнению со всеми другими. Решения об изменении в землепользовании чаще всего принимаются по экономическим или политическим соображениям, а не экологическим или социальным причинам. Это приводит к ненадёжному использованию и управлению земельными ресурсами, чреватым многочисленными негативными последствиями: деградацией почвенных, водных и биологических ресурсов, потерей экологических функций и связанных с ними экосистемных услуг, изъятием под строительство плодородных почв для размещения объектов хозяйственного и инфраструктурного назначения и др.

Другая проблема состоит в том, что стоимость земель в меньшей степени зависит от качества, определяемого свойствами и выполняемыми функциями, слагающих их почв, чем от характеристики конкретных типов землепользования, часто определяемых социально-экономическими факторами. Типичным примером этому служат принятые методические подходы массовой стоимостной оценки земельных участков [7], базирующиеся на оценке их местоположения, физических характеристик (площадь, рельеф, инженерная и транспортная инфраструктура), наличия недвижимого и движимого имущества и других экономических характеристик. При этом недостаточно оценивается земельный участок как объект природной среды, выполняющий важные экологические функции, требующие отражения в их общей стоимости.

При довольно хорошем теоретическом и методическом обосновании и успешном применении в международной практике стоимостные оценки экосистемных услуг в Беларуси не получили развитие и находятся на стадии их обсуждения [8]. Одной из причин недостаточного учёта экосистемных услуг, предоставляемых земельным участком как природного объекта, является отсутствие на нормативно-правовом уровне самостоятельного взаимоподчиненного рассмотрения понятий «земля» и «почва». Это привело к тому, что в отраслях, не связанных с использованием плодородия почв, ценность земель (земельного участка) не отражает и не учитывает значимость почв ни как природного объекта, ни как средства производства, а рассматривается лишь только как их территориальный базис. В отраслях же, ориентированных на использование почвенного плодородия, например, в сельском хозяйстве, качество земель оценивается, преимущественно со стороны и абсолютизации её биопродуктивного потенциала при фактическом игнорировании экологических функций почв. Землю чаще рассматривают не как природный компонент, а как объект недвижимости, вовлечённый в товарно-имущественные отношения. Двойственность земли, с одной стороны, представляет собой природный ресурс, а с другой – составную и неотъемлемую часть любого объекта недвижимости, оцениваемого с позиций полезности и доходности нуждается в её законодательном закреплении в Кодексе Республики Беларусь о земле, предлагаемых для разработки Концепции государственной политики в области использования и охраны земельных ресурсов и подготовке Закона Республики Беларусь «О территориальном планировании» [9]. Земельная политика, направленная на обеспечение целей и задач устойчивого развития, должна исходить из обоснованного сочетания государственных, коллективных и личных интересов в использовании земельных ресурсов, ориентируясь на глобальные процессы, происходящие в

современном мире, и, опираясь на экологическую их защиту. Поэтому устойчивое использование земельных ресурсов всегда было и остаётся приоритетным в политике, экономике, экологии и социальной сфере нашей страны.

Список литературы

1 The Classification for Global SDG Indicature. New York, 2017. - 31 p.

2 Беларусь на пути достижений целей устойчивого развития. Белстат, Минск, 2019. – 30 с.

3 Стартовые позиции Беларуси по достижению целей устойчивого развития. Сборник материалов. – Минск : ООО «РИФТУР ПРИНТ», 2017. – 132 с.

4 Nathalie van Haren, Karin van Boxtel. Grounding Sustainability: Land, Soil and Sustainable Development Goals, Both ENDS, Amsterdam (The Netherlands), 2017. – 41 p.

5 Dickens Ch., Smakhtin V., McCartney M. and at al. Defining and Quantifying National-Level Targets. Indicators and Benchmarks for Management of Natural Resources to Achieve the Sustainable Development Goals// Sustainability, 11 (2), 462, 2019. – pp. 4–47.

6 Яцухно В.М. Экосистемные услуги земель/почв: особенности, значение, перспективы использования / В.М. Яцухно, Г.В. Дудко, О.В. Тишкович // Земля Беларуси. – № 1. – 2018. – С. 35–39.

7 ТКП 52.2.07-2018 (33520) Оценка стоимости земельных участков. Госкомимущество, Минск, 2018. – 24 с.

8 System of Environmental – Economic Accounting 2012. Central Framework, UN, New York, 2014. – 374 p.

9 Помелов, А.С. Устойчивое использование и охрана земельных ресурсов. Стратегия устойчивого развития Беларуси: экологический аспект. Аналитический обзор / А.С. Помелов, В.М. Яцухно. – Минск : ФУА информ, 2014. – С. 198–205.

Ю.П. ИВАНОВ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО РИСУНКА В АНАЛИЗЕ ОБРАЗОВ РОДНОГО КРАЯ У ПОДРОСТКОВ РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ

Некоммерческое партнёрство «Международная школа «Глобус»» (НП МШ «Глобус»), г.Москва, г. Зеленоград;
Кузнецкое отделение КемРО Русского географического общества, г. Новокузнецк, Российская Федерация
palich1960@yandex.ru

Географический рисунок обладает огромным образовательным потенциалом. Необходимы специальные эффективные методические разработки по использованию географического рисунка. Географическое рисование может быть широко использовано в географическом краеведении, не только для диагностики, но и в качестве средства развития творческих способностей учащихся.

Краеведение обладает огромным образовательно-воспитательным потенциалом в силу своей практической направленности. Изучая географию своей «малой родины», школьники через разнообразную исследовательскую деятельность познают её красоту, открывают новые горизонты, учатся любить землю, на которой они живут. Очень

важно, чтобы краеведение находилось в органичной связи со всем курсом географии, создавало бы естественный «трамплин» для успешного познания учеником окружающего мира, а также в эмоционально-психическом плане развития личности.

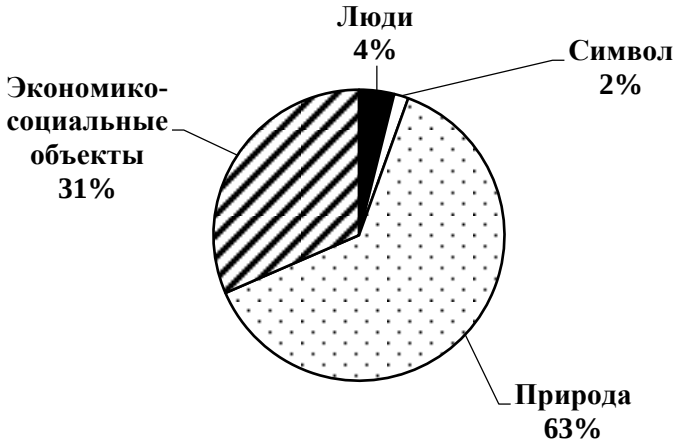


Рисунок 1 – Структура образа «Родной край».
Конкурс рисунков «Я шагаю по Кузбассу», 2003 г.

В обучении географии рисунок занимает в настоящее время довольно скромное место. Как правило, к рисунку обращаются, если необходимо проиллюстрировать какой-либо сложный для понимания процесс, а также при необходимости разобрать состав какого-либо сложного объекта. Задача ученика заключалась лишь в перерисовке несложных графических объектов следом за учителем, или – копирование готовых схем из учебников. Готовые для запоминания схемы, рисунки никогда не давали новое качество, а лишь помогали запомнить определённый объём информации на некоторое время. Пассивно усваивая готовую информацию, ученик не может полностью реализовать свои деятельностные потребности, а усвояемые им знания не отличаются, как правило, образностью и глубиной. Эти знания не становились частью их личности, а оставались внешним, чуждым для них новообразованием. Поэтому, полученный объём информации, как правило, легко забывается.

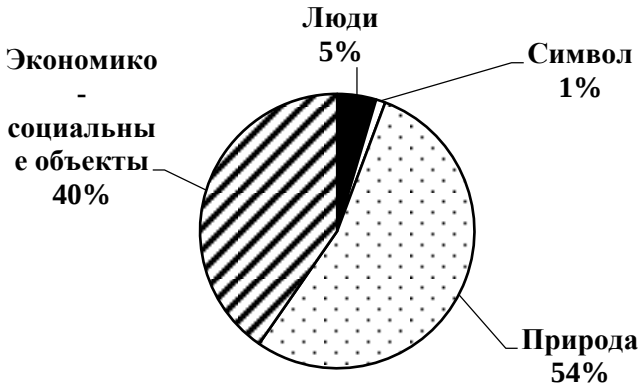


Рисунок 2 – Структура образа родного края.
Учащиеся 5Б-1 школы №285 г. Москвы

Рисуночная диагностика – один из наиболее признанных и востребованных методов психологической науки, в последние годы довольно широко применяемый в методике географии [1; 2]. П.А. Громов в книге, обобщающей опыт использования рисунка на уроках географии, отмечает: «Независимо от способностей все дети любят рисовать» [3, с.6]. Вместе с тем он указывает, что учитель не только должен создать с помощью рисунка определённое географическое понятие, в то же время, перед ним стоит задача «научить мыслить, анализировать, делать выводы, рассуждать, искать решения» [3, с. 6].

Школьная география – это, своего рода, исследование. Изучение курса географии – это процесс создания учеником личностной географической картины мира, одной из сторон которого является художественное познание. Составной частью географической картины мира являются образы. Чем ярче эти образы, тем более «многоцветнее», более значимой для ученика будет картина мира. Следовательно, не только учитель географии, но и ученики должны владеть умением рисовать, использовать рисунок как средство географического познания окружающей действительности.

Задача учителя географии состоит не в механической передаче информации, заученной за время обучения, а изучении наклонностей школьников и воспитании любви к родному краю. Разрабатываемый в настоящее во многих местах региональный компонент географического образования, в основе своей имеет «родиноведческий» подход, заложенный ещё К.Д. Ушинским.



А – символический; Б – урбанистический; В – сказочный; Г – пейзажный
Рисунки учащихся Пушкинского лицея экономики, политики и права
(г. Пушкино Московской обл.)

Рисунок 3 – Типы видения родного края

На наш взгляд это лишний раз подтверждает, что возникла острая необходимость в значительном пересмотре сложившейся системы обучения географии.

Вопреки устоявшемуся мнению, Кемеровская область – Кузбасс – представляет для юных художников не скопление шахт, заводов и разрезов, а край с прекрасной природой [2; 4]. Среди объектов природы особо выделяются растения (прежде всего – деревья), небо и облака, а также поля. Только 1/3 образа Кузбасса – это социально-экономические объекты, из которых самую значительную часть составляют не промышленные объекты, а жилые дома, памятники архитектуры и дороги. Существенный недостаток образа родного края в представлении кузбасских школьников (см. рис. 1) явилось почти полное отсутствие на их рисунках людей (менее 4 % в общей структуре образа). «Бесчеловечная география» (термин Н.Н. Баранского) дополняется незначительным присутствием в детских рисунках животных. Кемеровская область отличается большим разнообразием природы, и в то же время – высокой степенью её антропогенного преобразования. На наш взгляд, очень важно для молодого поколения отразить «человеческое лицо» территории в разнообразных формах его проявления (труд, отдых, культура, знаменитые земляки, традиции и т.п.).



Рисунок 4 – Структурная детализация образа родного края. Средние данные по 5-6 классам школы №285 СВАО г. Москвы и Пушкинского лицея экономики, политики и права(% от всего количества рисунков)

В настоящее время необычайно возрастает значение краеведческой работы, непосредственно выводящей школьную географию в повседневную практику. В этих условиях полезно вспомнить мнение В.П. Семёнова-Тян-Шанского, сказанное в переломное для российского образования время: «Быстро развивающееся у нас

краеведение обречено на слепоту, если оно не озаботится своевременно правильной постановкой у себя иллюстрационного дела в широком смысле… Хороший краевед должен одинаково смело владеть и чертёжным пером, и художественной кистью, – только тогда и получится надлежащий толк» [5]. Прошедшие годы показали истинность этих слов. Несмотря на широкое развитие техники, необходимость рисования в образовательных целях не только не снизилась, но и значительно возросла.

Для выявления знаний и особенностей отношения к своему краю автором был использован рисуночный тест «Образ родного края» (рис. 1-5). В тестировании приняли участие учащиеся школ Кемеровской области, школы 285 г. Москвы (Южное Медведково), а также Пушкинского лицея экономики, политики и права (г. Пушкино, Московская обл.).

Разработанная автором методика анализа рисунков позволяет изучение следующих аспектов:

– определение основных типов видения окружающего мира;

– выявление структурный состав образа родного края;

– определение эмоционального фона восприятия;

– выявление цветовой структуры образов (спектр восприятия окружающего пространства).

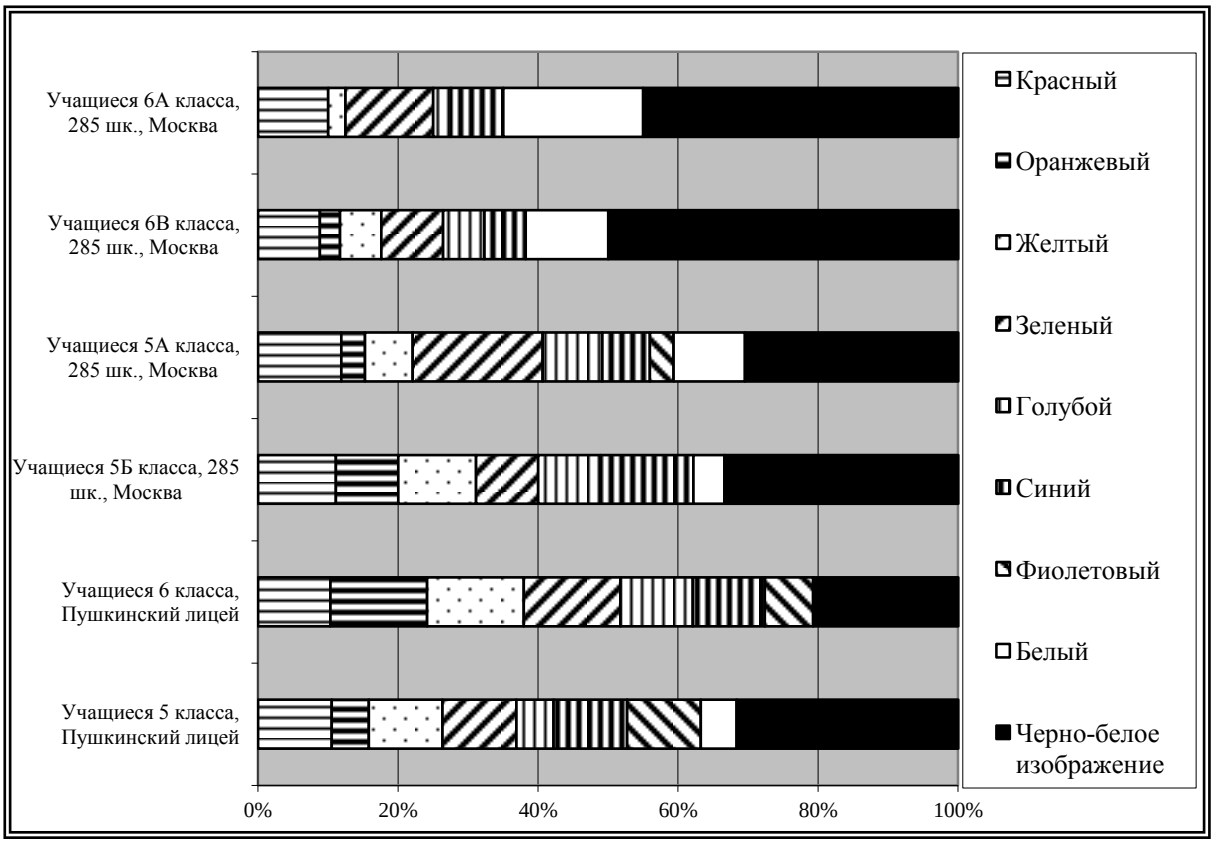


Рисунок 5 – Спектральный анализ образа родного края. Учащиеся 5-6-х классов Пушкино и Москвы

Полученные результаты анализа, некоторые из которых представлены на диаграммах, позволяют сделать вывод, что данная работа даёт огромный пласт информации, требующий в дальнейшем детального осмысления. При помощи рисунка учитель не только может диагностировать «внутренний» мир ученика, не только доступно и понятно вести обучение, но и эффективно развивать художественное начало

подростков в географическом познании мира. Рисование на уроках географии имеет, несомненно, широкое применение и большие возможности в плане развития творческой личности.

Результаты исследования:

1. Автором выявлены следующие особенности восприятия учащимися образа родного края в условиях столичного региона:

А) Подавляющая часть положительно или нейтрально относится к своему родному краю;

Б) Большую часть образа составляют объекты природы (в Пушкино преобладают элементы социально-экономического окружения);

В) Спектральный анализ выявляет значительные региональные отличия и выявляет новые проблемы во взаимоотношении школьников с окружающим пространством;

Г) Основные достопримечательности Москвы и Подмосковья, как ни странно,почти не находят отражение в рисунках учащихся 5-6 классов;

Д) Образы людей в изображениях встречаются довольно редко;

Е) Картографический способ изображения местности занимает весьма скромное место.

2. По сравнению с рисунками, полученными в индустриальном регионе, рисунки школьников Московского столичного региона, отличаются более цветным содержанием, большим содержанием в образе региона жилых домов, полным отсутствием промышленных объектов, меньшим содержанием памятников архитектуры, объектов сельского хозяйства, а также содержат малое количество изображений неба и облаков.

3. Автор пришел к выводу, что географическое рисование может быть широко использовано в географическом краеведении, не только для диагностики, но и развития творческих способностей, учащихся (выполнение простейших исследований, творческих отчётов, проведение конкурсов, игр и т.п.).

Список литературы

1 Иванов, Ю.П. Рисуночная диагностика в развитии пространственных образов родного края / Ю.П. Иванов // География в школе. – 2005. – № 6. – С. 71–74.

2 Иванов, Ю.П. и др. Рисуночная диагностика в изучении «малой родины» / Ю.П. Иванов, В.В. Гаврилова, К.А. Огневская // Географические аспекты устойчивого развития регионов [Электрон. ресурс] : сб. II междунар. научно-практическая конференция. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 901–905.

3 Громов, П.А. Рисунок в обучении физической географии / П.А. Громов. – М. : Просвещение, 1979. – 128 с.

4 Я шагаю по Кузбассу: Победители и призёры областного конкурса детских творческих работ / Отв. за выпуск Е.В. Трофимова, ред. И. Ляхов. – Кемерово : Администрация Кемеровской области; РИФ «Сибирский бизнес», 2003. – 42 с.

5 Семёнов-Тян-Шанский, В.П. Картография и иллюстрации в краеведении. Практическое руководство / В.П. Семенов-Тян-Шанский. / Центральное бюро краеведения. – Ленинград, 1926. – 52 с.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИЧЕСКОЙ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ

Н.Г. БЕЛКОВСКАЯ, Н.Л. БОРИСОВА, А.С. КОЛОСОВ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ВНУТРЕННЕЙ И ВНЕШНЕЙ МИГРАЦИОННОЙ ПОДВИЖНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ БЕЛАРУСИ

УО «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка», г. Минск, Республика Беларусь, pacykailik@mail.ru, garik-mc@yandex.by

Миграция – это процесс территориального движения населения или процесс пространственного перемещения населения через границы государств (территорий), связанный с переменой места жительства навсегда или временно (по критериям ООН не менее 6 месяцев). Это один из немногих демографических процессов, который моментально реагирует на социально-экономические и общественно-политические изменения. Миграция населения может также динамично и быстро влиять на демографическую ситуацию, уменьшая либо увеличивая численность населения, изменяя его половозрастную и семейную структуры, сами стереотипы демографического поведения. Для отдельных регионов и стран её роль в их демографическом развитии зачастую является ведущей.

Внутренняя миграция в Республике Беларусь.

Общие итоги миграции, как правило, характеризуются общими объёмами мигрирующего населения и структурой миграционных потоков. Для характеристики объёмов миграции в РБ следует указать, что в миграциях участвует небольшая часть её населения: в 2000-е годы в миграционный оборот по республике было вовлечено около 400 – 500 тыс. чел. (около 5 % всего населения). Причём общее количество прибывших и выбывших в республику приблизительно составляет 200 – 260 тыс. человек ежегодно. Позитивным для нашей страны является тот факт, что миграционный прирост во все годы, начиная с 2000 и до 2018 гг. является положительным. Его величина в этот период варьировала от минимальных значений, которые составляли 1949 чел. в 2005 г., до максимальных – 18494 чел. в 2015 г. (таблица 1).

Основу миграционной подвижности населения в этот период составляет внутриреспубликанская миграция. На внутренние перемещения приходится около 90 % всего миграционного оборота населения Беларуси. Причём во внутриреспубликанских перемещениях практически во все годы превалируют внутриобластные перемещения (в 2000 – 2016 гг. – 52 – 58 %). Здесь (за исключением переселения в столицу) основную роль играет психологическая установка человека осваивать новое, но более знакомое место, или же выбирать жилье поближе к родственникам, оставшимися в родительском доме. Что же касается переезда в г. Минск, который имеет наиболее высокое качество жизни в республике, то, как показывает практика, переселиться в столицу готовы практически все жители Беларуси, даже из самых удалённых уголков страны.

На протяжении длительного периода во внутриреспубликанских перемещениях доминировал миграционный поток из села в город, что является отражением общемирового процесса урбанизации. Но в связи с исчерпанием демографического ресурса белорусского села, масштабы сельской миграции постоянно сокращаются.

Таблица 1 – Общие итоги миграции населения РБ в 2000-2018 гг. [2]

Годы	2000 чел.	2003	2006	2009	2012	2015	2018
Прибывшие – всего	209767	225946	239815	264849	212304	274020	261422
Международная миграция:	25943	18146	14124	19892	18040	28349	24601
со странами СНГ	23492	15928	12390	15582	13455	22505	17008
вне стран СНГ	2451	2218	1734	4310	4585	5844	7593
Внутриреспубликанская	183824	207800	225691	244957	194264	245671	236821
межобластная	75559	88549	97942	115049	88692	115646	121560
внутриобластная	108265	119251	127749	129908	105572	130025	115261
Выбывшие – всего	197636	220786	234189	252600	202976	255526	252060
Международная миграция:	13812	12086	8498	7643	8712	9855	15239
со странами СНГ	7249	8177	6165	5313	6509	6679	9829
вне стран СНГ	6563	4809	2333	2330	2203	3176	5410
Внутриреспубликанская	183824	207800	225691	244957	194284	245671	236821
межобластная	75559	88549	97912	115049	88692	115646	121560
внутриобластная	108265	119251	127749	129908	105572	130025	115261
Миграционный прирост (убыль) – всего:	12131	5160	5626	12249	9328	18494	9362
Международная миграция:	12131	5160	5626	12249	9328	18494	9362
со странами СНГ	16243	7751	6225	10209	6946	15826	7179
вне стран СНГ	- 4112	-2591	-599	1980	2382	2668	2183

Так, если в 1975 г. на каждую тысячу жителей страны приходилось 36,8 переселений в города, то в 2002 г. – только 21,5 человека, а в 2018 г. – 17,7 человек. Данные обстоятельства, естественно, меняют количество и структуру сельского населения Беларуси. Так, если в 2010 году количество сельского населения в РБ достигало 2422,9 тыс. человек, то на начало 2018 года — это число составляло уже 2079,7 тыс. человек, т.е. сокращение сельского населения всего за восемь последних лет составило 343,2 тыс. человек [1;2]. Бегство из села в настоящее время приняло массовый характер, и во многих районах республики миграционная убыль сельского населения даже превысила естественную убыль своего населения [5].

На смену доминирующему потоку «село–город» во втором десятилетии XXI столетия в целом по Беларуси стал преобладать миграционный поток «город – город». На него в РБ в миграционном обороте в период 2009 – 2015 гг. приходилось 40,2 % всего миграционного оборота страны [4, с. 43].

Анализ половозрастной структуры внутриреспубликанских мигрантов свидетельствует о преобладании в миграционных потоках молодёжи в возрасте 15 – 24 лет (около 60 % в общей численности мигрантов), т.е. тех, кто закончил базовую или среднюю школу, как наиболее образованной и социально активной части сельского населения [1]. Чрезмерный отток из села лиц в наиболее активном репродуктивном возрасте приводит к половой и возрастной деформации у жителей села, ухудшению обеспеченности квалифицированными кадрами в ряде сфер экономической деятельности сельской местности. Сегодня в молодёжном сознании работа в сельском

хозяйстве не престижна, да к тому же обесценена низкой реальной заработной платой. Не устраивает сельскую молодёжь условия труда и быта, а средства массовой информации беспрерывно, как образец, показывают регионы и страны с более привлекательными условиями жизни.

Другой особенностью внутриреспубликанской миграции является направление миграционных потоков в наиболее крупные города республики, которые являются деловыми, культурными и образовательными центрами республики, располагают наилучшими возможностями для получения образования, выбора специальности, профессии, обеспечения занятости, карьерного роста. Среди всех городов республики непререкаемым лидером выступает столичная Минская агломерация. Так, в 2015 – 2018 гг. миграционные потоки из областей страны в пользу столицы в 2,2 – 2,7 раза превысили встречное движение, что заметно увеличило долю жителей города Минска в общем населении республики (по состоянию на 1 января 2018 г. – 20,91 %) [5]. Чрезмерный рост столицы характеризует и тот факт, что депопуляция в областях страны сопровождалась чистым межрегиональным миграционным оттоком, но в то же время миграционный прирост столицы за 22-летний период (с 1996 по 2018 гг.) составил около 313 тыс. человек (рисунок 1). При этом выросла и плотность населения Минска. По итогам переписи 2009 г. по сравнению с 1990 г. плотность населения г. Минска выросла с 5412 человек до 6072 жителя на 1 км² площади [3, с. 153]. Плотность же населения в целом стране снизилась с 49 до 46 человек на 1 км².

Однако направленность к одному или нескольким центрам создаёт диспропорции в распределении трудового потенциала регионов, затрудняет решение проблем обеспеченности населения жильём, увеличивает транспортные нагрузки города, другие коммунальные проблемы столицы. Сейчас стоит признать и тот факт, что чрезмерный приток сельского и иногороднего населения в столицу создаёт конкуренцию коренным жителям города на рынке труда, удлиняет для них очередь на постройку или получение жилья, мест в дошкольных учреждениях и т.д. Поскольку спрос рождает предложение, то проблемным для коренных жителей столицы также является вопрос стоимости жилья в г. Минске, остающейся самой высокой в стране.

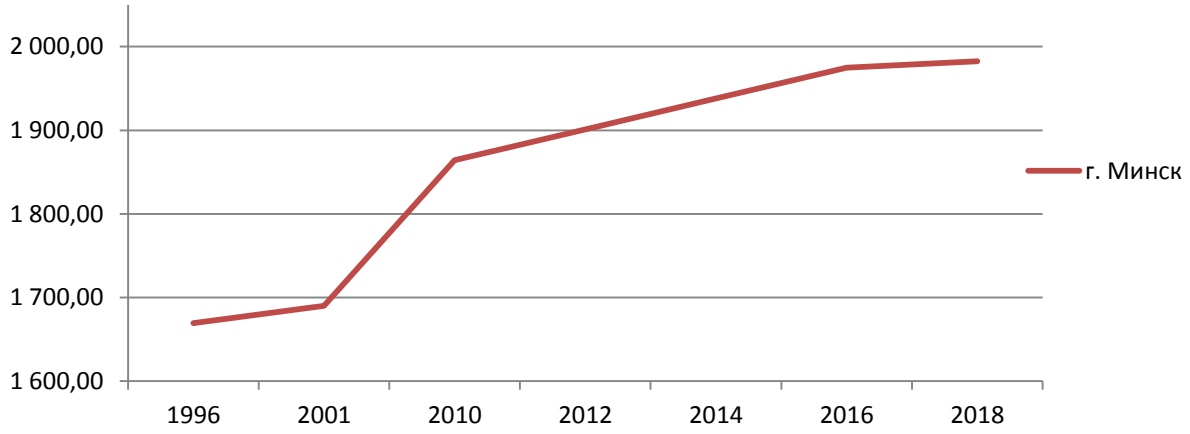


Рисунок 1– Динамика численности населения г. Минска 1996 – 2018 гг., чел.

Притягательность наиболее крупных городов Беларуси для мигрантов распространяется и на прилегающие к ним территории. Например, с учётом реалий сегодняшнего дня главной проблемой для закрепления мигрирующего населения

выступает не только место работы, но и возможность снять жилье, которое вне столицы (другого крупного города) значительно дешевле. Например, в столице в среднем стоимость 1-комнатной квартиры составляет в среднем 250 $, а в г. п. Фаниполь – 140 $. Поэтому в миграционных связях Минской области с другими регионами республики появился ряд возможностей сочетания трудоустройства мигрантов в столице и проживания за ее пределами. Эти обстоятельства привели к тому, что на каждую тысячу выехавших из области в г. Минск, приходилось 1288 прибывших в неё. Кроме того, по результатам переписи 2009 г. в Минске работало более 10,3 тыс. человек, постоянно проживающих в других населённых пунктах [3]. Это обусловлено развитием сети пригородного транспорта, маршрутных такси и увеличением количества личных автомобилей, что позволяет жителям Минской области и других регионов иметь работу в столице в пределах 1 – 2-часовой доступности.

Проведённое исследование показало, что Беларусь является потенциальным экспортёром рабочей силы. Конечно, это явление имеет как позитивные, так и негативные стороны. Позитивной стороной можно считать тот факт, что при государственном регулировании внешней трудовой миграции можно получить определённые финансовые поступления за счёт денежных переводов из-за границы, что будет способствовать повышению уровня жизни семей трудящихся-эмигрантов. Так же можно получить определённый экономический эффект за счёт освоения новых технологий и новейших методов организации трудового процесса, повышения квалификации и стажировки специалистов в крупнейших мировых корпорациях, овладения иностранными языками. Знания и навыки, полученные при работе в другой стране, могут быть использованы после возвращения на родину. Так же можно сказать, что эмиграция положительно сказывается на нехватке рабочих мест на рынке труда, что способствует уменьшению безработицы в республике, хотя при этом на современном этапе экономического развития, при нехватке рабочих мест, высокую конкуренцию оказывают иностранные трудовые мигранты из ближнего и дальнего зарубежья.

Список литературы

1 Демографический ежегодник Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь; редкол.: И. В. Медведева [и др.]. – Минск, 2016. – 519 с.

2 Национальный статистический комитет РБ [Электронный ресурс] / Нац. стат. ком. – Минск, 2018. – Режим доступа : http://www.belstat.gov.by. – Дата доступа: 21.02.2018.

3 Перепись населения, 2009 : [стат. сб.] : в 7 т. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь; редкол.: В. И. Зиновский (пред.) [и др.]. – Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2010–2011. – Т. 3 : Национальный состав населения Республики Беларусь. – 2011. – 153 с.

4 Сидорович, А.А. Пространственная структура миграционных потоков в Беларуси в начале XXI в. / А.А. Сидорович // Вес. БДПУ. Сер., 3. Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка. Геаграфія. Біялогія. – 2017. – № 3. – С. 38−40.

5 Статистический ежегодник Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь; редкол.: И. В. Медведева [и др.]. – Минск, 2018. – 489 с.

Е.Д. БОРОДИНА

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

УО «Белорусский государственный технологический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь,
45lizavetka@gmail.com

Вначале хотелось бы отметить, что же включает в себя такое понятие, как социально-экономическая география. Социально-экономическая география, согласно наиболее распространённым взглядам, состоит из экономической, социальной, исторической, культурной и политической географии. Особое внимание стоит уделить экономической и социальной географии. Для более глубокого понимания отметим следующие определения:

– экономическая география – общественная географическая наука о территориальной организации экономической жизни общества;

– социальная география – общественная географическая наука, изучающая закономерности территориальной организации, социальной инфраструктуры в связи со способом производства и особенностями геосреды (бытовое, просветительное, медицинское обслуживание населения, народное образование и т. д.).

Начать необходимо с общих географических сведений о Республике Беларусь, так как географическое положение страны является одним из важнейших стратегических факторов её социально-экономического развития. Страна располагается на Евразийском континенте. Находится в Европе, однако не входит в Европейский союз. РБ занимает площадь 207 600 квадратных километров и стоит на 84 месте в мировом рейтинге по величине территории. Беларусь граничит с Россией, Литвой, Латвией, Украиной и Польшей.

Таким образом, можно представить, где именно располагается страна. Размещение Беларуси в центре Европы является благоприятным фактором её экономико-географического положения. Нет природных преград для развития торговых отношений с европейскими странами. Есть возможности для интеграции экономики Беларуси в общеевропейское хозяйство. Основные преимущества экономико-географического положения Беларуси – центральность и транзитность. Большое преимущество имеет транспортно-географическое положение Беларуси. Через территорию республики проходят транзитные пути, связывающие страны Западной Европы с Россией. С севера на юг ее пересекают транспортные пути стран Скандинавии и Балтии с Украиной и Молдовой. Из десяти трансъевропейских транспортных коридоров два проходят через территорию Беларуси: Берлин – Минск – Москва и Хельсинки – Могилев – Бухарест. Рассматривается возможность продолжения третьего трансъевропейского коридора (Триест – Будапешт – Львов) через территорию Беларуси до Вильнюса. Огромное значение для Беларуси имеет участок трансконтинентальной железнодорожной магистрали, пересекающей Евразию от Атлантического до Тихого океана (в пределах Беларуси Брест – Орша). Через Беларусь проходят магистральные нефте- и газопроводы из России в Западную Европу.

Недостатком экономико-географического положения Беларуси является отсутствие прямого выхода к морю.

Центральное положение Беларуси в Европе имеет важное значение для развития международного туризма, организации межгосударственных финансовых учреждений и др. Расстояние от Минска до столиц наших соседей невелико: до Вильнюса – 215 км, Риги – 470 км, Варшавы – 550 км, Киева – 580 км, Москвы – 700 км.

Теперь перейдём к рассмотрению следующего вопроса, а именно демографического положения Республики Беларусь.

Вначале уточним общую численность населения нашей страны на момент 2018 года, которая составила примерно 9 501 351 человек.

Начиная с 1950 года и заканчивая 2013-м наблюдается преобладание смертности населения над рождаемостью. В первую очередь это связано с многочисленными однодетными семьями, которые составляют примерно 65,9 % от общего числа семей (28,3 % – с двумя детьми и только 5,2 % семей имели три и более ребёнка). Эту тенденцию можно увидеть в следующей таблице 1.

Однако, можно надеяться, что ситуация улучшится и вскоре прирост будет преобладать.

В столице ситуация лучше, в сравнении с показателями по всей Беларуси. Так, Минск является единственным регионом в стране, где наблюдается естественный прирост населения. В столице Беларуси в 2008 году родилось 20 806 детей, умерло 17 747 человек. Такие данные прозвучали на коллегии Комитета по здравоохранению Мингорисполкома.

Таблица 1 – Динамика роста численности населения

Год	Количество родившихся	Количество умерших	Естественный прирост	Количество зарегистрированных абортов
2007	103 626	132 993	- 29 367	46 287
2008	107 876	133 879	- 26 003	42 197
2009	109 263	135 056	- 25 793	35 967
2010	108 050	137 305	- 29 255	27 662
2011	109 147	135 099	- 25 952	26 858
2012	115 893	126 531	- 10 628	-
2013	118 463	125 872	- 7 409	-

Председатель комитета по здравоохранению Мингорисполкома Дмитрий Пиневич на итоговой коллегии ведомства отметил, что рождаемость в столице составила 11,4 промилле, что выше, чем по стране в целом. «Отрадно, – сказал Дмитрий Пиневич, – что в Минске увеличивается число вторых и третьих родов, что является подтверждением проводимой государственной политики стимулирования рождаемости».

Демографическая ситуация в Минске улучшается с каждым годом. Так, в 2007 году в столице родилось 19 485 детей, что на 9,1 % больше, чем в 2006-м. Минск в этом смысле город уникальный, что достаточно предсказуемо в силу его столичного статуса. Также в Беларуси снижается число абортов и рождений внебрачных детей. Если в 2000 году число абортов у тысячи женщин в возрасте 15 – 49 лет составило 46 случаев, то в 2013 году – 13 случаев. Все чаще рождение ребёнка становится осознанным выбором, о чём говорит

увеличение среднего возраста при рождении первого ребёнка. В 2013 году он составил 25,4 года (у городских женщин – 25,9 и сельских – 23,8 года). Растёт и доля детей, рождённых в зарегистрированных браках: с 75,8 % в 2005 году до 83,9 % в 2013-м. Важным аспектом роста рождаемости в Минске является увеличение населения в городе в принципе. В Беларуси население стремится в города. С 1989 по 2006 годы рост численности населения в малых городах (с населением от 30 до 200 тыс. человек) составил 6,7 %. В то же время население Минска за этот период увеличилось на 10,8 %.

Таким образом, увеличение рождаемости в Минске носит несколько условный характер в силу количества рождений детей у женщин, мигрировавших в столицу. То же можно сказать и о смертности.

В целом, численность трудоспособного населения Республики Беларусь снижается из-за большого числа мигрантов из Беларуси. Связано это с текущим состоянием экономической системы Республики Беларусь вследствие пережитых кризисов. Согласно российской статистике, из Беларуси в Россию переехало почти 18 тысяч человек в 2014 году, 17,7 тысяч – в 2015-м, 14,5 тысяч – в 2016-м. В 2017 году в Россию переехала 21 тысяча белорусов, а из России в Беларусь уехали 9,5 тысяч россиян.

В последние годы заметно увеличился временный и постоянный миграционный поток белорусов в Польшу. По всем параметрам в последние три года заметен рост. За это время количество польских рабочих виз у белорусов увеличилось в 5 раз, а соглашений о трудоустройстве по упрощённой схеме стало в 12 раз больше. Немало обладателей карты поляка проводят в Польше большую часть времени в году без регистрации и запроса на получение вида на жительство.

Однако миграция жителей Республики Беларусь не ограничивается лишь двумя странами: Российской Федерацией и Польшей. Белорусы мигрируют во множество стран, лидерами среди которых, кроме уже вышеперечисленных двух, являются США (473 человека в 2017-м и 739 в 2016-м), Германия (180 человек в 2017-м и 103 в 2016-м), Литва (410 человек в 2017-м и 532 в 2016-м), и другие. Из статистики видно, что белорусы стали реже отправляться в Арабские Эмираты (11 человек в 2017 году против 41 в 2016-м), а также Норвегию (9 против 24). Зато жители Республики Беларусь стали чаще выезжать в Японию (26 против 14), Великобританию (13 против 3), Гонконг (17 против 11). Активнее всего в 2017 году выезжали минчане – 3018 человек (в 2016-м – 2692 человека). А вот жители Минской области – 360 человек в 2017 году против 104 в 2016-м. В ноябре 2016 года глава Администрации президента Наталья Кочанова на совещании у Александра Лукашенко о работе экономики за истекший период 2017 года, оценке итогов года и проектах прогноза бюджета и денежно-кредитной политики на 2018 год заявила, что за рубежом работают 97,6 тыс. белорусов.

В краткосрочной перспективе стремление белорусов уехать за границу эксперты рассматривают как негативное явление для отечественной экономики. В частности, потому что уезжают люди более талантливые, чем «средний» гражданин. Много среди мигрантов людей с конвертируемыми профессиями, такими как строители или программисты, которые могут успешно реализоваться на рынках труда других стран.

Но в долгосрочной перспективе уехавшие белорусы могут принести стране немало пользы. Те же талантливые люди, которые уехали на российский рынок или перспективный польский, получают там новый опыт. Если в будущем они вернутся на родину, то через свои новые компетенции и опыт принесут белорусской экономике дополнительные бонусы. Но такой успех зависит от того, захотят ли они в будущем вернуться в Беларусь. Вопрос будет в том, создадут ли действия правительства и развитие отечественной экономики такие условия в стране, чтобы эти люди захотели вернуться.

И.Н. ГЛАДКАЯ

ДИНАМИКА ЕСТЕСТВЕННОГО ДВИЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ В XXI ВЕКЕ

УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»,
г. Витебск, Республика Беларусь
irina25gladkaya@gmail.com

В настоящее время демографическая ситуация в Республике Беларусь является предметом особого внимания как со стороны учёных, так и на государственном уровне. На протяжении многих лет Витебская область среди областей Республики Беларусь занимает одно из первых мест по показателям снижения численности населения и его естественной убыли. Показатель смертности в области значительно выше, чем в среднем по республике, что является основной причиной сокращения численности населения.

Цель работы – проследить изменения показателей рождаемости, смертности и естественного прироста (убыли) населения Витебской области с 2000 по 2017 годы. Анализ динамики показателей рождаемости, смертности и естественного прироста (убыли) населения проводился по статистическим данным интерактивной информационно-аналитической системы распространения официальной статистической информации Национального статистического комитета Республики Беларусь за период с 2000 по 2017 годы.

На 1 января 2018 года Витебская область состоит из 2 городов областного подчинения (г. Витебск и г. Новополоцк), 17 городов районного значения, 24 поселков городского типа, 21 района, 193 сельских советов и 6249 населённых пунктов. Численность населения составляет 1 180,2 тыс. человек, из них 77,4 % проживают в городских поселениях и 22,6 % в сельских.

В целом, за период с 2000 по 2017 г. численность населения Витебской области уменьшилась на 186 161 человек, при этом численность городского населения с 2000 до 2008 года незначительно уменьшалась с 921 426 человек до 895 891 человек, а с 2009 г. по 2017 г. происходит её рост (916 290 человек). Численность сельского населения за указанный период уменьшилась значительно с 444 937 человек (2000 г.) до 271 693 человек (2017 г.) или на 57 %.

Показатель уровня рождаемости на территории Витебской области за рассматриваемый период характеризуется постоянным небольшим ростом (за исключением 2017 года) (рисунок 1). В 2000 г. рождаемость была зарегистрирована на уровне 8,5 ‰, а к 2013 г. данный показатель вырос до 11,1 ‰ и держался до 2016 г. Однако к 2017 г. зафиксировано резкое снижение уровня рождаемости до 9,6 ‰.

Показатель уровня смертности в 2000 г. составлял 15,1 ‰. В 2002 г. был отмечен максимальный показатель уровня смертности – 16,8 ‰, после чего до 2007 г. он начал постепенно снижаться (до 15,8 ‰). Далее, в течение трёх лет, происходит рост показателя до 16,7 ‰ (2010 г.). С 2011 г. зафиксировано постоянное снижение уровня смертности до 14,6 ‰ (2017 г.). Несмотря на то, что уровень смертности в Витебской области остаётся одним из самых высоких в Беларуси, данная ситуация является обнадёживающим фактором в развитии процессов естественного движения населения в области.

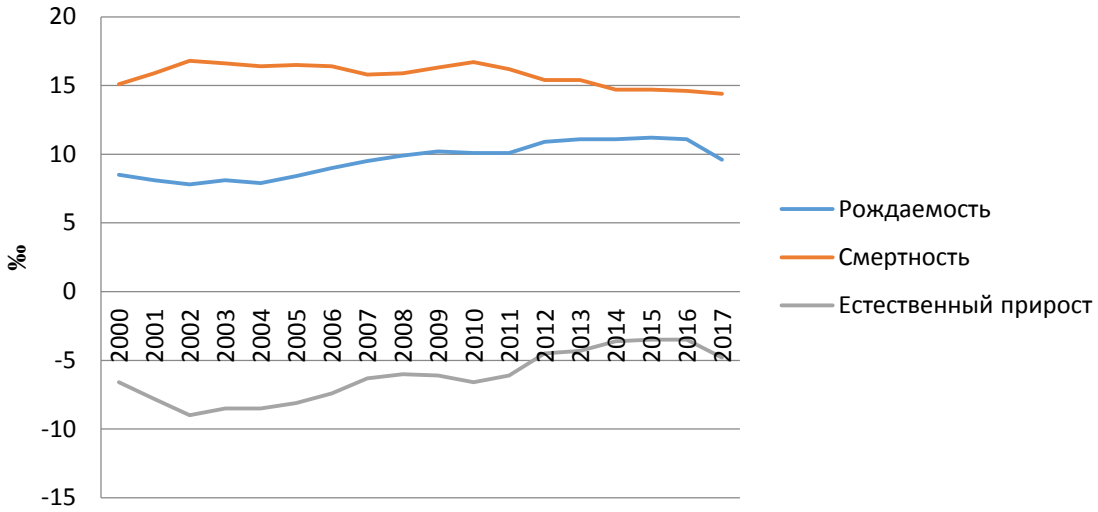


Рисунок 1 – Динамика показателей естественного движения населения Витебской области [1]

Естественное движение населения Витебской области в период с 2000 по 2017 гг. характеризуется естественной убылью (таблица 1). Естественная убыль населения с 2000 г. по 2002 г. возрастала с –6,6 ‰ до –9,0 ‰. В 2002 году зафиксирован самый низкий показатель естественной убыли (-9,0 ‰), что объясняется максимальным показателем смертности (16,8 ‰) и минимальным показателем рождаемости (7,8 ‰).

Таблица 1 – Показатели естественного движения населения Витебской области

Годы	Рождаемость, ‰	Смертность, ‰	Естественный прирост (убыль), ‰
2000	8,5	15,1	-6,6
2001	8,1	15,9	-7,8
2002	7,8	16,8	-9,0
2003	8,1	16,6	-8,5
2004	7,9	16,4	-8,5
2005	8,4	16,5	-8,1
2006	9,0	16,4	-7,4
2007	9,5	15,8	-6,3
2008	9,9	15,9	-6,0
2009	10,2	16,3	-6,1
2010	10,1	16,7	-6,6
2011	10,1	16,2	-6,1
2012	10,9	15,4	-4,5
2013	11,1	15,4	-4,3
2014	11,1	14,7	-3,6
2015	11,2	14,7	-3,5
2016	11,1	14,6	-3,5
2017	9,6	14,4	-4,8

С 2003 г. по 2008 г. наблюдалась положительная динамика в процессах естественного движения населения. Естественная убыль населения снижалась с –8,5 ‰ (2003 г.) до –6,0 ‰ (2008 г.). С 2009 по 2010 гг. показатель увеличился до –6,6 ‰, т.к. несмотря на возрастающий показатель рождаемости, показатель смертности остаётся высоким (16,7 ‰). Только с 2011 г. намечаются положительные тенденции в развитии процессов естественного движения населения Витебской области. Показатель естественной убыли снизился с –6,1 ‰ до –3,5 ‰ в 2016 г. Однако, в 2017 г. данный показатель увеличился до –4,8 ‰ в связи со значительным снижением уровня рождаемости (до 9,6 ‰).

Таким образом, анализ показателей естественного прироста населения Витебской области показывает некоторое улучшение демографической обстановки. За 17 лет произошло значительное сокращение естественной убыли населения. По сравнению с началом XXI века, в области значительно снизился уровень смертности и возрос уровень рождаемости. Но при таких тенденциях уровень смертности в Витебской области остаётся одним из самых высоких в Беларуси.

Решение демографической проблемы является одной из наиболее важных задач развития области. Демографическая политика, проводимая в стране, затрагивает многие сферы жизни общества и реализуется в социальной политике. Приоритетными направлениями являются повышение качества жизни, стимулирование рождаемости через поддержку многодетных семей, предоставление льгот и выплат пособий.

Список литературы

1 Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://dataportal.belstat.gov.by/Indicators/Search – Дата доступа: 25.03.2018.

Т.Ю. КОНДАКОВА, В.В. МОРОЗОВА

СИСТЕМА ООПТ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА ТЕРРИТОРИИ

ФГБОУ «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д.Ушинского»,
г. Ярославль, Российская Федерация
tanijakond7@mail.ru, geovera@mail.ru

Одной из главных задач современности на фоне все увеличивающегося антропогенного воздействия на природную среду, сокращения биоразноообразия и других экологических проблем является построение экологического каркаса территорий – основы экологической организации пространства. Эта важная проблема, несмотря на сокращение сельскохозяйственного и промышленного производства в староосвоенных регионах страны, к которым относится, и Ярославская область не утратила своего значения, а наоборот стала ещё более актуальна.

Начиная с середины 90-х годов XX века, развитие регионов Российской провинции характеризуется крайне несбалансированным характером. Территория ЦФО России, некогда востребованная как комплексный ресурс в таких важных сферах жизни

общества как сельское хозяйство, лесопользование ныне используется в основном как пространство неявного градостроительного и рекреационного освоения.

Внутри регионов Российской провинции за 25 лет произошла переоценка социальных ценностей, смена ориентиров социального и экономического развития. Упадок сельского хозяйства во многих регионах центра России, в том числе и в Ярославской области – это не просто экономический кризис отрасли – это распад системы расселения, ибо сельское хозяйство является для деревни «пространство формирующим» фактором. Пространственным следствием кризиса сельского хозяйства является не только кризис сельского социума и депопуляция российской провинции, но и кризис культурного ландшафта, который формировался веками [1]. Современная социальная и экономическая ситуация в Центральной России, при которой значительная часть материальных, культурных, трудовых ресурсов стягиваются от периферии к центру не отвечает задачам комплексного развития территории регионов. Перспективы развития последних напрямую связаны с координацией четырёх основных параметров: социального благополучия, экономического развития, культурного развития и стабильной экологической ситуацией. В связи с этим развитие территорий российской провинции должно преследовать следующие цели: достижение общественного согласия и формирование институтов общественных отношений; оптимальное территориальное размещение и соотношение в пространстве различных видов деятельности; сохранение и развитие культурно-исторического наследия и средостабилизирующей способности природных ландшафтов как составной части экологического каркаса территории.

К сожалению, несмотря на важность указанных целей и достаточно давний срок их (более 20 лет) постановки до сегодняшнего дня территориальное развитие регионов российской провинции в плане территориального планирования, землеустройства, составной частью которого является в том числе и построение экологического каркаса территории очень далеко от совершенства.

Главной задачей экологической организации территории и ландшафтного планирования, осуществляемой сегодня различными странами, находится пространственная система ландшафтов, которая в разных странах имеет своё название в Нидерландах – это национальная экологическая сеть, в Великобритании – Национальный траст, во Франции – сеть развития природы, в США – сеть Диких Земель, в России – экологический каркас. Процедура экологической организации регионов – это совместная комплексная конструктивная деятельность специалистов, органов власти и местного самоуправления по проектированию, конструированию и формированию экологического каркаса территории в соответствии в соответствии с представлением об оптимальном выполнении его (каркаса) элементами средостабилизирующих функций [1]. Центральной частью экологического каркаса территории является система ООПТ как наиболее активных в экологическом отношении территориальных элементов природной среды. Именно ООПТ совместно с другими объектами живой и неживой природы, зелёными коридорами, буферными зонами заповедников, национальных парков, заказников и другими элементами могут выполнять средозащитные, стабилизирующие и другие экологические функции. Ниже приведён краткий анализ системы ООПТ Ярославской области.

История «заповедания земель» в России насчитывает более 100 лет. В конце XIX века об этом задумывались великие русские учёные-естественники В.В. Докучаев, Г.А. Кожевников, И.П. Бородин. Первый заповедник Баргузинский был создан в России в 1917 г. Это был первый государственный заповедник в России, на территории которого охранялся и изучался царь пушных зверей – соболь. На сегодняшний день в России выделено 111 заповедников (таблица 1).

Заповедники. Являясь наиболее жёсткой формой территориальной охраны природы, заповедники в то же время имеют статус природоохранных научно-исследовательских и эколого-просветительских учреждений. На территории Ярославской области совместно с Вологодской находится один заповедник Дарвинский, который расположен на полуострове в северо-западной части Рыбинского водохранилища (рисунок 1). Заповедник имеет статус биосферного резервата. Это один из старых заповедников России. Он основан 15 июля 1945 года. В 2002 г. заповедник получил статус биосферного резервата. Общая площадь заповедника 112630 га, в том числе охраняемая площадь водной акватории Рыбинского водохранилища 45454 га. Основные наземные биомы заповедника: сосновые боры – зеленомошники, боры-беломошники, ельники, болотные угодья с произрастающими ягодниками (клюква, голубика, морошка). В заповеднике произрастают растения, занесённые в Красную Книгу РФ: венерин башмачок, ятрышник шлемоносный, офрис насекомоядная. Дарвинский заповедник играет большую роль в сохранении рыбопродуктивности всего Рыбинского водохранилища. На его территории находятся много мелководных заливов – мест нереста и нагула промысловых рыб. В заповеднике охраняются редкие птицы, занесённые в Красную книгу России: чернозобая гагара, беркут, орлан-белохвост.

Заказники. в России на сегодняшний день насчитывается 2320 заказников федерального и регионального значения (таблица1). В Ярославской области находится один заказник федерального значения государственный природный заказник «Ярославский» расположенный в низовьях рек Касть и Соть, притоков Волги. В заказнике обитает более 200 видов птиц и более 40 видов млекопитающих, среди которых такие редкие виды как орлан-белохвост и выхухоль. Остальные заказники, которых в области выделено 44 являются региональными и делятся на ландшафтные, ботанические, зоологические, гидрологические. Ландшафтные заказники созданы для сохранения природных комплексов и видового разнообразия. В области выделено 28 ландшафтных заказников. В их состав в основном входят болотные и лесные массивы. Основное функциональное назначение заказников- болот – сохранение ценных видов животных и растений и регуляция стока. Например, болото Солодиха в Некоузском районе расположено на пути массовых сезонных миграций водоплавающих птиц.

Для обеспечения охраны экосистем в заказниках установлен заказной режим природопользования с запрещением разрушительных видов хозяйственной деятельности. В Гаврилов-Ямском районе находится заказник «Узел слияния рек Лахости и Которосли», где кроме мест обитания редких животных, нерестилищ и зимовальных ям рыб охраняются и археологические памятники – стоянки древних селищ. На территории Ярославской области находится 14 зоологических заказников. Главная цель их создания – обогащение промысловой фауны. Ботанический заказник создан в северо-западном районе области Некоузском для сохранения уникальной флоры. Гидрологический заказник «болото Сахатское», входит в состав территорий, состоящих на учёте международного проекта по охране болот «ТЕЛМА».

Национальные парки. Государственная система национальных парков Российской Федерации начала формироваться с 1983 г. На территории национальных парков расположены природные комплексы и объекты, имеющие особую экологическую, историческую, эстетическую ценность и предназначенные для использования в природоохранных, просветительских, научных, культурных целях, а также для регулируемого туризма. На территории Ярославской области в 1988 г. создан один из первых в России национальных парков – Переславский природно-исторический парк «Плещеево озеро».

Таблица 1 – Категории и количество ООПТ в РФ и Ярославской области [2,3,4]

Индекс		Режим охраны	Категория ООПТ в России	Кол-во в России	Кол-во в Ярославской области
Ia	*Strict Nature Reserve* – строгий природный резерват (участок с нетронутой природой)	Строгая охрана в сочетании с изучением территории	заповедник	111	
Ib	*Wilderness Area* – территория дикой природы .	Охраняемая территория, управляемая главным образом для сохранения дикой природы	Заповедник биосферный	30 в общем количестве заповедников	1
II	*National Park* – Национальный парк	сохранение экосистем при публичном доступе на отдельные участки в рекреационных целях	Национальный парк	56	1
III	(*Natural Monument*) памятник природы -	сохранение отдельных природных объектов;	Памятник природы	7758	332
IV	(*Habitat / Species Management Area*) территория управления видами или местообитаниями	сохранение экосистем или отдельных видов посредством активного управления, в том числе в процессе природопользования	заказник	2320	44
V	(*Protected Landscape / Seascape*) - охраняемый ландшафт	поддержание сухопутных или приморских ландшафтов в природоохранных и рекреационных целях	Природный парк	101	-
VI	управляемая ресурсная территория (*Managed Resource Protected Area*) -	устойчивое использование природных ресурсов	Дендрологические парки, ботанические сады, лечебно-оздоровительные местности и курорты	105	-
			Иные категории ООПТ местного значения	1459	6 туристско-рекреационных местностей, 4 охраняемых природных объекта

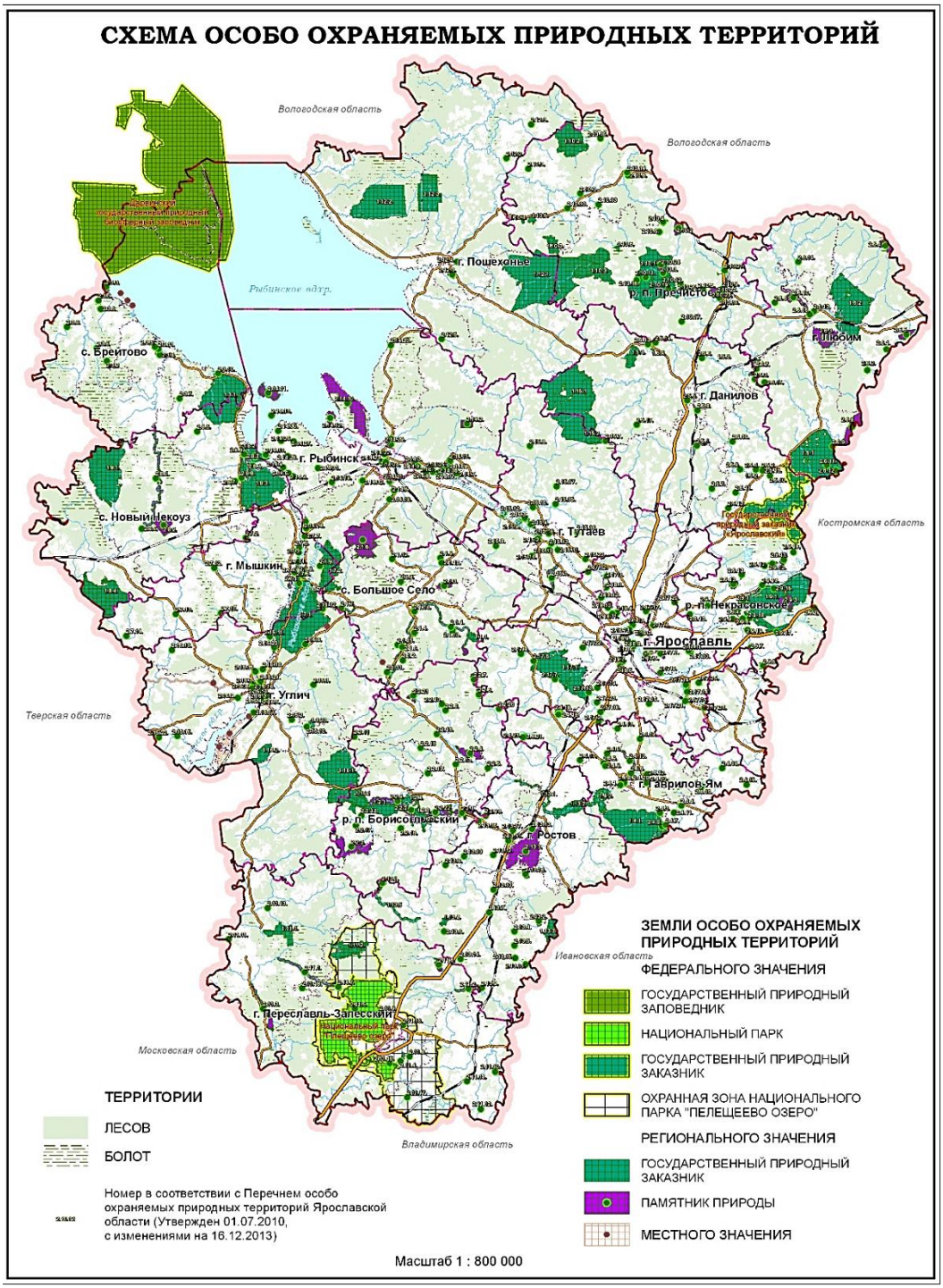


Рисунок 1 – Система ООПТ Ярославской области [2]

Национальный парк был образован для охраны комплекса природных и историко-культурных ресурсов. Среди основных целей, национального парка – сохранение и восстановление природных ландшафтов, имеющих важное рекреационное значение, сохранение архитектурных и пейзажных особенностей переславской земли, а также ознакомление посетителей и туристов с культурой, традициями и повседневной жизнью русского народа. Переславский парк занимает площадь 23,6 тысяч гектар, непосредственно примыкающей к озеру Плещеево – одному из крупнейших естественных водоёмов Ярославской области., имеющим уникальные лимнологические

характеристики и значительный рекреационный потенциал. На территории национального парка «Плещеево озеро» представлены разнообразные формы взаимодействия народа с вмещающим ландшафтом. История Ярославской области получили наглядное отражение в уцелевших фрагментах парка – это и монастыри с окружающими землями бывших вотчин, и ловецкие слободы на берегах озера и старые водные пути, и древний город Переславль-Залесский центр феодального княжества, деревни и села, разбросанные по холмам переславской земли. Национальный парк имеет большое рекреационное значение, как для жителей города, так и в большей степени для жителей Москвы. В год город Переславль и национальный парк посещает около 400 тысяч туристов.

Памятники природы. В Российской федерации насчитывается около 8000 памятников природы. В Ярославской области выделено 332 памятников природы, имеющих региональный статус. Эта категория ООПТ наиболее разнообразная по видам. В ней выделяются следующие основные группы: парки и лесопарки, болота, долины рек, озера, сосновые боры, урочища, городища, курганы, центры старинных сел, геологические памятники.

Особое место в категории памятник природы принадлежит старинным паркам и усадьбам, которых на территории Ярославской губернии насчитывалось около 200. В настоящее время этих уникальных культурных ландшафтов сохранились единицы.

Среди памятников природы большое научное значение имеют геологические объекты, в частности, уникальное обнажение триасовых пород «Тихвинское», расположенное в Рыбинском МР на правом берегу Волги. По решению международной конвенции по сохранению культурных и природных объектов он включён в список мирового наследия ЮНЕСКО (раздел «Геология и палеонтология»).

Краткий анализ системы ООПТ Ярославской области показывает в целом её репрезентативность и соответствие целям охраны природы. Однако задачам устойчивого территориального развития региона, в состав которых входит, в том числе и задача развития рекреации, внутреннего и въездного туризма она отвечает не в полной мере.

Изучение и совершенствование системы ООПТ одна из главных задач специалистов разного профиля, которая должна иметь перманентный характер.

Список литературы

1 Колбовский, Е.Ю. Ландшафтное планирование и формирование сетей охраняемых природных территорий / Е.Ю. Колбовский, В.В. Морозова. – Москва-Ярославль : Институт географии РАН : изд-во ЯГПУ, 2001. – 152 с.

2 Сайт министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.mnr.gov.ru – Дата доступа : 25.03.2019

3 Сайт департамента охраны окружающей среды и природопользования Ярославской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.yarregion.ru /depts/doosp/default.aspx – Дата доступа : 10.04.2019

4 Сайт информационно-аналитической системы «Особо охраняемые природные территории России» (ИАС «ООПТ РФ»).. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http //oopt.aari.ru – Дата доступа: 11.04.2019

С.В. КОРЖЕНЕВИЧ

ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ

Пинский колледж УО «Брестский государственный университете им. А.С. Пушкина», г. Пинск, Республика Беларусь,
KSV1974@tut.by

Потенциал любого государства определяют не только экономическая ситуация, производственные возможности, технологии и инфраструктура, но и в значительной степени состояние и динамика народонаселения, его количественные и качественные характеристики. Сложность современной демографической ситуации, решение задач демографической безопасности требуют комплексного подхода к изучению особенностей населения Республики Беларусь, и прежде всего региональных. При общей трансформации демографических структур основные черты пространственной неоднородности проявляются как на мезогеографическом, так и на микрогеографи- ческом уровнях. При этом следует заметить, чем ниже территориальный уровень, тем существенней проявляются различия [1, с. 4]. Дальнейшее устойчивое социально-экономическое развитие Республики Беларусь требует детальной экономико-географической оценки демографической ситуации в стране с целью уменьшения негативных тенденций, выработке направлений её оптимизации [2].

Изучение демографической динамики Республики Беларусь позволило установить ряд причин, прямо или косвенно повлиявших на изменение численности населения страны:

– особенности структуры и воспроизводства населения, сложившиеся в предыдущие годы;

– долговременные закономерности демографического развития;

– трансформация социально-экономической системы;

– экологическая ситуация в некоторых регионах (Гомельская и Могилёвская области, Солигорский район, г. Новополоцк).

Численность населения Республики Беларусь на 1 января 2019 г., составила 9475,2 тыс. человек. В сравнении с 2018 г. произошло его уменьшение на 16,6 тыс. человек. В целом, за период с 2009 по 2019 гг. общее количество жителей страны сократилось на 38,4 тыс. человек [3]. Динамику численности населения Беларуси за рассматриваемый период времени можно разделить на 2 этапа:

1 этап (2009–2013 гг.) – снижение численности населения страны;

2 этап (2014–2017 гг.) – увеличение числа жителей;

3 этап (2018–2019 гг.) – повторная тенденция, характеризующаяся уменьшением количества населения.

Анализируя динамику роста (снижения) численности населения Беларуси за период с 2009 по 2019 гг., можно выявить следующие особенности:

1. На протяжении рассматриваемого периода наблюдалась волнообразная тенденция изменения количества жителей страны, которая характеризовалась как снижением, так и ростом численности населения.

2. Увеличение числа жителей на 2 этапе объясняется положительным сальдо миграции. Во многом оно было обусловлено военным конфликтом и политической ситуацией на территории Украины. В 2015 г. количество прибывших людей из этой республики превысило показатели выбывших на 9768 тыс. чел., в 2016 – на 3683 тыс. чел., в 2017 г. – на 1568 тыс. чел. [4, с. 137–143].

3. В Республике Беларусь в последнее десятилетие каждый год фиксировалась естественная убыль населения, что является основной причиной уменьшения численности населения в период с 2009 по 2013 гг., а также в конце 2010-х гг.. При этом минимальные показатели естественной убыли были отмечены в 2015 г., когда количество умерших превысило число родившихся на 998 чел. [4, с. 106–107]. Следует также отметить резкое увеличение данных показателей в 2018 году (естественная убыль населения страны составила 25,5 тыс. чел.).

Прогнозируя дальнейшую демографическую ситуацию в стране, следует, прежде всего, учитывать влияние трансформации возрастной структуры, связанную с эффектом «демографических волн». Увеличение показателей рождаемости во втором десятилетии XXI в. объясняется тем, что в активный фертильный возраст начало вступать относительно многочисленное поколение 1980-х гг. Снижение показателей рождаемости, зафиксированное в Беларуси с 2017 г., во многом связано с изменением тенденций рождаемости в предшествующие периоды – в активный репродуктивный возраст вступает малочисленное поколение второй половины 1990-х гг., а также первого десятилетия XXI в. Также на процессы рождаемости влияет изменение брачного поведения населения, которое привело к расширению форм совместной жизни, в частности к росту числа браков, не зарегистрированных органами ЗАГСа. Незарегистрированным браком является лишь такой союз, в котором совместно проживающие мужчина и женщина считают друг друга мужем и женой и признаются таковыми окружающими. В последнее время все большее распространение получают формы сожительства, которые далеко не всегда можно считать незарегистрированным браком: если пары не имеют своего домохозяйства, а лишь встречаются время от времени и не планируют обзаводиться детьми [5, с. 353]. Высокая эффективность планирования семьи, сосредоточение на самореализации человека находит отражение в более позднем возрасте вступления в брак, позднем деторождении, что является одной из причин уменьшения показателей рождаемости и отражает общемировые тенденции [6, с. 138–139]. При этом данные показатели характерны как для женщин, так и для мужчин. Немаловажную роль в брачных процессах играет феминизация, когда наблюдается изменение роли и места женщины в современном обществе – карьера, нежелание иметь детей, финансовая независимость.

Рассматривая тенденцию процессов смертности в Беларуси, следует отметить не только усиление негативных характеристик – омоложение смертности, уменьшение продолжительности жизни мужчин, увеличение количества умерших в трудоспособном возрасте, а также и уменьшение показателей коэффициента младенческой смертности [4, с. 3]. Старение многочисленного поколения, родившегося после окончания Второй мировой войны (вторая половина 1940-х гг. – начало 1960-х гг.), будет способствовать усилению депопуляционных процессов в стране. Таким образом, динамику численности населения в третьем десятилетии XXI в. в основном будет определять естественное движение населения, если на данную тенденцию не повлияет значительное изменение миграционных процессов, прогнозировать которые довольно сложно.

Анализ урбанизационных процессов в Беларуси в период с 2009 по 2018 гг. позволяет выявить ряд особенностей: продолжает наблюдаться рост численности городского населения – в 2018 г. доля городского населения составила 78,1 %, соответственно сельского населения – 21,9 % (вначале второго десятилетия XXI в. эти показатели составляли 75,1 % и 24, 9 % соответственно). Это свидетельствует о том, что показатели интенсивности урбанизации имеют низкие значения. Уровень урбанизации в стране имеет определённые региональные отличия. Например, данный показатель в Гомельской области выше примерно на 8 % по сравнению с аналогичными в Брестской области. Столь существенные отличия объясняются, прежде всего,

историческим развитием областей, в частности более высоким уровнем развития промышленности в восточных районах по сравнению с западными. Истощение демографического потенциала сельской местности, которое проявляется в более устойчивом процессе депопуляции населения, должно ослабить потоки сельского населения по направлению «село – городские поселения и будет влиять на интенсивность урбанизации. Вместе с тем, реализация программы развития городов-спутников может дать новый импульс для увеличения миграционных потоков. Также необходимо учитывать увеличение интенсивности процессов субурбанизации как тенденции, характерной для многих развитых стран. Это, соответственно, приведёт к увеличению показателей миграции в обратном направлении [1, с. 59].

В условиях становления социально-ориентированной экономики особую актуальность приобретает эффективность использования трудового потенциала в Республики Беларусь. Количественной составляющей трудового потенциала любых таксонометрических единиц является трудоспособное население в трудоспособном возрасте. Доля населения в трудоспособном возрасте во втором десятилетии XXI в. уменьшилась с 61,2 % до 57,2 %. Данная тенденция объясняется увеличением показателей рождаемости и, соответственно, увеличением доли населения дотрудоспособного возраста (в 2011 г. – 16,0 %, в 2017 г. – 17,7 %). Также наблюдается рост доли населения, входящим в группу лиц послетрудоспособного возраста с 22,8 % до 25,1 %. На данную особенность повлияло вступление в данную группу относительно многочисленного поколение послевоенных годов рождения. В ближайшие годы количество населения в трудоспособном возрасте будет определять проведение первого этапа пенсионной реформы, которое «задержит» определённое количество работников с точки зрения перехода их в категорию послетрудоспособного населения. В свою очередь, численность людей, вступающих в рабочий возраст, в 2020-х гг. уменьшится из-за эффекта «демографических волн». Данное обстоятельство затруднит процесс профессионального обновления и повышения уровня квалификации рабочей силы в целом, который происходит в основном за счёт людей, вступающих в трудоспособный возраст и приобретающих новые специальности. Таким образом, в структуре трудовых ресурсов Беларуси прогнозируется уменьшение доли лиц дотрудоспособного возраста и относительная стабилизация численности людей, относящихся к категории трудоспособного населения.

Мерами, позволяющими в определённой степени решить проблему нехватки трудовых ресурсов, являются:

1. Анализ трудового потенциала на мезо- и микрогеографическом уровнях, в том числе в разрезе отдельных районов, с целью определения наиболее проблемных районов страны.

2. Улучшение подготовки кадров, обучение молодёжи по специальностям, которые наиболее востребованы на рынке труда.

3. Усиление государственного регулирования на рынке труда, использование новых гибких подходов в системе трудоустройства, уменьшение трудовой миграции за пределы Республики Беларусь [7].

4. Изучение передовых моделей в решении проблем занятости, развитие индивидуального предпринимательства, улучшение инвестиционного климата с целью создания новых рабочих мест [8, с. 30].

5. Регулируемое перераспределение трудовых ресурсов по направлению «город – село», возобновление потенциала деградирующих сельских поселений.

6. Реализация программы развития малых городов, городов-спутников деконцентрация населения из города Минска и областных центров с целью перераспределения трудовых ресурсов.

Таким образом, проведённая оценка демографической ситуации в Беларуси, которая включала анализ динамики численности населения, особенностей естественного движения, миграции, урбанизационных процессов, трудового потенциала, позволила выявить основные тенденции демографического развития Республики Беларусь в третьем десятилетии XXI в.

Список литературы

1 Корженевич, С.В. Географические закономерности трансформации населения Белорусского Полесья : монография / С.В. Корженевич. – Пинск : ПолесГУ, 2014. – 125 с.

2 Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. / Нац. комис. по устойчивому развитию Респ. Беларусь; редкол.: Л.М. Александрович [и др.]. – Минск : Юнипак, 2004. – 202 с.

3 Демографическая и социальная статистика [Электронный ресурс] – 2019. – Режим доступа : http: // belstat.gov.by – Дата доступа : 24.03.2019.

4 Регионы Республики Беларусь: статистический сборник: в 2 т. / Министерство статистики и анализа Республики Беларусь; редкол.: И.В. Медведева [и др.]. – Минск, 2018. – Т. 1. – 803 с.

5 Демография и статистика населения: учебник / И.И. Елисеева [и др.]; под ред. И.И. Елисеевой. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 688 с.

6 Вишневский, А.Г. Демографическая революция / А.Г. Вишневский. – М. : Статистика, 1976. – 240 с.

7 Козловская, Л.В. Социально-экономическая география Беларуси: Курс лекций. В 3 ч. / Л.В. Козловская. – Минск : БГУ, 2002. – Ч.1.: Условия и факторы социально-экономического развития и территориальной организации хозяйства Беларуси. – 107 с.

8 Реализация гендерной политики в Республике Беларусь / Мин-во труда и социальной защиты; сост. Т.В. Шеметовец [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 112 с.

Н.А. ЛИТВИНОВА

РОД САЛЬВИЯ ВО ФЛОРЕ ГОМЕЛЬСКОГО ПОЛЕСЬЯ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
litvinova-85@list.ru

Род *Salvia* типичен для флоры Беларуси. Он входит в обширное семейство Губоцветные, которое включает такие характерные растения Беларуси как будра, буквица, душица, живучка, зюзник. Всего к семейству губоцветные относятся 26 родов растений, встречающихся в Беларуси. Среди них есть редкие охраняемые растения: шалфей луговой, кадило сарматское, змееголовник Руйша, живучка пирамидальная. Губоцветные распространены по всему миру, наиболее обильны и разнообразны в Средиземноморье и Центральной Азии. Род *Salvia* является одним из важнейших родов этого семейства.

Salvia – самый большой род в семействе губоцветные. В его составе около 700 видов [1, с. 133]. Шалфей (сальвия) – степное и лесостепное растение. В Беларуси произрастает 4 вида шалфея: отогнутый, луговой, дубравный и мутовчатый.

В Гомельском Полесье встречаются три из них. Дубравный шалфей произрастает в Брестской и Минской областях, встречается редко. Его местообитания – степные склоны, суходольные луга, лесные опушки. Этот вид постоянно смешивался и соединялся с другими видами. Луговой и мутовчатый шалфеи являются многолетними растениями, шалфей отогнутый – однолетник.

Шалфей отогнутый имеет высоту 15 – 30 см, цветёт в июле. Был обнаружен в городе Гомеле на территории комбината хлебопродуктов [2, с. 271]. Шалфей отогнутый является заносным видом, распространяется с помощью транспорта, часто встречается вдоль железнодорожных путей.

Шалфей мутовчатый имеет высоту 30 – 60 см, обладает самым продолжительным цветением из всех шалфеев Гомельского Полесья. Встречается по всей территории Беларуси, но довольно редко [2, с. 271]. Местообитания шалфея мутовчатого – железнодорожные насыпи, обочины дорог, сосновые леса, пашни. Ареал вида – европейская часть России и сопредельных государств, Кавказ, Западная Сибирь, Западная Европа, Средиземноморье, Балканы, Малая Азия. Является лекарственным растением, имеет хозяйственное значение и применяется как фиксатор в парфюмерии. Листья используются в кулинарии. Обладает вяжущими, гемостатическими свойствами. В народной медицине используется в качестве вяжущего и кровоостанавливающего средства. Поедаются на пастбище лошадьми и овцами преимущественно цветущие соцветия. Ценный медонос с обильным нектаровыделением, нектар прозрачный, без запаха.

Шалфей луговой является наиболее ценным видом, обладает лекарственными свойствами, и находится в Беларуси и ряде зарубежных стран под охраной. Шалфей луговой распространён в европейской части России и сопредельных государств, Скандинавии, Средней и Атлантической Европе, Средиземноморье, Северной Африке. Восточная граница массового распространения *Salvia pratensis L.* проходит в бассейне Дона. Уже на Приволжской возвышенности этот европейский вид, по-видимому, не встречается. Вид имеет высоту 45 – 80 см. В Минской, Гомельской и Брестской областях встречается единично [2, с. 271].

Основной ареал шалфея лугового находится в Полесье, в долинах рек Днепр, Сож, Припять. Основная часть местонахождений сосредоточена в юго-восточной части Беларуси. Шалфей луговой – реликтовый лесостепной вид, находящийся в Беларуси на северной границе ареала [3, с. 178]. Растёт в сухих разреженных сосновых, мелколиственных (берёзовых) и широколиственно-сосновых лесах, дубово-орешниковых зарослях по береговым склонам в долинах рек, а также в нарушенных биоценозах – по железнодорожным насыпям, обочинам дорог, на вырубках. Предпочитает хорошо прогреваемые и освещённые участки с рыхлой песчаной почвой.

Шалфей луговой обычно растёт небольшими разбросанными по территории группами или отдельными экземплярами, местами (в Ветковском, Гомельском и Речицком районах Гомельской области) образует довольно многочисленные популяции [3, с. 179]. К основным факторам угрозы исчезновения относятся: сплошные рубки леса, хозяйственная трансформация земель, чрезмерные рекреационные нагрузки, выпас скота. В Гомельском Полесье растёт на территории Полесского радиационно-экологического заповедника. Для охраны растения необходимы периодический контроль состояния известных популяций и поиск новых местонахождений, предупреждение в местах роста антропогенных воздействий, широкое введение в культуру в качестве высокодекоративного и лекарственного растения [3, с. 179].

Шалфей луговой – лекарственное растение, с давних пор использовалось в народной медицине. Настой травы применяют при заболеваниях органов желудочно-кишечного тракта, чесотке, скрофулёзе, дерматомикозах, экземе. Отвар надземной части используется при ревматизме. Настой листьев пьют при острых респираторных

инфекциях, наружно – как антисептическое при стоматите, пародонтозе, ангине, хронических заболеваниях кожи. Эфирное масло оказывает антимикотическое действие, пригодно для использования в парфюмерии.

В Ветковском районе, около посёлка Золотой Рог было обнаружено местообитание шалфея лугового в долине р. Сож на южном склоне и у подножия холма с относительной высотой 12 – 14 м. Рельеф неровный, имеются следы деятельности временных водотоков. Почва суглинистая. Преобладают разнотравье и злаки. Осоки представлены незначительно, их количество увеличивается по направлению к рядом расположенной болотистой местности. Бобовые были представлены 4 видами растений (таблица 1).

Таблица 1 – Разнотравье и Бобовые местообитания шалфея лугового

Семейство	Вид
Бобовые	Клевер горный
	Клевер альпийский
	Дрок красильный
	Вязель разноцветный
Лютиковые	Лютик золотистый
Сложноцветные	Полынь обыкновенная
	Полынь горькая
	Лапчатка серебристая
	Одуванчик лекарственный
	Тонколучник северный
	Василек шероховатый
Гвоздичные	Звездчатка ланцетовидная
	Гвоздика травянка
	Горицвет кукушкин
Зверобойные	Зверобой продырявленный
Крестоцветные	Икотник серый
	Хрен обыкновенный
Губоцветные	Чистец однолетний
	Шалфей луговой
Мареновые	Подмаренник настоящий
	Подмаренник бореальный
Тыквенные	Эхиноцистис лопастной
Зонтичные	Горичник горный
Молочайные	Молочай кипарисовый
	Молочай лозный
	Молочай глянцевитый
Норичниковые	Коровяк черный
Подорожниковые	Подорожник ланцетовидный
Кипрейные	Ослинник красностебельный
Ворсянковые	Короставник полевой
Розоцветные	Земляника зеленая
Ластовневые	Ластовень лекарственный
Маковые	Чистотел большой

Они играют важную роль в составе фитоценозов. Бобовые значительно повышают плодородие почвы, так как образуют симбиоз с азотфиксирующими бактериями и обогащают почву азотом. Большинство бобовых – стержнекорневые многолетники. Хорошее развитие они получают на достаточно рыхлых и увлажнённых почвах,

поэтому при избытке или недостатке влаги, плохой аэрации и затенении происходит их сильное изреживание.

Разнотравье представлено 29 видами растений (таблица 1). Преобладают растения семейства сложноцветные, крестоцветные, молочайные, губоцветные, гвоздичные. Многие из них – ценные лекарственные виды.

Шалфей луговой занимает площадь около 20 м^2. Имеет жизненность 4 балла, случайное распределение особей ценопопуляции в пространстве. Шалфей луговой – светолюбивое растение, предпочитает тёплый климат. Растёт в сухих и свежих местообитаниях (по экологической шкале Элленберга), предпочитает слабощелочную почву, от бедной до умеренно обеспеченной азотом.

Шалфей или сальвия – крупный род травянистых растений и кустарников семейства губоцветные. Классификация этого растения довольна сложна. На территории Гомельского Полесья произрасатет 3 вида сальвий. Один из них, шалфей луговой, занесен в Красную книгу РБ и имеет 4 категорию охраны. В ходе проведения исследования было обнаружено и описано местонахождение шалфея лугового.

Список литературы

1 Миркин, Б.М. Высшие растения: краткий курс систематики с основами науки о растительности : учеб. для студ. вузов / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова, А.А. Мулдашев. – М. : Логос, 2001. – 264 с.

2 Определитель высших растений Беларуси / под. ред. В.И. Парфенова. – Минск : Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.

3 Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений. Гл. редколлегия: Л.И. Хоружник, Л.М. Сущеня, В.И. Парфенов и др. – Минск : БелЭн, 2005. – 456 с.

П.С. ЛОПУХ, ВАН ХАО

ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ И ПОГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь,
lopuch49@mail.ru

Климатическая неустойчивость, характерная для Земли, вызванная глобальными процессами, является объективной реальностью. По всей вероятности, наряду с антропогенными факторами, основной её причиной являются природные факторы и, по мнению некоторых исследований, они являются преобладающими. Ранее климатические нарушения на территории Беларуси, изменения в гидрологическом режиме водных объектов связывалось с водными мелиорациями на их водосборах. По результатам наших исследований одной из главных таких причин этой неустойчивости является цикличность в общей циркуляции атмосферы. Опубликованное ранее гидрологическое районирование территории Беларуси в Национальном атласе, и в последующих учебных изданиях соответствуют гидрологическому районированию, выполненному ещё в 60-е годы НИИ водных проблем Беларуси.

Современная климатическая неустойчивость, отмечаемая в Беларуси с 1989 года, имеет 25 летний ряд метеорологических и гидрологических наблюдений. Это позволяет проводить их анализ на фоне всего периода инструментальных наблюдений за климатическими и гидрологическими данными до общего потепления климата.

Классические принципы гидрологического районирования, реализованные на примере Беларуси: бассейновый, ландшафтный (физико-географический) и гидрологический в условиях изменяющегося климата требуют новой интерпретации и детализации. Существует объективная необходимость уточнения существующего районирования территории Беларуси с учётом климатической неустойчивости, которая позволяет с учётом бассейнового подхода, независимо от порядка водотока, вести гидрологические расчёты по замыкающим створам по каждому водотоку, независимо от его порядка.

Основными недостатками существующего районирования, в особенности водосборов реки Днепра, Припяти, Западного Буга в пределах Беларуси, является отсекание малых водотоков (3 – 5 порядка) от основной речной системы. Так, например, при разделении бассейна р. Припять на северный, южный и Западно-Бугский подрайоны, а также при проведении границ других районов (Верхне-Днепровского, Центрально-Березинского, Западно-Двинского) должны учитываться все элементарные водосборы с учётом климатического фактора. В этом отношении объективным является выделение Неманского гидрологического района, включающего полный бассейн реки Неман в пределах территории Беларуси.

Гидрологический режим как продукт климата не должен искусственно основываться только на режиме главных рек. Климатические особенности бассейнов рек первого порядка, отражающие локальные географические особенности природы бассейна, определяют особенности режима главной реки в целом, или гидрологического района.

Наиболее восприимчив к климатической неустойчивости и изменениям на водосборе малых рек являются их ландшафтные особенности, учитывающие весь природный комплекс природных условий формирования стока, включая и климатический.

Характер и проявление гидрологических сезонов, величины атмосферных осадков и испарения, ледовые явления, даты наступления, схода и толщины снежного покрова, величина запасов воды в снежном покрове и другие чисто климатические показатели (среднемесячные температуры воздуха, осадки и др.) в результате глобального потепления в последние годы сильно трансформированы.

В результате выполненных исследований, а также исследования других авторов, анализ влияния неустойчивости климата на гидрологический режим рек с учётом современного физико-географического районирования территории Беларуси позволили нам предложить новую схему гидрологического районирования. Предлагается выделить по аналогии с Неманским гидрологическим районом следующие гидрологические районы: Западнодвинский, Неманский, Днепровский, Брезинский (бассейн Днепра), Припятский и Западнобужский. Сохраняя прежнюю систему таксономических единиц районирования (район – подрайон) следует сохранить выделение подрайонов в Западнодвинском, Березинском, Днепровском и Припятском гидрологических районах. Выделяемые ранее Неманский и Вилейский гидрологические районы обоснованно следует рассматривать как подрайоны единого Неманского гидрологического района. Такой подход исключает отсекание отдельных притоков от основных бассейнов и включение их в соседние, а также отражает особенности гидрологического режима трансграничных рек (Западная Двина, Днепр) специфику такого сложного района, каким представляется бассейн р. Западный Буг.

Климатические особенности всего водосбора реки Западный Буг, сложность формирования её стока за пределами территории Беларуси, позволили провести гидрологическое районирование всего бассейна, включая территорию Беларуси. В Западнобужском гидрологическом районе выделены Подляскопредполесский и Полесский гидрологические подрайоны.

Разработанная схема гидрологического районирования территории Беларуси дополняет, детализирует принятые общеевропейские и национальные схемы гидрологического районирования. Исследования свидетельствуют о необходимости анализа других сопредельных территорий (Литвы, Латвии, России) для уточнения районирования центральной части Европы и получения достоверных и обоснованных карт стока, гидрологических районов с учётом общего изменения климата. Необходим многосторонний международный научный проект по бассейнам рек Западная Двина, Неман, Днепр, Западный Буг.

О.И. МИХАЙЛОВА

МЕТОДИКА РАСЧЁТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ НАУКИ

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»,
г. Курск, Российская Федерация
rr.uinri@gmail.com

В настоящее время наука является одной их ключевых отраслей мировой экономики, поскольку её достижения в той или иной мере используются абсолютно во всех сферах деятельности человека. Процесс развития научной сферы всегда сопровождал эволюцию человеческой цивилизации, а потому неизменно привлекал внимание. В особенности это становится заметно в новейшее время, когда на стыке индустриальной и постиндустриальной эпох особое значение в общественном воспроизводстве приобретают информационные ценности, интеллектуальный труд и инновации. На рубеже тысячелетий уровень развития национальных научных комплексов стал одним из ведущих факторов, влияющих на социально-экономическое развитие стран и регионов и их роль в глобальной экономике. Вследствие этого, важной задачей научного исследования является изучение качественных различий научно-технических систем государств и регионов мира, выявление территориальных особенностей для определения дальнейших путей развития и возможных перспектив.

Об уровне научно-технического развития и потенциала страны можно судить, исходя из большого количества факторов, к которым можно отнести количество выданных патентов, международный инновационный индекс, расходы на НИОКР, процент занятости в научно-технической отрасли и другие [1]. Однако в методологическом плане измерение параметров науки до сих пор представляется довольно сложной задачей, поскольку продукт науки, – идеи – измерить количественно и качественно очень проблематично. Поэтому в настоящее время анализ возможно выполнить лишь с использованием тех показателей, которые характеризуют науку не как совокупность знаний, а как отрасль народного хозяйства, производительную силу [2].

В связи с тем, что показателей, характеризующих уровень развития науки, существует довольно много, и у каждого из них имеются свои слабые и сильные стороны, возникает необходимость в наиболее общем и универсальном показателе, который сочетал бы в себе все преимущества входящих в него параметров и исключал

бы их недостатки. В качестве такого показателя можно предложить Глобальный индекс инноваций (*The Global Innovation Index*). Это не только показатель, но и целое глобальное исследование и сопровождающий его рейтинг стран мира. Рассчитывается по методике международной бизнес-школы и исследовательского института *INSEAD* (Франция) в сотрудничестве со Всемирной организацией интеллектуальной собственности (ВОИС). Исследования проводятся ежегодно с 2007 года и публикуются в виде докладов. В последнем докладе «Глобальный инновационный индекс 2018» содержатся данные об инновационной деятельности 126 стран.

Согласно методике расчёта, Глобальный инновационный индекс (ГИИ) состоит из двух субиндексов: входа и выхода. Субиндекс входа характеризует инновационный потенциал страны, отражает условия и факторы, необходимые для создания инноваций, на него приходится бóльшая часть всех показателей; субиндекс выхода описывает, насколько реализован имеющийся потенциал, обобщает итоги инновационной деятельности.

Модель расчёта ГИИ основана на объединении более 80 первичных показателей. К этим показателям относится все то, что может напрямую или косвенно влиять на уровень инновационного развития стран – от количества заявок на право интеллектуальной собственности и уровня политической безопасности до создания мобильных приложений, и редактирования Википедии.

Все первичные показатели, кроме опросных данных, приводятся к общему безразмерному виду с установленными для них максимальными и минимальными значениями (метод минимаксной нормализации).

Субиндексы входа и выхода рассчитываются как среднеарифметическое значение всех составляющих. Глобальный инновационный индекс представляет собой среднее значение субиндексов «входа» и «выхода» [3].

$$G = \frac{(I + O)}{2},$$

где I – субиндекс входа, O – субиндекс выхода

На основе данных доклада *«The Global Innovation Index 2018»* была составлена картограмма, наглядно демонстрирующая региональные различия государств в области инноваций (рисунок 1) [4].

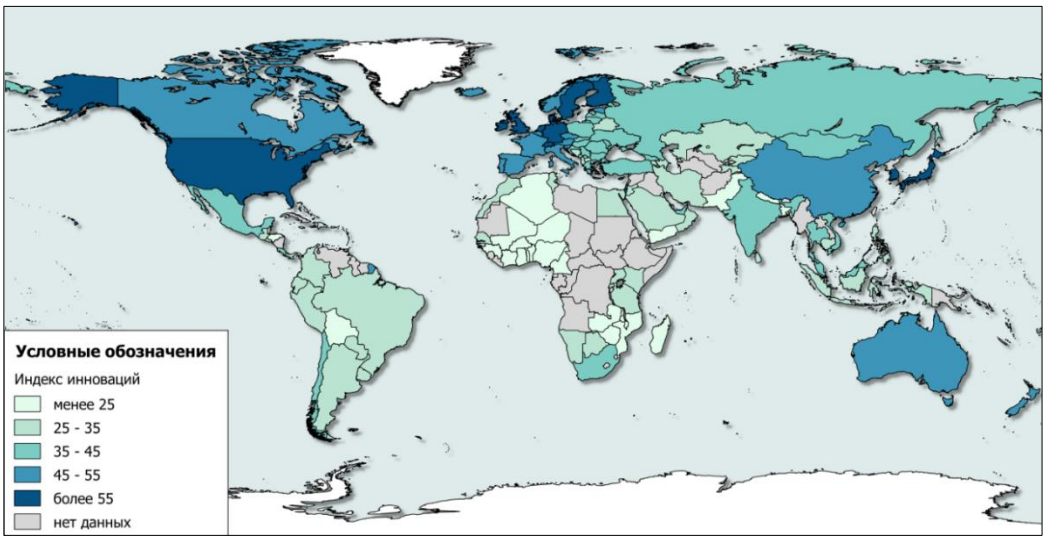


Рисунок 1 – Глобальный инновационный индекс стран мира, 2018 год

Самым высокоразвитым в сфере инноваций регионом можно назвать Центральную и Северную Европу. Помимо этого, высокие показатели наблюдаются в Северной Америке, Восточной Азии, а также в Австралии и Новой Зеландии. Наименее развитыми остаются страны Африки, максимальный показатель в этой части света (35,13) принадлежит ЮАР, однако в общемировом рейтинге страна заняла лишь 58 место. Первую позицию в рейтинге с 2011 года удерживает Швейцария (68,4), она занимает лидирующие места по большей части первичных показателей, таких, как количество патентов на душу населения, политическая, экологическая среда, образованность и трудовая квалификация кадров, высокая устойчивость бизнеса. Фундаментальные и прикладные научные знания страна успешно преобразовывает в высокотехнологичные товары и технологии, подходящие для рыночного продвижения. Последнее место в рейтинге занимает Йемен (22,18), в связи с гражданской войной, длившейся с 2014 по 2018 годы, политическая обстановка в стране не благоприятствует развитию инноваций, политическая стабильность и безопасность, верховенство закона, эффективность правительства, лёгкость получения кредита и множество других показателей были оценены в ноль баллов.

Россия с показателем 37,9 занимает 46 место (на 1 позицию ниже, чем в 2017 году). Слабыми сторонами, не позволившими подняться стране выше в общем рейтинге, можно назвать недостаток научных кадров, интеллектуальную и бизнес-миграцию, преобладание государственного финансирования в расходах на НИОКР (в передовых государствах основную часть расходов берет на себя частный сектор, российские же предприниматели, как правило, слабо заинтересованы в этом). Кроме того, согласно докладу, Россия имеет низкие оценки по таким первичным показателям, как политическая стабильность и безопасность, власть закона и верховенство права. Тем не менее, в целом страна показывает довольно неплохие результаты, к ее сильным сторонам можно отнести занятость женщин с высшим образованием, ведение НИОКР, размер внутреннего рынка, простота запуска бизнеса и многое другое.

Помимо индекса инноваций, в докладе приводится и множество других показателей, например, коэффициент эффективности инноваций, он указывает на степень реализации всех затрат на науку.

Коэффициент эффективности инновационной деятельности – отношение полученных результатов к затратам.

$$К_{эф} = \frac{O}{I},$$

где О-субиндекс выхода, I-субиндекс входа

Мировым лидером по этому показателю так же является Швейцария ($К_{эф}$ = 0,96) [4]. Изучив построенную по данным доклада картограмму эффективности инноваций (рисунок 2), можно увидеть, что, помимо Швейцарии, эффективнее всего свою инновационную деятельность реализуют Китай, Германия, Нидерланды, Украина, Молдова, в список этих стран также входит Люксембург, который трудно найти на мелкомасштабной карте.

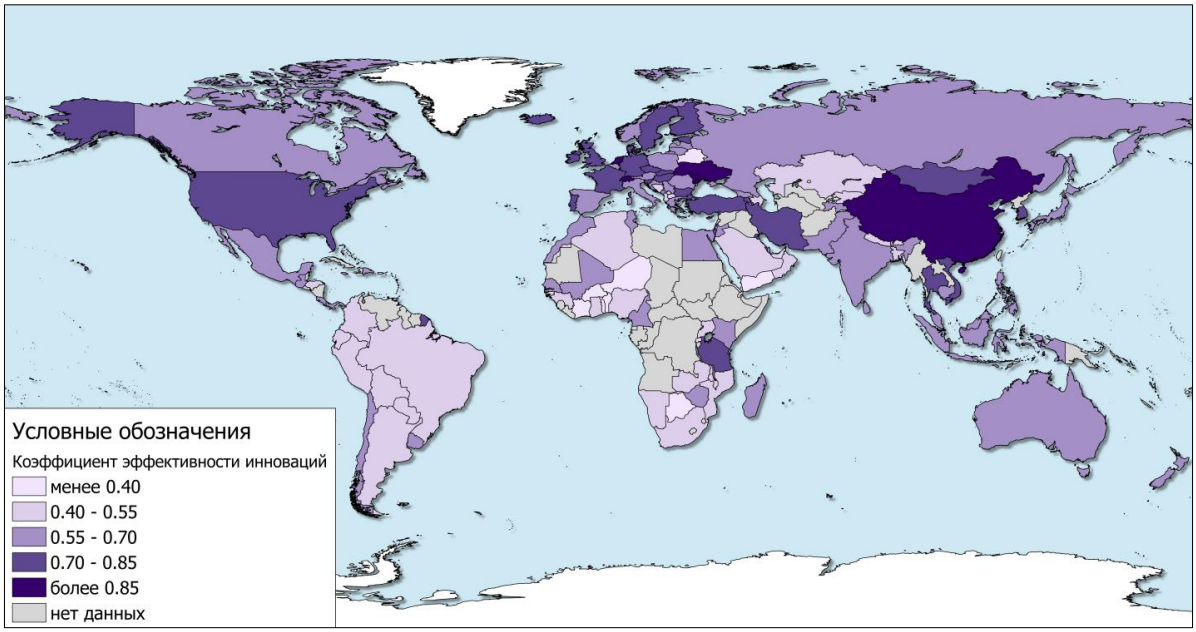


Рисунок 2 – Коэффициент эффективности инноваций стран мира, 2018 г.

В случае с Германией, Швейцарией и Нидерландами не должно возникнуть сомнений в справедливости их оценки, поскольку страны относятся к технически развитым, а Китай – государство, известное на мировом рынке потребительских товаров если не качеством, то определённо количеством выпускаемой продукции – в настоящее время ставит инновации центром своей экономической стратегии и активно поощряет изобретателей при помощи различных льгот и вознаграждений. Однако возникает вопрос, почему в числе лидеров оказались такие среднеразвитые государства, как Украина и Молдова.

Как показывает расчётная формула, коэффициент эффективности является отношением полученных результатов к затратам, то есть, конечный результат может оказаться высоким в двух случаях: во-первых, если большие затраты государства на инновации успешно окупаются, во-вторых, если затраты были столь же малы, сколько и полученные результаты. В качестве примера можно сравнить два принципиально разных государства: Японию, технически высокоразвитую страну, и Мадагаскар, относящийся к группе наименее развитых государств (по официальной терминологии ООН).

Коэффициенты эффективности инноваций каждого государства соответственно: 0,68 и 0,69. При этом субиндекс входа у Японии равен 65,41, а выхода – 44,49; у Мадагаскара – 29,30 и 20,21 соответственно. Таким образом, мы видим, что при разнице в затратах и результатах более чем в 2 раза, итоговый коэффициент получается практически одинаковым. Это связано со спецификой данного показателя: коэффициент эффективности инноваций служит для того, чтобы оценить степени реализации вложенных усилий, но не предназначен для сравнительного анализа научно-технического развития стран.

Как показывает подробное рассмотрение двух ключевых показателей доклада *«The Global Innovation Index 2018»*, все параметры научного развития имеют свои индивидуальные особенности и характеризуют научную деятельность государств с разных сторон. Поэтому при рассмотрении какого-либо показателя необходимо учитывать его специфику, назначение и методику расчёта, для того чтобы проводить на его основании сравнительный анализ и оценку регионов, стран или административных единиц.

Список литературы

1 Максаковский В.П. Географическая картина мира. Книга I: Общая характеристика мира / В.П. Максаковский. – М. : Дрофа, 2008. – 495 с.

2 Воронов В.И., Сидоров В.П. Основы научных исследований : учеб. пособие / В.И. Воронов. – Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2003. – 160 с.

3 Россия в зеркале международных рейтингов: информационно-справочное издание / редкол: В.И. Суслов (отв. ред.) [и др.]. – Новосибирск: Автограф, 2015. – 115 с.

4 The Global Innovation Index 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2018.pdf. – Дата доступа: 25.02.2019.

А.В. МОШКОВ

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ОТРАСЛЕВОЙ СТРУКТУРЫ ЗАНЯТОГО НАСЕЛЕНИЯ

ФГБОУ Тихоокеанский институт географии ДВО РАН,
г. Владивосток, Российская Федерация
mavr@tigdvo.ru

Социально-экономические проблемы реализации эффективных форм и методов проведения региональной политики привели к усилению дифференциации регионов в Беларуси по уровням экономического развития и благосостоянию населения. В первую очередь это относится к «столичным» регионам (г. Минск и Минская область), где социально-экономическая ситуация складывается более благополучно по сравнению с другими регионами страны. Особенности территориально-отраслевой структуры занятого населения регионов влияют на уровень жизни населения и отражаются на социально-экономическом развитии регионов (областей) Республики Беларусь.

Перестроение региональной экономики предполагает преобразование как компонентных, так и территориальных структур, включая изменения в хозяйственной специализации и производственных связей предприятий. Целью подобных преобразований должен стать прирост рациональных экономических, социальных и экологических качеств регионального развития [1].

На структурные изменения в региональной экономике решающее влияние оказывают происходящие в стране общественно-экономические процессы, которые проявляются как результат совокупного действия ряда факторов – внедрения результатов НТП; включения страны в международные процессы экономической интеграции; разработки и реализации государственной стратегии развития регионов и поддержки стратегических, базовых видов экономической деятельности. Структурные изменения в региональной экономике Республики Беларусь зависят в первую очередь от следующих факторов: 1) общей тенденции развития экономики в Республике Беларусь, 2) направлений трансформации структуры экономики самого региона Беларусь, 3) динамики производства по основным видам экономической деятельности региона.

Степень влияния каждого из этих факторов на структурные изменения в экономике региона можно изучить с помощью метода «структурно-долевого анализа» [3, 2]. Представленный метод позволяет оценить региональные особенности распространения общероссийских тенденций развития структуры экономики страны: обусловленные как кризисными явлениями в финансово-экономической сфере или с проблемами экономического роста.

Особенности отраслевой структуры занятости населения Республики Беларусь представлены в таблице 1. В целом по Республике Беларусь в 2000-х годах отмечался небольшой рост занятости населения. В стране за период 2000 – 2011 гг. численность занятых в экономике в целом возросла на 210,9 тыс. чел. или на 4,7 % от уровня 2000 года.

Таблица 1 – Изменения в численности занятых в регионах Республики Беларусь (по видам экономической деятельности) [4]

Отрасли экономики	Занятость, тыс. чел.		Изменение за период 2000 – 2011 гг.	
	2000 г.	2011 г.	тыс. чел.	%
Республика Беларусь, всего	**4443,6**	**4654,5**	**210,9**	**4,7**
сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство, рыболовство, рыбоводство	676,9	482,6	-194,3	-28,7
горнодобывающая промышленность	25,7	16,8	-8,9	-34,6
обрабатывающая промышленность	1091,8	1052,9	-38,9	-3,6
производство и распределение электроэнергии, газа и воды	131,8	118,5	-13,3	-10,1
строительство	296,5	400,8	104,3	35,2
торговля, ремонт автомобилей, бытовых изделий и предметов личного пользования	458,0	628,8	170,8	37,3
гостиницы и рестораны	92,4	93,3	0,9	0,9
транспорт и связь	325,5	344,1	18,5	5,7
финансовая деятельность	58,8	73,2	14,4	4,5
операции с недвижимым имуществом	201,4	315,0	113,6	56,4
государственное управление	158,1	165,9	7,8	4,9
образование	475,0	460,6	-14,4	-3,0
здравоохранение и предоставление социальных услуг	313,3	315,8	2,5	0,8
предоставление коммунальных, социальных и персональных услуг	138,4	185,5	47,1	34,0
Брестская область	***631,9***	***641,8***	***9,9***	***1,6***
Витебская область	***572,1***	***564,2***	***-7,9***	***-1,4***
Гомельская область	***660,9***	***662,3***	***1,4***	***0,2***
Гродненская область	***508,5***	***506,2***	***-2,3***	***-0,5***
г. Минск	***892,4***	***1087,8***	***195,4***	***21,9***
Минская область	***649,5***	***688,7***	***39,2***	***6,0***
Могилёвская область	***528,3***	***503,5***	***-24,8***	***-4,7***

Увеличение числа занятых в Республике Беларусь в первую очередь связано с ростом экономической активности в стране и сокращением численности безработных. При этом следует отметить, что в целом по Республике Беларусь по отдельным видам экономической деятельности изменения в численности занятых были неодинаковы. (таблица 1). Регионы Республики Беларусь за период 2000 – 2011 гг. по характеру изменений в численности занятых в экономике можно разделить на несколько видов: 1) регионы, где отмечен рост числа занятых выше среднего уровня по Белоруссии,

2) регионы, где рост числа занятых ниже среднего значения этого показателя по стране,
3) регионы, где отмечено снижение числа занятых.

К первой группе регионов, в которых рост числа занятых превысил средний уровень по стране относятся г. Минск и Минская область. Во второй группе находятся Брестская и Гомельская области, где рост численности занятых не превысил среднего значения по Беларуси. В третью группу можно отнести регионы, в которых отмечается снижение числа занятых – Могилевская, Витебская и Гродненская области.

Следует отметить, что значительное снижение числа занятых в сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве, рыболовстве, рыбоводстве отмечается во всех регионах Белоруссии. Такая же ситуация сложилась и в горнодобывающей промышленности страны.

В наиболее благополучных по темпам роста числа занятых в экономике «столичных» регионах (г. Минске и Минской области). Большой прирост числа занятых отмечается в строительстве, торговле, финансовой деятельности, предоставлении коммунальных, социальных и персональных услуг и операциях с недвижимостью. Снижение занятости происходило в сельском хозяйстве и горнодобывающей промышленности.

Произошедшие изменения в структуре занятости населения Республики Беларусь и в отдельных регионах в первую очередь могут быть следствием общих тенденций в стране, а также определяться особенностями развития региональной экономики. Характеристика особенностей динамики численности занятых в отраслях экономики (R) в федеральных округах может быть представлена в следующем виде [3, 2]: $R = N+M+S$, где N – показывает, изменения численности занятых в стране и в отдельных регионах под влиянием общей динамики численности занятых в стране, M – насколько изменения в численности занятых в Республике Беларусь и в регионах страны обусловлены изменениями отраслевой структуры Белорусской экономики, S – компонента влияния структурных сдвигов в Белоруссии и в регионах. Расчёты степени влияния этих компонент на динамику численности занятых в регионах Белоруссии представлены в таблица 2 – 4.

Таблица 2 – Оценка влияния общей для Белоруссии динамики численности занятых по основным видам экономической деятельности на структуру занятости в регионах [4]

Регионы Республики Беларусь	Занятость, тыс. чел., в 2000 г.	Возможные (+) прирост, (-) убыль занятости в 2011 г., тыс. чел. (N= +4,7%)	Фактический (+) прирост, (-) убыль в 2011 г. (R)	$M+S= R-N$ (8) – (9)
Брестская область	631,9	661,6	641,8	19,8
Витебская область	572,1	599,0	564,2	34,8
Гомельская область	660,9	692,0	662,3	29,7
Гродненская область	508,5	532,4	506,2	26,2
г. Минск	892,4	934,3	1087,8	-153,5
Минская область	649,5	680,0	688,7	-8,7
Могилёвская область	528,3	553,1	503,5	49,6

Пользуясь материалами таблицы 2, можно сделать вывод, что фактическое изменение числа занятых в большинстве регионов Белоруссии не совпадает с расчётными данными, которые получены с учётом темпов роста числа занятых в стране (*N*= +4,7 %). При этом отклонение расчётных данных от фактических по разным регионам неодинаково.

В соответствии с темпами роста численности занятых в стране за период 2000-2011 гг., которые составили +4,7 %, в Брестской области рост числа занятых (по расчётным данным, с учётом общей тенденции по стране) должен был достигать 661,6 тыс. чел.; в Витебской – 599,0; Гомельской – 692,0; Гродненской - 532,4; г. Минске – 934,3; Минской области – 680,7; Могилёвской – 553,1. Наименьшее отклонение расчётных данных от фактических отмечается Минской области. В Брестской, Гомельской и Витебской областях этот расчётный показатель также незначительно отличается от фактического значения числа занятого населения в экономике региона. Существенное превышение фактического прироста над расчётными значениями отмечено для столичного региона (г. Минска).

Для других областей Белоруссии характерны более низкие значения фактического прироста, чем его расчётные показатели.

Сравнение расчётных и фактических данных численности занятых по отдельным видам экономической деятельности, также показывает их незначительное несовпадение. Такая ситуация обусловлена, прежде всего, небольшими различиями в структуре экономики Республики Беларусь и её регионов (оценка влияния фактора М) и местными особенностями региональной экономики (показатель *S*) (таблица 4).

Особенности влияния фактора различия структуры занятости по видам экономической деятельности в Белоруссии на динамику численности занятых в её областях в таблице 3. Показатель роста производства (М) для отраслей экономики федерального округа рассчитывается следующим образом: М = число занятых в 2000 г. х [прирост отрасли в стране, % - темп национального прироста, %] / 100%.

Таблица 3 – Оценка влияния фактора разнообразия структуры регионов Республики Беларусь и в целом по Белоруссии (по видам экономической деятельности) на динамику численности занятых [4]

Регионы	Прирост (убыль) вида деятельности в Беларуси – общебелорусский прирост (убыль) [(5) – 4,7%]	Занятость в регионе в 2000 г., тыс. чел.	М = (12) х (13)/100%, тыс. чел.
Брестская область	– 3,1	631,9	– 19,6
Витебская область	– 3,3	572,1	– 18,9
Гомельская область	– 4,5	660,9	– 29,7
Гродненская область	– 4,2	508,5	– 21,4
г. Минск	17,2	892,4	153,5
Минская область	1,3	649,5	8,4
Могилёвская область	0,0	528,3	0,0

Особенно сильное положительное воздействие этого фактора (М) сказывается в столичных регионах – Минске и Минской области. Для этих регионов гипотетическое изменение численности занятых, обусловленное разницей в отраслевой структуре между областью и Белоруссией в целом, выражается в увеличении численности занятых.

Сводные расчёты влияния трёх факторов на рост производства продукции в регионах Белоруссии за период с 2000 г. по 2011 г. представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Сводные результаты «структурно-долевого анализа» компонентов динамики численности занятых по регионам Республики Беларусь [4]

Регионы	2000 г.	2011 г.	*R*	Компоненты динамики численности занятых, тыс. чел.		
				N	*M*	*S*
Брестская область	631,9	641,8	9,9	661,6	– 19,6	-632,1
Витебская область	572,1	564,2	-7,9	599,0	– 18,9	572,2
Гомельская область	660,9	662,3	1,4	692,0	– 29,7	660,9
Гродненская область	508,5	506,2	-2,3	532,4	– 21,4	508,7
г. Минск	892,4	1087,8	195,4	934,3	153,5	-892,4
Минская область	649,5	688,7	39,2	680,0	8,4	-649,2
Могилевская область	528,3	503,5	-24,8	553,1	0,0	-528,3

Положительные значения прироста занятости отмечены в г. Минске, Минской, Брестской и Гомельской областях Белоруссии. Наиболее серьёзное снижение отмечено в Могилёвской и Витебской областях, незначительное – в Гродненской области. Отмечается отставание темпов прироста числа занятых от среднего уровня по стране во всех регионах, кроме г. Минска и Минской области. Низкий прирост занятости объясняется слабой активностью в экономике, которая обусловлена во многом и отсталой по видам экономической деятельности структурой экономики (характеризуется через показатель (М). Для этих регионов, также можно отметить негативную роль внутрирегионального фактора *S* (рассчитывается как разность *R*-*N*-*M*). Он характеризует возможность негативного влияния на динамику численности занятых в экономике (Могилёвской, Витебской, Гродненской областей) сложившихся здесь сложных социальных и экономических условий и факторов хозяйствования (высокие издержки производства, слабое развитие собственных потребительских рынков и др.).

Наиболее рациональной общебелорусской тенденцией развития структуры регионов Республики Беларусь в долгосрочной перспективе можно считать формирование многоотраслевой экономики, где будут представлены пропорционально развитые материальные и нематериальные производства. Особое внимание следует уделять развитию обрабатывающих производств, в первую очередь машиностроения. Поскольку высокая концентрация сборочных операций в ведущих отраслях машиностроения во многом объясняется реализацией на практике одного из ключевых принципов постфордизма – сочетания выгод экономии на масштабах производства и экономии за счёт широты ассортимента [5].

Подобные тенденции развития структуры предполагают повышение эффективности производства в регионах за счёт рационального использования имеющегося производственного, демографического и природно-ресурсного потенциала, экономико-географического положения и т.п., а также снижения производственных и транспортных издержек. Эффективная работа предприятий главный гарант

обеспечения достаточных налоговых отчислений в федеральный и региональные бюджеты (в том числе, предназначенные для финансирования региональных социальных и экологических программ).

Список литературы

1 Бакланов, П.Я. Территориальные структуры хозяйства в региональном управлении / П.Я. Бакланов. – М. : Наука, 2007. – 239 с.

2 Мошков, А.В. Особенности изменений в структуре занятого населения федеральных округов России / А.В. Мошков // Региональные исследования.– №4 (54). – 2016. – С.45–55.

3 Савалей, В.В. Региональная экономика и финансы / В.В. Савалей, Т.П. Филичева. – Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2002. – 196с.

4 Труд и занятость в Республике Беларусь. Стат. сб. Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2012.

5 Фурсенко, А.В. Современные тенденции территориальной организации промышленного производства / А.В. Фурсенко. – М. : «Пресс-Соло», 2003. – 176 с.

И.Г. САВЧУК

РОЛЬ БЕЛАРУСИ В ЭКСПОРТЕ ТОВАРОВ УКРАИНЫ

Институт географии НАН Украины,
г. Киев, Украина,
ivansavchuk@yahoo.com

Тесные экономические связи между Беларусью и Украиной имеют глубокие исторические корни. Длительное развитие в составе других государств отложило свой отпечаток на формы такого сотрудничества. Особенно большое влияние имел советский период, когда поставки товаров между двумя, тогда союзными республиками, происходило в общем экономическом и политическом пространстве. Это способствовало взаимным поставкам. Распад СССР повлёк за собой существенную трансформацию внешнеэкономических связей двух новых независимых государств. Официально Беларусь и Украина имеют разные внешнеполитические приоритеты, что, несомненно, оказывает своё существенное влияние на экономические связи хозяйствующих субъектов в обеих странах. Несмотря на это они имеют довольно значительные для постсоветского пространства внешнеэкономические связи, которые главным образом совершаются в рамках внешней торговли. Прямые иностранные инвестиции не получили значительного развития, что вызвано тем, что Беларусь и Украина заинтересованы преимущественно в их привлечении, а не в вывозе капитала за рубеж. Потребность в модернизации национальных экономик требует существенных капиталовложений, что не позволяет активно реализовывать масштабную внешнеэкономическую политику по приобретению хозяйствующих субъектов в других странах.

Для анализа роли Беларуси в экспорте Украины нами были использованы официальные данные Государственной службы статистики Украины, которые были обработаны автором и представлены в серии карт [1].

В 2017 г. по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь Украина была вторым по значению (после России) партнёром страны в её экспорте товаров

(12,1 %) [2, с. 48]. В импорте товаров Украина занимает лишь 5-е место, значительно уступая другим внешнеторговым партнёрам Беларуси. Её доля в соответствующих поставках лишь 3,6 % [2, с. 60]. При этом следует учесть, что стоимость поставок после 2014 г. резко сократилось, что вызвано экономическими и политическими проблемами в Украине. Таким образом, ныне существующий потенциал наращивания взаимовыгодной внешней торговли между странами-соседями в значительной степени не используется. Это позволяет надеяться, что объёмы поставок могут возрасти.

По данным Государственной службы статистики Украины в 2017 г. для Украины Беларусь остаётся важным партнёром лишь в импорте товаров (5-е место), тогда как в экспорте товаров она лишь 12-я, а в экспорте услуг – 20-я, а в импорте услуг – 16-я страна (рассчитано по [3]). Такие резкие изменения произошли за последние пять лет. Во многом это связано с тем, что Беларусь наращивает внешнеэкономические связи в рамках Таможенного союза и ЕвразЭС, а Украины провозгласила курс на интеграцию в ЕС и НАТО. Разные внешнеполитические векторы оказывают существенное влияние на состояние взаимной внешней торговли двух стран. Это вызвано тем, что заключение договора о свободной торговле с ЕС обусловлено установлением ограничений на поставки в/из третьих стран, как и реализация соглашения о свободной торговле между странами-членами Таможенного союза и ЕвразЕС. Установление высоких защитных таможенных тарифов и существенное ограничение для участия хозяйствующих субъектовиз третьих стран из-за действующих отличных стандартов, требований к качеству и составу поставляемой продукции, введение квот, контенгирования и других инструментов нетаможенного ограничения доступа на рынки негативно сказывается на внешнеторговых связях Беларуси и Украины. Реализация таких мероприятий за последние пять лет существенным образом изменила значение Беларуси в поставках многих товаров, где она традиционно была лидером. Поэтому важно проанализировать современное значение Беларуси в экспорте Украины.

Для Украины экспорт имеет решающее значение в экономическом развитии, так как более $^{2}/_{3}$ её ВВП формируется непосредственно за счёт таких поставок. Таким образом, наращивание присутствия на внешних рынках является жизненно важным для восстановления экономики страны, после серьёзного экономического и политического кризиса 2014-2015 гг. Активное участие первых лиц Республики Беларусь в работе Нормандской группы и проведение серии раундов переговоров по регулированию кризиса в Украине в Минске свидетельствует о доброжелательном отношении и о желании содействовать нормализации политической и экономической жизни в соседней стране.

Экспорт Украины позволяет приобрести за границей необходимые для её развития товары и иностранную валюту для выплаты процентов по долговым обязательствам государства пред иностранными кредиторами. Поэтому поставки за границу имеют решающее значение в её не только экономическом, но и социально-политическом развитии. За последние пять лет существенным образом изменилась товарная структура экспорта. Главное место в нём заняла продукция АПК, а на второе место переместились поставки изделий чёрной металлургии. Соответственно изменились и направления поставок. Во многом, как мы уже указывали выше, это вызвано реализацией соглашения о режиме «свободной торговли» между Украиной и ЕС. Несмотря на все трансформации, Беларусь остаётся одним из ведущих партнёров страны именно в её экспорте товаров.

В поставках продукции сельского хозяйства Беларусь является лидером в экспорте ракоподобных, овощей, хлопчатника [1, с. 16]. Так как в Украине отсутствует товарное выращивание хлопчатника, то есть все основания предполагать, что имеет место его перепродажа из других стран компаниями-посредниками. Введение санкций со стороны России по отношению в поставках морепродуктов из стран-членов ЕС, в ответ на их санкции, в 2014 г. повлекло за собой осуществление соответствующих поставок посредством привлечения компаний-посредников из сопредельных стран. Поэтому, по нашему мнению, Украина не могла поставлять выращенных в её пределах

ракоподобных, ибо в стране отсутствует соответствующий подвид экономической деятельности [3]. Единственный вид сельскохозяйственной продукции, выращенный, несомненно, в пределах Украины, по которому Беларусь является лидером в закупках – это овощи. Традиционно из южных областей Украины в Беларусь поставляются помидоры, огурцы, перцы и другие виды овощей. Это вызвано использованием преимуществ местных агроклиматических условий, которые подходят для товарного широкомасштабного выращивания овощей на юге страны.

В лесопромышленном комплексе, который развит в самой Беларуси, роль украинских экспортёров незначительна. В 2016 г. в экспорте соответствующей продукции из Украины Беларусь была второй (после России) лишь в поставках ящиков, коробок, мешков, упаковочных пакетов и другой тары из бумаги, картона, целлюлозной ваты или полотна целлюлозных волокон [1, с. 18]. Во многом это связано с тем, что соответствующие промышленные предприятия Беларуси сохранили производственный профиль с советских времён и ориентированы на рынок главным образом стран СНГ, тогда как современные украинские производители такой продукции главным образом принадлежат иностранным компаниям, которые в рамках их международных сбытовых сетей поставляют продукцию за рубеж. Например, крупнейший (по производственным мощностям) в Европе ОАО «Киевский картонно-бумажный комбинат» (г. Обухов, Киевская область) принадлежит австрийской ТНК «ПулпМилл Холдинг», которая владеет различными предприятиями в лесопромышленном комплексе и имеет специализированную сбытовую сеть в разных странах Европы.

Среди продукции добывающей промышленности Украины Беларусь лишь входит в число-стран лидеров по закупке каменной кухонной соли [1, с. 24]. Крупнейший с советских времён её производитель ГП «Артёмсоль» в Восточной Европе традиционно её поставляет в большинство стран СНГ. Именно поэтому Беларусь и Россия остаются крупнейшими зарубежными потребителями товарной продукции этого предприятия.

Подобной является ситуация с экспортом продукции металлургии из Украины. Все страны постсоветского пространства являются конкурентами в поставках продукции чёрной металлургии из-за функционирования в их пределах типовых предприятий. На большую часть их продукции установлены квоты и ограничения нетарифного характера в рамках всех интеграционных объединений, существующих в Европе. Поэтому объёмы соответствующей торговли между странами СНГ минимальны. Напротив, в цветной металлургии лишь ряд стран производят продукцию на экспорт. В Украине с советских времён были созданы промышленные предприятия по производству вторичных цветных металлов. Именно поэтому Беларусь является одной из стран-лидеров в экспорте вторичных меди и алюминия из Украины [1, с. 28]. Большая часть соответствующих металлических заготовок поставляют на машиностроительные предприятия, которые производят различную технику, которую потом экспортируют из Беларуси в другие страны мира. Таким образом, Украина принимает участие в глобальной цепочке добавленной стоимости, существующей со времён СССР.

Во многом именно на основе производственных связей советских времён Беларусь остаётся одной из стран-лидеров в экспорте Украины продукции химической промышленности [1, с. 32]. Традиционными являются крупные поставки шин, мыла и поверхностных активных органических веществ, фармацевтической продукции, пластмасс и полимерных материалов. Беларусь вторая (после России) страна в мире по закупкам украинских шин, $^{2}/_{3}$ которых производят на ПАТ «Росава» (г. Белая Церковь, Киевская область). На данном предприятии освоено производство специальных шин для белорусской сельскохозяйственной техники. Это прямо указывает на важность Беларуси для функционирования крупнейшего предприятия шинной промышленности Украины.

В машиностроении большинство бывших советских производственных связей между предприятиями Беларуси и Украины были разорваны ещё в 90-е гг. XX ст. Это привело к тому, что полуфабрикаты и запчасти для технических изделий стали производить в пределах своих стран. В экспорте машиностроительной продукции Украины превалируют средства наземного транспорта кроме железнодорожного

(главным образом автотранспортные средства), а также столовые приборы и инструменты [1, с. 34].

Наиболее тесные производственные связи сохранились в лёгкой промышленности. Это объясняет существенные объёмы поставок сырьевых товаров и полуфабрикатов: шерсти, хлопчатника, ниток и штапельных волокон, ваты, обработанного пера и пуха, текстильных материалов. Так, например, Беларусь является лидером среди всех стран мира по закупкам ваты из Украины [1, с. 36]. Главным образом это вызвано тем, что с советских времён существовали соответствующие производственные связи между предприятиями лёгкой промышленности двух стран, которые сохранились поныне. Отсутствие ограничений на экспорт соответствующих полуфабрикатов для третьих стран в рамках экономических интеграционных объединений, существующих в Европе, и отработанных схем поставок давальческого сырья на предприятия лёгкой промышленности в странах СНГ (в рамках глобальных цепочек добавленной стоимости) позволяет утверждать, что данные объёмы поставок сохранятся и в будущем.

Близкие традиции в культуре потребления продуктов питания и напитков позволяют Беларуси оставаться одной из стран-лидеров в мире в экспорте соответствующей продукции из Украины. Это такие готовые изделия: продукты переработки овощей, продукты из какао, алкогольные и безалкогольные напитки, готовые изделия из зерна. Большую часть из них составляют продукты питания и напитки, хорошо известные белорусскому потребителю с советских времён (например, торты, конфеты).

Е.Н. СЕЛИЩЕВ

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ РАЗВИТИЯ ТРЕТЬИХ ГОРОДОВ РЕГИОНОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РОССИИ

ФГОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского»,
г. Ярославль, Российская Федерация
resurs62@rambler.ru

Урбанизация – сложный и многогранный процесс, оказывающий влияние на все сферы общества. В России урбанизация развивалась длительное время и получила новые импульсы в XX в., когда началось активное промышленное строительство.

Причем особое значение урбанизация приобрела в Центральных регионах России. Как известно, в состав Центрального федерального округа России входят город федерального значения Москва и 17 административных областей. Это самый экономически мощный федеральный округ страны с развитой экономикой. Здесь находится политический, экономический, культурный, научный и сакральный центр нашего государства – Москва–столица России.

Федеральный округ – первый в стране по численности населения – 39,3 млн. чел. Доля городского населения более 82 %, т.е. округ является высокоурбанизированным. На его территории расположено 303 города и 290 поселков городского типа. Вокруг г. Москвы сформировалась мощная моноцентрическая городская агломерация.

Города Центрального федерального округа всегда привлекали внимание исследователей. Географические и социально-экономические вопросы урбанизации, особенности городов страны и Центрального федерального округа отражены в работах Г.М. Лаппо, Е.Н. Перцика, Б.С. Хорева, А.Г. Махровой, Т.Г. Нефедовой,

А.И. Трейвиша, А.А. Ткаченко и других авторов. Достаточно разнообразны и диверсифицированы региональные исследования городов федерального округа.

Однако третьи города по людности в регионах России как своеобразная когорта городских населённых пунктов часто выпадают из «поля зрения» в общем территориальном и региональном континууме. До сих пор остаётся недооценённой роль третьих городов в системе расселения субъектов федерации. Поэтому именно третьи города Центрального федерального округа как система городских поселений и стали предметом исследования настоящей статьи.

На территории федерального округа расположены известные третьи города своих регионов (таблица 1).

Таблица 1 – Число жителей третьих городов Центрального федерального округа по субъектам Российской федерации на 1 января 2018 г. [1]

№	Регион	Третий город в регионе	Людность третьего города, чел.
1.	Белгородская обл.	Губкин	86780
2.	Брянская обл.	Новозыбков	40107
3.	Владимирская	Муром	109072
4.	Воронежская	Борисоглебск	61765
5.	Ивановская	Шуя	58114
6.	Калужская	Людиново	38267
7.	Костромская	Буй	23809
8.	Курская	Курчатов	38344
9.	Липецкая	Грязи	46492
10.	Московская	Химки	250688
11.	Орловская	Мценск	37725
12.	Рязанская	Скопин	26112
13.	Смоленская	Рославль	50112
14.	Тамбовская	Рассказово	43330
15.	Тверская	Вышний Волочек	46908
16.	Тульская	Донской	63631
17.	Ярославская	Тутаев	40154

Большинство третьих городов округа входят в группы малых и средних городов. Как видно из таблицы 1 третьи города в регионах округа – обычно малые и средние города с числом жителей более 30 тыс. чел. Буй и Скопин «недотягивают» до 30 тыс. чел. Рославль, Борисоглебск, Губкин, Шуя, Донской входят в группу средних городов. К группе больших городов относятся только Муром и Химки.

Крупный пристоличный г. Химки, расположенный в Московской области представляет собой особый случай. Это самый населённый из третьих городов Центрального макрорегиона. Поскольку Москва территориально давно распространилась за пределы московской кольцевой автодороги, Химки фактически стали частью столицы. Московская обл. примечательна тем, что не имеет своего областного центра. Органы управления регионом находятся в Москве. Постоянно говориться о том, что следует признать свершившийся факт и столичный урбанизированный ареал необходимо объединить в единый субъект Российской Федерации.

Познавательно выявить динамику численности населения и экономическую специализацию третьих городов округа (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика численности населения и экономическая специализация третьих городов регионов Центрального федерального округа

Динамика численности населения	Третьи города в регионах	Градообразующие и градообслуживающие отрасли в третьих городах
Снижение численности населения		
Значительное снижение	Вышний Волочек	Лёгкая, пищевая отрасли
Умеренное снижение	Борисоглебск, Буй, Курчатов, Людиново, Муром, Мценск, Рославль, Рассказово, Скопин, Тутаев	Электроэнергетика, машиностроение и металлообработка, лёгкая, пищевая отрасли, туризм
Стабильная численность населения		
Устойчиво-стабильная	Губкин	Горнодобывающая отрасль
Стабильная численность с тенденцией к снижению	Грязи, Донской, Новозыбков, Шуя	Угольная промышленность, машиностроение, легкая, пищевая отрасли
Рост численности населения		
Значительный рост	Химки	Оборонно-промышленный комплекс, транспортное машиностроение

Следовательно, большинство третьих городов имеют умеренное снижение численности населения и при этом специализируется на электроэнергетике, машиностроении и металлообработке, лёгкой, пищевой отраслях, туризме.

Разумеется, у каждого третьего города в областях Центрального федерального округа своя особая судьба. Но часто их объединяет замедление темпов развития, нахождение в «тени» центральных и вторых городов своих регионов.

При анализе городского расселения можно выделить различные типы регионов на основе проявления и функционирования урбанизированного «пространственного поля»:

– регионы гиперурбанизированного типа, где третий город отличается значительной численностью населения и серьёзным весом в экономике. По размерам это большой или крупный город (Владимирская, Московская обл.).

– регионы с городами (городами-спутниками), расположенными в «пространственном поле» центрального (главного) или второго города региона. (Ивановская, Липецкая, Тамбовская, Тульская, Ярославская обл.)

– регионы с «аграрной» урбанизацией. В этом случае третьи города обычно выполняют роль «сельских столиц» (Воронежская, Орловская, Смоленская обл.).

– регионы недостаточно развитых или старопромышленных монопрофильных третьих городов, которые удалены от региональных центров. Они периферийны (полупериферийны) и не играют большой роли в экономике регионов (Брянская, Калужская, Костромская, Рязанская, Тверская обл.)

– регионы новых современных, динамично развивающих третьих городов – промышленных центров (Белгородская, Курская обл.).

В рамках ограниченного объёма данной статьи отсутствуют возможности представить

анализ всех географических аспектов эволюции данных городов. Поэтому акцентируем внимание на основных вопросах. Далее, в порядке обсуждения, выделим основные особенности развития третьих городов Центрального федерального округа.

1. Третьи города представляют собой переходные населённые пункты в системе расселения. Они занимают промежуточное положение между центром и периферией в субъектах федерации. Усиление централизации в узловых (поляризованных) регионах привела к концентрации основных функций и видов деятельности в областных городах. Поэтому ослабли статус и значение третьих городов. Тем не менее, третьи города во многих случаях входят в состав «ядра» своего региона. На практике, к примеру, третьи города Верхневолжья выполняют различные межрайонные функции, число которых часто превышает 40, что было установлено А.А. Ткаченко, И.П. Смирновым, А.А. Фомкиной на примере Тверской обл. [2].

2. Имеет место двойственное положение третьих городов в системе расселения. С одной стороны, каждый третий город входит в главную «тройку» городов своих регионов, занимая престижное «бронзовое» место. Они выполняют опорную роль в локальных системах расселения. С другой стороны, данные города (в большинстве случаев) уже периферийны или полупериферийны, нуждаются в широко трактуемых ревитализации и джентрификации, поиске стимулов для формирования новой пространственной идентичности.

3. Вторые города в отдельных регионах федерального округа могут быть с численностью населения 100 тыс. и более чел. Однако третьи города (так как они обычно малые и средние) часто сильно «проседают» в контексте людности в сравнении с центральными и вторыми городами. Тем не менее, принципиально важное значение для регионов имеют города с населением 100 тыс. чел. и более. Именно они обеспечивают относительную стабильность и прочность системы расселения в целом [3]. В нашем массиве третьих городов выделяется всего два города с такой людностью.

4. Города Центрально-Черноземных регионов, как правило, крупнее их северных «собратьев», имеют более высокую людность, больше возможностей для социально-экономического прогресса, отличаются меньшей склонностью к депрессии. В Центрально-Черноземных областях федерального округа кривые снижения численности населения третьих городов происходит менее резко, не так очевидно, нежели в Нечерноземных регионах Центра.

5. Практически все третьи города федерального округа (кроме Химок и Губкина) отличаются уменьшением численности населения, т.е. снижением людности. Снижение рождаемости (при росте смертности) связано с влияние общих процессов и косвенным воздействием крупных и крупнейших городов на репродуктивные установки населения. Депопуляция и старение населения становятся важнейшей проблемой данных городов.

6. Возрастно-половая ситуация в этих городах характеризуется преобладанием в общей численности населения таких городах лиц старше трудоспособного возраста со всеми вытекающими отсюда последствиями. Половая структура населения третьих городов так же оставляет желать лучшего. Шуя и Вышний Волочек находятся в группе самых «женских» городов страны. Данная ситуация обусловлена со сложившимися ещё в советское время приоритетами развития лёгкой промышленности, возрастной структурой населения (поскольку в старших возрастах присутствует значительное преобладание женщин).

7. К уменьшению численности населения большинства третьих городов так же приводит негативная миграционная динамика. Для малых и средних городов типична «замещающая» миграция.

8. Этим городам свойственен монопрофильный характер экономики. Рыночные преобразования ускорили перемены в городах, которые не всегда благоприятно сказались на их существовании. Даже если город официально не признан монопрофильным, доминирующее влияние одного предприятия или компании на деле делают его таковым. Города пытаются преодолеть монопрофильность экономики путём создания особых

экономических зон, развития различных видов туризма, улучшения транспортной доступности (очень сложной для некоторых городов) и др. Пример – Людиново. Особый вариант монопрофильности представляет Курчатов – город атомщиков (это город при Курской АЭС). Данный город по многим показателям опережает города области. Однако его преимущества постепенно утрачиваются, и Курчатов приближается к средним показателям по региону. Похожая ситуация наблюдается в Десногорске – атомграде на Смоленской земле. В.А. Лазаренко [4] выяснил, что такое положение Десногорска является результатом передачи социальных обязательств от градообразующего предприятия администрации города и сокращения численности населения.

9. Определённые промышленные центры на фоне других городов и муниципальных образований могут иметь достаточно высокий уровень развития. Так, Губкин – центр чёрной металлургии общероссийского значения. По результатам исследования, проведённого Н.В. Чугуновой и А.И. Комковой [5], данный город вошёл в группу высокого уровня развития на фоне других городов и территорий благополучной Белгородской обл.

10. В малых и средних третьих городах Центрального федерального округа распространена специализация экономики на лёгкой, пищевой промышленности и секторе услуг. Поэтому некоторые третьи города имеют в видах деятельности населения тесную связь с сельской местностью. Так, Рославль в Смоленской области - центр развитого сельскохозяйственного района. В городе расположены предприятия пищевой и других отраслей экономики.

11. Со временем происходит постиндустриальная трансформация городской среды третьих городов. Она проявляется в преобладании сферы услуг над промышленными функциями во многих городах.

Постепенный переход в сторону доминирования третичного и четвертичного секторов связан с изменениями в структуре доходов населения, повышением роли городов в жизни общества. В секторе услуг достаточно людей творческих профессий, обычно имеющих демографическую установку на отсутствие детей и малодетную семью. Данная модель демографического поведения со временем распространяется на все общество, в том числе на жителей малых и средних городов Центральной России. Такие тренды были зафиксированы нами на примере регионов Верхневолжья [6].

12. Постепенно создаётся институциональная среда для развития туризма. В данном контексте необходимо развивать инфраструктуру, не забывая при этом формировать самобытные бренды городов. Бренд города и его узнаваемость – важная психологическая вещь для продвижения в стране и мире. Речь идёт не только о туристах и экскурсантах, но и об инвестициях. Однако туристическая популярность не должна наносить ущерб подлинной аутентичной городской атмосфере.

13. Остаётся актуальной проблема транспортной связанности третьих городов с региональными центрами. Обычно из-за транспортной составляющей и других причин часть третьих городов находится на региональной периферии. Но эта периферия не безнадёжна, в ней есть определённые возможности для положительных изменений.

Таким образом, несмотря на имеющиеся проблемы и сложности, третьи города Центрального федерального округа остаются опорными центрами расселения с перспективами на будущее.

Список литературы

1 Численность населения РФ по муниципальным образованиям на 1 января 2018 года [Электронный ресурс] –Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/afc8ea004d56a39ab251f2bafc3a6fce – Дата доступа: 18.03.2019.

2 Ткаченко, А.А. О «четных» уровнях центров расселения / А.А.Ткаченко, И.П.Смирнов, А.А. Фомкина // Многовекторность в развитии регионов России: ресурсы, стратегии и новые тренды / Отв. редактор В.Н. Стрелецкий – М. : ИП Матушкина И.И., 2017. – С. 71–81.

3 Микрюков, Н.Ю. Монопрофильные поселения России в системах городского расселения / Н.Ю.Микрюков // Региональные исследования. – 2015(49). – № 3. – С. 99–107.

4 Лазаренко, В.А. Социальное развитие Десногорска в постсоветский период как города-спутника АЭС / В.А.Лазаренко // Региональные исследования. – 2018(59). – № 1. –С. 38–46.

5 Чугунова, Н.В. Пространственное неравенство в регионе высокого уровня социально-экономического развития (Белгородская область) / Н.В. Чугунова, А.И. Комкова // Вестник АРГО. – 2018 (7). – С. 175–183.

6 Невзоров, В.А. Геодемографическое развитие регионов Верхневолжья: состояние, динамика, прогноз / В.А. Невзоров, Е.Н.Селищев // Проблемы региональной экологии. – 2017. – № 2. – С. 112–118.

А.А. СИДОРОВИЧ[1], Д.В. НИКИТЮК[2]

ТРУДОСПОСОБНОЕ НАСЕЛЕНИЕ БЕЛАРУСИ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ ДИНАМИКИ

[1]Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,
г. Брест, Республика Беларусь,
[2]Управление спорта и туризма Брестского облисполкома,
г. Брест, Республика Беларусь
brestsid@yahoo.com, denikityuk@gmail.com

Современное демографическое развитие Беларуси характеризуется сокращением численности населения. Причины, которые определяют данную демографическую тенденцию, заключаются в первую очередь в том, что с середины XX века снижение уровня рождаемости происходило более интенсивно, чем уровень смертности. Помимо сокращения численности населения, для демографического развития Беларуси также характерны деформация половозрастной структуры и увеличение демографической нагрузки на трудоспособное население, что в конечном итоге сказывается на трансформации рынка труда. Происходит снижение предложения услуг труда, уменьшение притока молодёжи, увеличение среднего возраста экономически активного населения, рос тудельного веса работников старших возрастных групп.

В отличие от динамики всего населения изменение численности трудоспособного населения характеризуется большими масштабами убыли. По состоянию на начало 2018 г. численность населения трудоспособного возраста в Беларуси составила 5,431 млн чел., или 57,2 % от общей численности населения. По сравнению с 2009 г. его численность уменьшилась на 452,8 тыс. чел. (7,7 %). Такая демографическая ситуация является следствием реализации репродуктивных установок в предыдущие десятилетия. В 2010-х гг. пенсионного (старше трудоспособного) возраста стали достигать соответствующие возрастные контингенты мужского и женского населения, родившиеся в первые послевоенные десятилетия – в период компенсационного роста рождаемости. В то же время в трудоспособный возраст вступали представители малочисленного поколения лиц,

родившихся в конце 1990 – начале 2000-х гг. – в период резкого снижения рождаемости в период сложных социально-экономических преобразований и формирования суверенитета Беларуси [1]. Так, число родившихся в 1957 г. составило 201,0 тыс. чел., в 1997 г. – 89,6 тыс. чел., в 2017 г. –102,6 тыс. чел. (рисунок 1).

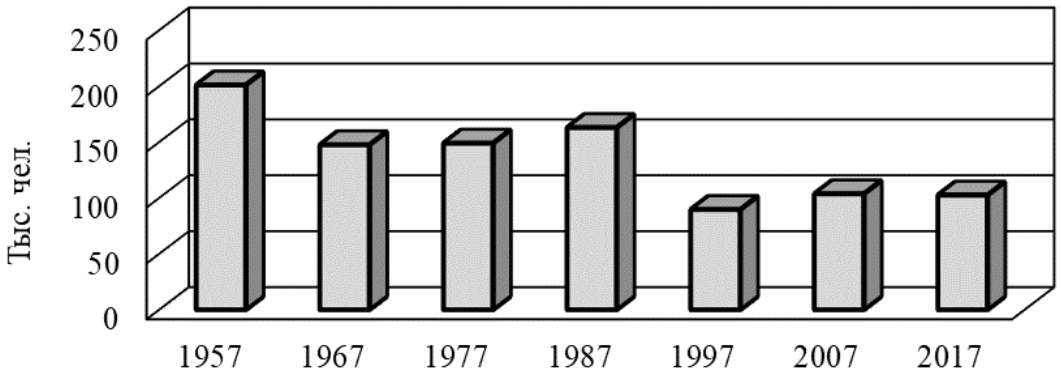


Рисунок 1 – Динамика числа родившихся в Беларуси в 1957–2017 гг.

Численность населения трудоспособного возраста за 2009 – 2017 гг. сократилась во всех областях в среднем на 1/10. При этом наибольшее сокращение данного возрастного контингента произошло в Витебской (11,4 %) и Могилевской (12,1 %) областях. В столице численность трудоспособного населения увеличилась на 4,1 тыс. человек, или всего на 0,3 % (рисунок 2).

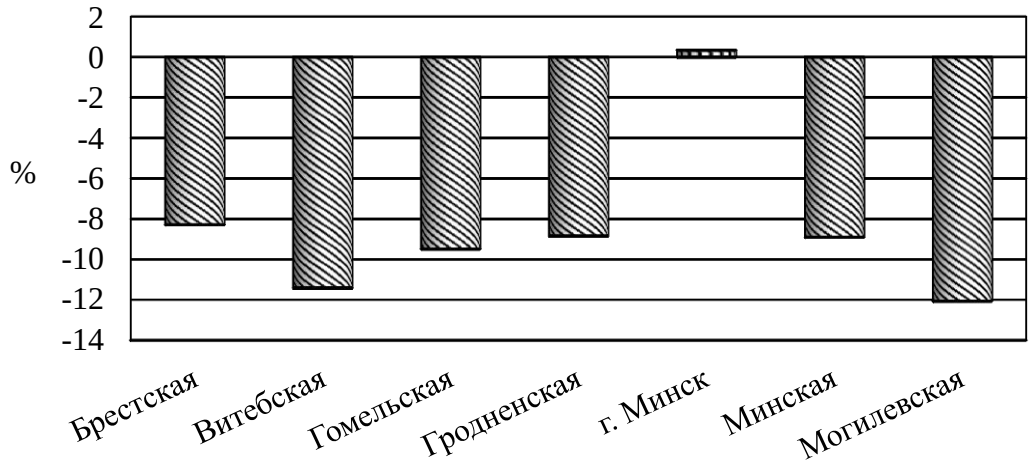


Рисунок 2 – Динамика численности трудоспособного населения за 2009–2017 гг.

Понижательный тренд динамики численности населения трудоспособного возраста характерен для подавляющего большинства административно-территориальных районов и даже для большей части городов областного подчинения. За 2009–2017 гг. численность трудоспособного населения увеличилась лишь в Минском районе (21,7 %), г. Гродно (6,5 %), г. Бресте (4,4 %) и г. Гомеле (2,3 %).

Почти в каждом пятом районе численность трудоспособного контингента сократилась более чем на ¼. Наиболее интенсивной депопуляцией населения трудоспособного возраста характеризуются Россонский (33,9 %), Барановичский (32,7 %), Петриковский (31,8 %), Бобруйский (31,2 %), Свислочский (30,9 %), Зельвенский (30,9 %), Хотимский (30,7 %) и

Сенненский (30,0 %) районы (рисунок 3). Весьма существенно уменьшился трудоспособный контингент в таких городах областного подчинения, как Бобруйск и Жодино – более чем на 8 %.

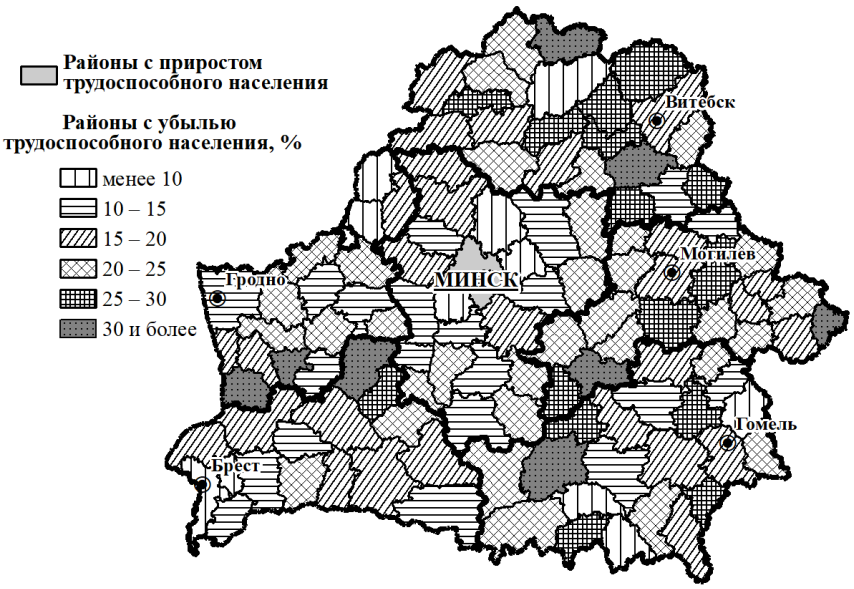


Рисунок 3 – Динамика численности трудоспособного населения за 2009–2017 гг.

Убыль трудоспособного населения на уровне административно-территориальных районов обусловлена не только превышением числа лиц, достигающих пенсионного возраста, над численностью молодёжи, вступающей в трудоспособный возраст, но и миграционным оттоком в регионы с более развитой инфраструктурой, более широкими возможностями трудоустройства и наличием профессиональных учреждений образования – профессионально-технического, среднего специального и высшего [2]. Более половины внутриреспубликанского миграционного оборота приходится на внутриобластные перемещения, удельный вес которых варьирует от 42 % в Минской до 74 % в Витебской области (рисунок 4).

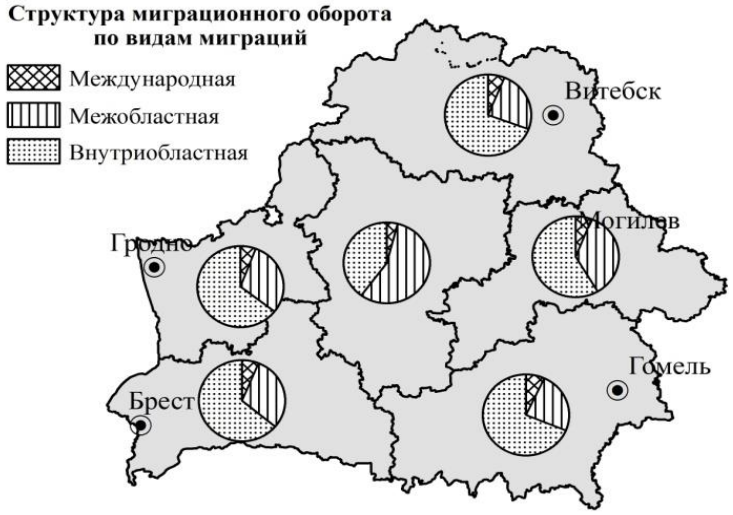


Рисунок 4 – Структура миграционного оборота населения по областям Беларуси за 2009−2017 гг.

В структуре внутриобластной миграции ¾ приходится на межрайонные и ¼ внутрирайонные перемещения. Большая часть межобластных и внутриобластных мигрантов направляется в областные центры. Основным бенефициаром межобластных перемещений выступает г. Минск, ежегодно прирастающий на 14,5 тыс. чел. за счёт положительного миграционного сальдо. Кроме столицы Беларуси, высокой миграционной привлекательностью отличается и Минская область, у которой положительное миграционное сальдо формируется с пятью остальными областями.

Таким образом, региональная динамика трудоспособного населения отличается высокой степенью территориальной дифференциации, уровень которой возрастает по мере снижения таксономического уровня исследования. На уровне административно-территориальных районов существенно возрастает роль миграционного фактора в динамике численности трудоспособного населения.

Список литературы

1 Сидорович, А. А. Факторы динамики мужского трудоспособного населения Беларуси / А. А. Сидорович // Весці БДПУ. Серыя 3. Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка. Геаграфія. Біялогія. – 2018. – № 1. – С. 43−50.

2 Сидорович, А. А. Пространственная структура миграционных потоков в Беларуси в начале XXI в. / А. А. Сидорович // Весці БДПУ. Серыя 3. Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка. Геаграфія. Біялогія. – 2017. – № 3. – С. 38−46.

Исследование выполнено при финансовой поддержке БРФФИ (грант № Г18М-050)

И.И. СЧАСТНАЯ, М.И. ДЕДЮЛЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА И ЗЕЛЁНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ УРБОЛАНДШАФТОВ МАЛОГО ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА БРАСЛАВА)

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь
schastnaya@tut.by, marysiamobile@gmail.com

Система расселения, сложившаяся в Республике Беларусь, отражает характерные особенности природных условий, хозяйственной деятельности, социально-демографического и историко-культурного развития государства. Главной особенностью городского расселения в Беларуси является преобладание малых городов с численностью населения до 20 тыс. жителей. При значительной доле малых городов в структуре расселения, составляющей 65 %, в них проживает только 8,5 % населения страны, или 11 % городского населения [1].

Малые города Беларуси, обладающие ценным историко-культурным наследием и природно-ресурсным потенциалом, зачастую развиваются как центры туризма. Сюда направляются не только белорусские жители, уставшие от больших городов, но и иностранные туристы. Согласно статистике, в 2017 году нашу страну посетили около

300 000 иностранных туристов и экскурсантов из 111 стран мира. Велика также численность белорусов, путешествующих по своей стране.

Город Браслав – небольшой древний город, который известен с IX века. В XIV веке Браслав вошёл в состав Великого княжества Литовского. С 1500 года имел магдебургское право. Сегодня Браслав – административный центр Браславского района Витебской области, один из малых туристско-рекреационных городов Беларуси [2] с населением около 10 000 человек и сохранившими древними, уникальными памятниками историко-культурного наследия. Однако, основная ценность в городе – его природная среда. Природа Браслава во многом определяется его нахождением в сердце Белорусского Поозерья. Город расположен между пятью озерами: Дривяты, Новята, Святцо, Загонек и Бережье, входящих в систему Браславских озёр. Дривяты – самое большое озеро региона и пятое по величине в Беларуси. На его северном берегу и расположен город. Многочисленные парки и лесопарки обрамляют город со всех сторон. Лесные и парковые массивы состоят в основном из хвойных растений. Реже в городе встречаются черная и серая ольха, осина, береза и ива.

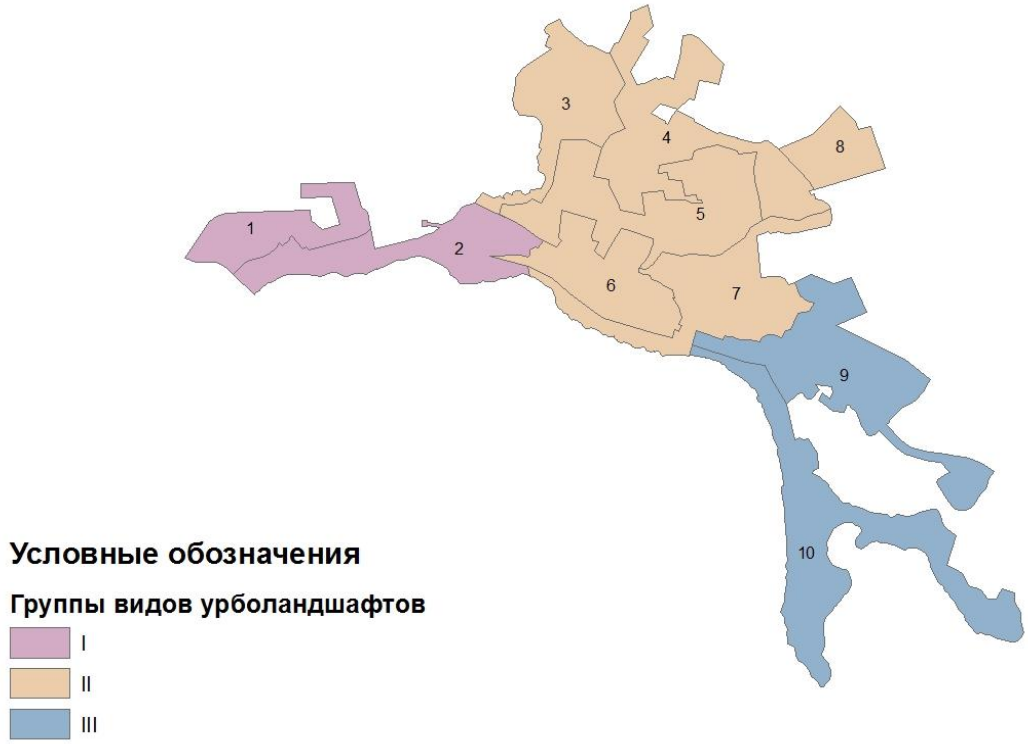
Специфика возникновения, застройки и направлений развития города формируют территориальные особенности его функционального зонирования, представленное в рамках генерального плана города, и которое является одним из индикаторов выделения урболандшафтов. Вторым важным показателем при этом выступает природная основа. Используя эти показатели по существующей методике [3] на территории г. Браслава выделено 10 видов урболандшафтов (УЛ), объединенных в 3 группы (рисунок 1). Выполненная типология городских комплексов позволила дать характеристику каждой группе УЛ и проанализировать особенности распространения зеленых насаждений по территории города.

К группе Западных урболандшафтов Браслава относятся 2 вида (1 – 2). Группа занимает небольшую площадь (около 14 % от площади города), более половины (59,5 %) которой занимает парк «Красный бор» и лечебно-оздоровительные учреждения (среди которых Браславская центральная районная больница, Браславский областной подростковый туберкуёезный реабилитационный центр, дом-интернат для престарелых и инвалидов). Так же тут располагается многоквартирная и усадебная жилая застройка, и застройка делового назначения (в основном торгового), которая занимает 40,5 % от площади группы. Частично территория освоена, но большая её часть оставлена для освоения в будущем.

Центральная группа урболандшафтов занимает наибольшую площадь (около 57 % от площади города) и представляет собой наиболее многочисленную по видовому составу, включающую 6 видов УЛ (3 – 8). Группа занимает доминирующее положение в городе и представляет старую часть города с сохранившейся старинной застройкой, памятниками архитектуры и парками. Ядро города – культурный центр с торговой, учебной, культурной и деловой застройкой занимает 13 % от площади всей группы.

Тут располагается самая старая часть Браслава – Замковая гора – крупнейшее городище Европы IX века. У подножия горы располагается основная архитектурная достопримечательность города – Костёл Рождества Девы Марии, который впервые упоминается ещё в XV веке, однако приобрёл современный вид только в 1824 году. Костёл знаменит своей техникой строения, которую историки называют браславской мозаикой. Напротив костёла находится Свято-Успенская церковь – памятник архитектуры ретроспективно-русского стиля, датируемый концом XIX столетия, а именно 1897 годом. В центре Браслава есть также достаточно много зданий, которые можно отнести к исторической городской застройке (Колодежный шатер, водяная

мельница, больница и могила С. Норбурта и др.). Большинство из этих зданий относится к концу XIX-го – началу XX-го веков.



I. Западные на озерно-ледниковой равнине

Виды: 1. Жилая усадебная и многоквартирная застройка; 2. Общественная застройка лечебно-оздоровительного и делового назначения, ландшафтно-рекреационные территории;

II. Центральные на озерно-ледниковой равнине

Виды: 3. Ландшафтно-рекреационные территории общего пользования и специального назначения (пустыри, леса, луга); 4.Промышленная, производственная и коммунально-складская застройка с насаждениями санитарно-защитного назначения; 5. Жилая многоквартирная и усадебная застройка; 6. Историко-культурный центр, жилая усадебная и общественная застройка культурного, учебного и торгового назначения; 7. Ландшафтно-рекреационные территории, общественная застройка делового и учебного назначения; 8. Жилая усадебная застройка, земли сельскохозяйственного назначения;

III. Юго-восточные на озерно-ледниковой равнине

Виды: 9. Жилая усадебная застройка, ландшафтно-рекреационные территории, земли сельскохозяйственного назначения;

10. Общественная застройка лечебно-оздоровительного и делового назначения, ландшафтно-рекреационные территории.

Рисунок 1 – Урболандшафты г. Браслава

Значительную площадь Центральной группы, а именно 23 %, занимает так же промышленная, производственная и коммунально-складская застройка с насаждениями санитарно-защитного назначения. Она представлена серией предприятий (ИЧУПТП Белкокслат, ИЧУПП Браславская типография, Браславский РОЧС, Браславский

хлебозавод и др.). Два вида урбландшафтов (5 и 8) с доминированием жилой многоэтажной и усадебной застройки, занимают 23 % и 7 % соответственно.

Группа Юго-восточных урболандшафтов распространена на 29 % площади города, к ней относятся 2 вида (9 – 10). Она частично обособлена от остального города и соединяется с ним одной улицей. Вид 9 располагается на севере группы и занимает 46 % площади. Он представлен жилой застройкой усадебного типа с сельскохозяйственными землями. Десятый вид располагается на крайнем юге города, занимая 54 % от площади группы, и представлен лечебно- оздоровительной застройкой (туристической базой «Браславские озёра», базой отдыха «Дривяты», учебно-спортивным лагерем «Чайка»).

Особенно важную роль в малом туристско-рекреационном центре играют зелёные насаждения. Они в этом случае не только оказывают существенное влияние на формирование среды обитания, но создают среду обитания, приближенную к природной, при условии комфортного проживания в условиях города. Обеспеченность населения зелёными насаждениями общего пользования составляет в Браславе 110,5 $м^2$/чел., что превышает норму обеспеченности в 11 раз. Распределение зелёных насаждений по территории города достаточно специфично (рисунок 2).

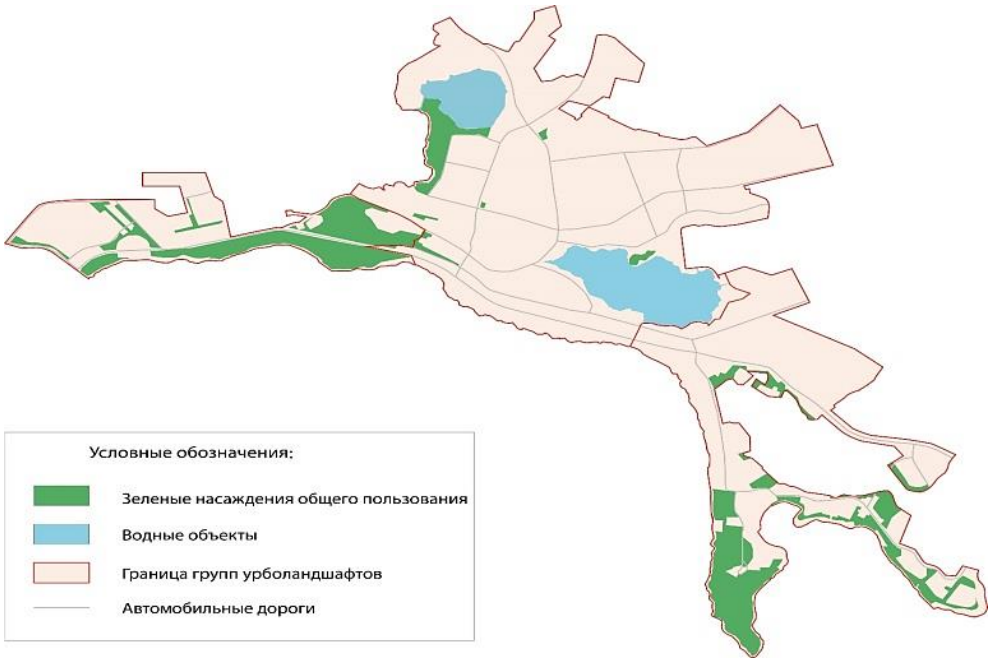


Рисунок 2 – Зеленые насаждения общего пользования урболандшафтов г. Браслава

Для более подробного анализа пространственной дифференциации насаждений и выявления плотности насаждений в городе были использованы данные дистанционного зондирования – снимки Landsat. В качестве критерия для обработки снимка был выбран нормализованный вегетационный индекс (*NDVI*), определяемый как разность между яркостями в инфракрасном и красном диапазонах длин волн. Индекс хорошо коррелирует с объёмом биомассы, позволяет определять растительность и плотность насаждений. Данные распределения вегетационного индекса *NDVI* в Браславе, полученные на основе двух снимков, сделанных 10 августа 2017 г. при облачности менее 10 %, отражены на рисунке 3.

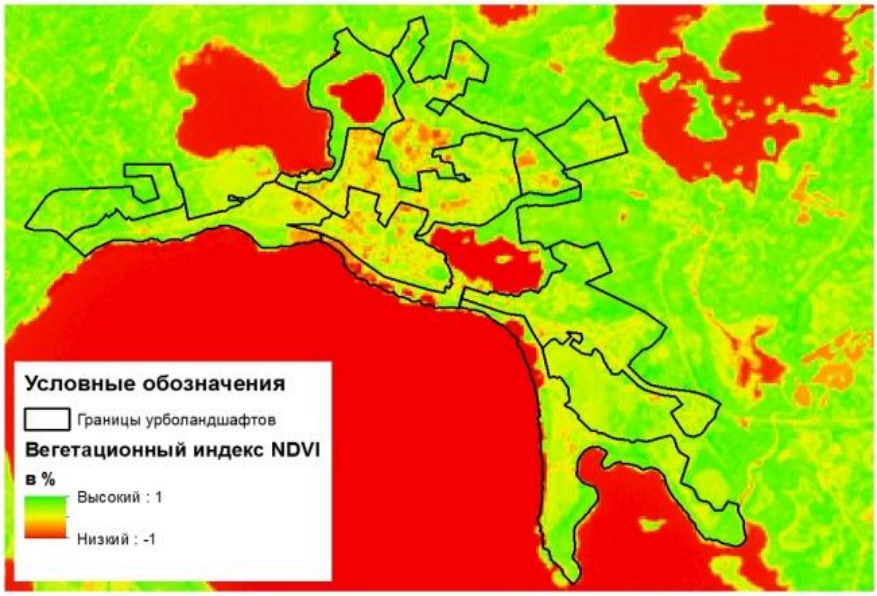


Рисунок 3 – Распределение индекса *NDVI* в г. Браславе

Данные дистанционного зондирования выявили неоднородность плотности зелёных насаждений в городе. Значения индекса были разделены на 4 группы: 1 – густая растительность (*NDVI* более 0,36), 2 – густая и разреженная растительность (*NDVI* от 0,28 до 0,36), 3 – разреженная растительность (показатели 0,16 – 0,27), 4 – иные территории, под зданиями и сооружениями, застройкой, водными объектами с вкраплениями разреженной растительности (показатели менее 0,15).

Наивысший индекс *NDVI* (зелёный цвет) соответствует густой и разреженной растительности. При этом большая её часть приурочена к Западной (46,0 %) и Юго-восточной группам (38,0 %) урболандшафтов. Комплексы Центральной группы имеют мозаичную текстуру – насаждения занимают свободное пространство между зданиями и сооружениями (*NDVI* 0,16 – 0,27). В этой группе также имеются зелёные насаждения, но преимущественно ограниченного пользования. Зелёные насаждения общего пользования в этой группе занимают незначительную площадь и представлены небольшими скверами и парком на берегу оз. Бережье.

Список литературы

1 Антипова, Е.А. Малые города Республики Беларусь: ревитализация и периферизация демографического развития / Е.А. Антипова Вестник БГУ. Серия 2, Химия. Биология. География. – 2016. – № 3. – С. 118–124.

2 Иодо, И.А. Основы градостроительства и территориальной планировки / И.А. Иодо, Г.А. Потаев – Минск : Универсалпресс, 2003. – 216 с.

3 Счастная, И.И. Формирование и характеристика урболандшафтов г. Лиды / И.И. Счастная, В.В. Лопато // Актуальные проблемы геоэкологии и ландшафтоведения. Сборник научных статей. Выпуск 2. – Минск: БГУ, 2015 – С. 81–84.

И.И. СЧАСТНАЯ, А.И. КУЗНЕЦОВА

ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ УРБОЛАНДШАФТОВ ГОРОДА НОВОГРУДКА

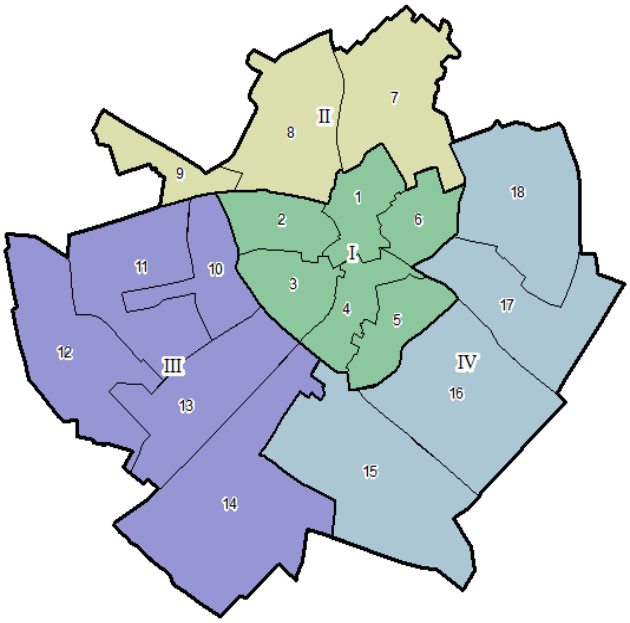
Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь
schastnaya@tut.by, sunny.kuznecova@list.ru

В настоящее время глубокое изучение и всестороннее использование историко-культурного наследия имеет особое значение. Сохранение и реставрация памятников регионального и местного значения является необходимыми условием предотвращения разрушения национального богатства. Если в крупных городах эта проблема не столь велика, то осведомлённость об объектах историко-культурного наследии и осознание их ценности в средних и малых городах значительно меньше.

Один из древнейших городов Беларуси, формирующий ареал высокой концентрации объектов экскурсионного показа, перспективных для создания специальной туристско-рекреационной базы является Новогрудок. Именно он стал первой столицей Великого Княжества Литовского и более полу века оставался основным политическим, религиозным и культурным центром великого государства. История городского поселения уходит корнями в глубокое прошлое, тем самым обеспечивает значительную базу объектов разного значения. Привлекательное расположение города на холмах Новогрудской возвышенности придаёт ему уникальный живописный ландшафтно-архитектурный силуэт и делает более выразительным облик основных объектов показа. Также весьма важным фактором развития Новогрудка как центра туризма является его выгодное туристско-географическое положение в зоне часовой транспортной доступности от трансъевропейского коммуникационного коридора Париж – Берлин – Варшава – Брест – Минск – Москва и в непосредственной близости от важных туристических центров нашей страны (Мир, Лида, Слоним). Всего в Новогрудке начитывается 57 памятников археологии, архитектуры, истории и градостроительства [1]. Наличие такого большого количества историко-культурных ценностей отражает значимость города в системе городов Беларуси и создаёт основу для развития города в качестве туристического центра.

В настоящее время город представляет собой средний туристско-рекреационный город Беларуси с населением около 30 000 человек, административный центр Новогрудского района Гродненской области. Он развивается в соответствии с генеральным планом, разработанным институтом БелНИИПГрадостроительства в 2016 году [2]. Анализ этого документа позволил выявить структуру городских ландшафтов (урболандшафтов) и разработать их классификацию, включающую 4 единицы: класс, тип, группа видов, вид. Основные картографируемые единицы урболандшафтов – группа видов и вид. В основу выявления групп видов положены различия по местоположению и характеру природных ландшафтов. Виды УЛ вычленяются по особенностям застройки и использования территории внутри функциональной зоны [3].

В Новогрудке выделены и картографированы 18 видов урболандшафтов, объединённых в 4 группы: Центральную, Северную, Юго-Западную и Юго-Восточную (рисунок 1). Вычленение групп УЛ позволило дать характеристику каждой из них и проанализировать особенности распространения объектов историко-культурной ценности по территории города.



Группа I – Центральная на холмисто-моренно-эрозионной возвышенности: 1 – историческое ядро города с застройкой историко-культурного значения, ландшафтно-рекреационными территориями общего пользования, общественной застройкой городского центра разного назначения; 2 – многоквартирная жилая и усадебная застройка, промышленные территории; 3 – многоквартирная жилая и усадебная застройка,, общественная застройка городского центра торгового, учебного и лечебного назначения; 4 – многоквартирная жилая застройка, ландшафтно-рекреационные территории общего пользования, общественная застройка; 5 – жилая усадебная застройка, ландшафтно-рекреационные территории общего пользования, промышленные территории; 6 – жилая усадебная застройка, общественная застройка торгового, культового назначения.

Группа II – Северная на холмисто-моренно-эрозионной возвышенности: 7 – жилая усадебная застройка, открытые озеленённые пространства, лесопарки и насаждения водоохранных зон; 8 – жилая усадебная застройка, насаждения водоохранных зон; 9 – жилая усадебная застройка и открытые озеленённые пространства.

Группа III – Юго-западная на холмисто-моренно-эрозионной возвышенности: 10 – промышленная и коммунально-складская застройка, жилая усадебная и общественная застройка, 11 – жилая усадебная застройка; 12 – жилая усадебная застройка, земли лесохозяйственного и сельскохозяйственного назначения, 13 – многоквартирная и усадебная жилая застройка, ландшафтно-рекреационные территории общего пользования; 14 – производственная, промышленная и коммунально-складская застройка с санитарно-защитными насаждениями, лесопарки и земли сельскохозяйственного назначения.

Группа IV – Юго-восточная на холмисто-моренно-эрозионной возвышенности: 15 – жилая усадебная застройка, насаждения водоохранных и санитарно-защитных зон, 16 – жилая усадебная и общественная застройка торгового, учебного и спортивного назначения, земли перспективной застройки; 17 – жилая усадебная и общественная застройка учебного назначения, земли сельскохозяйственного назначения; 18 – жилая усадебная, промышленная и коммунально-складская застройка, земли перспективной застройки.

Рисунок 1 – Урболандшафты г. Новогрудка

В группу I, Центральных урболандшафтов, города входит 6 видов (1 – 6), Доля площади группы в пределах города невелика и составляет всего 16 %. Территория Центральных урболандшафтов представлена старинной частью города с сохранившейся рядовой застройкой, памятниками архитектуры, парком.

Система жилой застройки в Центральной группе свободная, так как она сформировалась несколько веков назад, когда строительство велось без планировки. Помимо культурно-развлекательной и культовой застройки в Центральной группе расположены основные объекты инфраструктуры города: административно-деловые и торгово-бытовые учреждения. Научно-образовательные и школьно-дошкольные учреждения в Центральном группе урболандшафтов встречаются чаще, нежели в остальных. В северо-западной и юго-восточной части группы доминирует жилая усадебная застройка. Жилая многоквартирная застройка встречается на юго-западе. Отдельными кварталами, а также вдоль главных дорог размещается жилая усадебная застройка репрезентативного качества. В группе много зеленых насаждений, доля их составляет 9,5 % площади. Наиболее крупные массивы зелёных насаждений встречаются также на этой территории. Именно здесь расположен Городской парк города, площадью 16,8 га, в котором высажено около 100 видов садовых форм древесных и кустарниковых растений. Генеральным планом предусмотрено увеличение площади зелёных насаждений на 14 га или на 6,2 %. В пределах группы расположен несколько промышленных предприятий, однако их доля не превышает 2 % от площади группы.

Главная особенность Центральной группы урболандшафтов – сосредоточение на её площади основных значимых достопримечательностей города (рисунок 2).

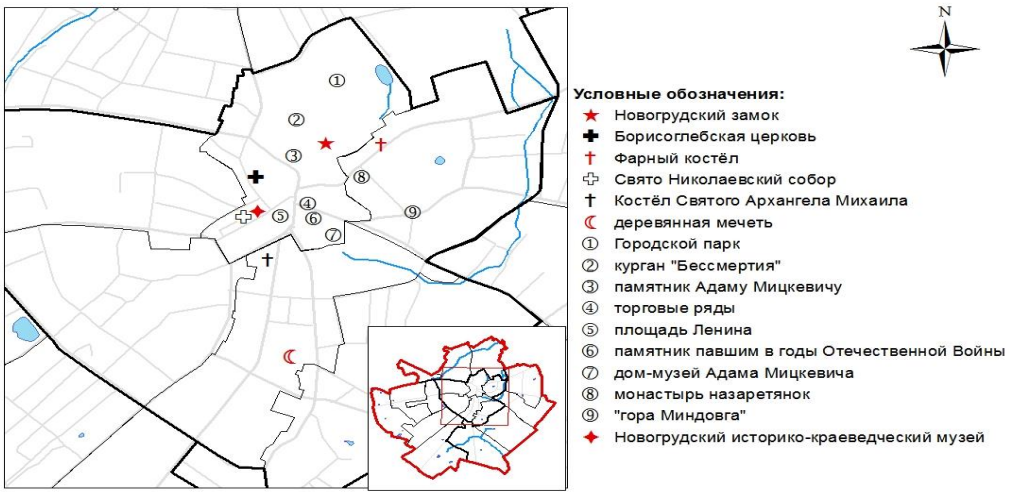


Рисунок 2 – Объекты историко-культурного наследия Центральной группы урболандшафтов

В группу входит исторический центр города с руинами Новогрудского замка. В XVI столетии замок представлял собой мощное оборонительное сооружение. У него было семь башен, дополнительно защищён укреплениями с северной и северо-западной сторон. Здесь находились большой земляной вал, а также оборонительный ров шириной до 30 м и глубиной до 4 м (рисунок 3). На валу стояли деревянные оборонительные сооружения [4]. Сегодня Новогрудский замок – главная достопримечательность города.

В пределах этой группы также расположено множество религиозных памятников культуры, наиболее значимые из которых: Борисоглебская церковь, фарный костёл Преображения Господня, костёл Святого Архангела Михаила, кафедральный собор Николая Чудотворца XIV века и татарская мечеть.

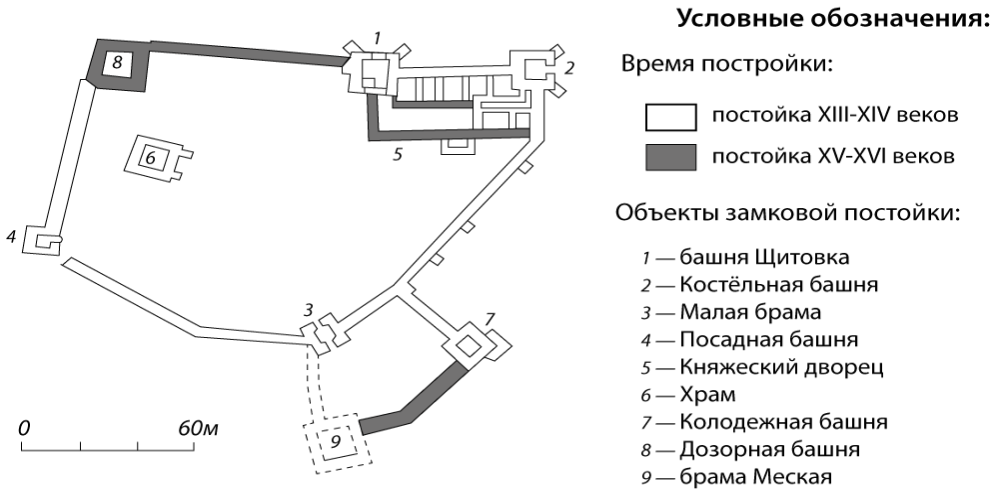


Рисунок 3 – План Новогрудского замка по Р. Гюртлеру [4]

Собор святых мучеников-страстотерпцев благоверных князей Бориса и Глеба – древний храм Новогрудка, построенный в XII веке. В период 1624 – 1632 гг. церковь была перестроена и приобрела черты оборонительного сооружения. Сегодня Борисоглебская церковь является памятником готической архитектуры эпохи Великого Княжества Литовского.

У подножья северо-восточного склон холма Замковой горы располагается фарный костёл Преображения Господня, который долгое время считался главным храмом города. В настоящее время в храме можно увидеть икону Божьей Матери Новогрудской, которая считается чудотворной.

Костёл Святого Архангела Михаила занимает почётное место среди многочисленных достопримечательностей древнего города. В 1624 году был построен деревянный костёл для обосновавшихся в городе монахов-доминиканцев. Через 100 лет на его месте строится новый каменный храм в стиле барокко в честь Архангела Михаила, почитаемого как покровителя Новогрудка.

Главным православным храмом в городе является кафедральный собор Николая Чудотворца. Согласно историческим данным, в 1323 г. на месте церкви Святого Николая уже существовал монастырь старейшего на территории Беларуси ордена францисканцев, на месте которого в 1780 году был построен новый. В 1842 году католический собор был заново освящён уже как православный храм.

Ещё одним памятным строением прошлого города, дошедшего до нас является татарская мечеть, возведённая в 1855 году. При ней работала религиозная школа. Сейчас мечеть в Новогрудке относят к памятникам деревянного зодчества Гродненщины [5].

Также к этой группе урболандшафов приурочен ряд памятников, посвящённых великому белорусскому поэту, публицисту Адаму Мицкевичу. Сейчас в Новогрудке действует дом-музей, построенный в 1938 г. на месте и по образцу дома, где когда-то жил писатель. В его честь насыпан курган, который называют «Курган Бессмертия», как символ вечной памяти поэта.

К группе II, Северных урболандшафтов, относится 3 вида (7 – 9). Группа занимает маленькую площадь (15 % от площади города). Преобладает жилая усадебная застройка, которая вдоль главных улиц сменяется жилой усадебной застройкой репрезентативного качества. Зелёные насаждения представлены водоохраной зоной реки Воловка, лесопарком на северо-востоке и открытыми озеленёнными пространствами, которые встречаются как на северо-востоке, так и на юго-западе

группы. Доля зелёных насаждений общественного пользования составляет 6,4 % площади группы.

Группа III, Юго-западных урболандшафтов, включает 5 видов (10 – 14). Группа занимает большую площадь (36 % площади города). На территории широко распространена жилая многоквартирная и жилая усадебная застройка, сменяющаяся на главных улицах жилой усадебной застройкой репрезентативного качества. Доля промышленных территорий в структуре площадей группы составляет 9,1 %. Здесь же расположены все основные транспортные и коммунально-складские предприятия города. Сеть зелёных насаждений развита слабо (4,4 % площади группы) и представлена в основном лесохозяйственными землями и лесопарками на юге.

К группе IV, Юго-восточных урболандшафтов, относятся 4 вида (15 – 18), занимающие 33 % городской площади. Преобладает жилая усадебная застройка городского типа и жилая усадебная застройка репрезентативного качества. Зелёные насаждения приурочены к притоку р. Воловки – р.Черемшанке, огибающей город с юго-восточной и южной стороны. Площадь зелёных насаждений невелика– 3,6 %.

Таким образом, очевидно, что наибольшая концентрация объектов историко-культурного наследия характерна для Центрального урболандшафта. Это связано с процессом формирования городской среды. Именно эта территория – историческое ядро, за пределами которого до середины XVIII века город не развивался. Помимо ярко выраженного историко-культурного потенциала Центральной группы, в её пределах сосредоточены наибольшие площади зелёных насаждений города. Небольшие промышленные предприятия лёгкой и пищевой промышленности, расположенные на этой территории, не оказывают существенного вредного воздействия на экологическое состояние городской среды, что благоприятно сказывается на возможности их активного использования для целей туризма.

Прошло время, когда г. Новогрудок был политическим центром, однако он все ещё остаётся культурным достоянием Беларуси. Новогрудок – один из тех немногих городов, которые имеют богатейший как природный, так и культурно-исторический потенциал, но в связи с недостаточно развитой инфраструктурой, неэффективным использованием рекреационных ресурсов и малой популяризацией его достояний, туризм здесь пока развивается недостаточно интенсивно.

Список литературы

1 Об утверждении Государственного списка историко-культурных ценностей Республики Беларусь: Закон Респ. Беларусь от 10 апр. 2003 г. № 11: с изм. и доп.: текст по состоянию 28 дек. 2004 г. – Минск: Дикта, 2004. – 33с.

2 Министерство архитектуры и строительства республики Беларусь УП БелНИИПГрадостроительства [Электронный ресурс] / Министерство архитектуры и строительства Респ. Бел. УП БелНИИПГрадостроительства. – Минск, 2018. – Режим доступа : http://www.irup.by . – Дата доступа: 19.11.2018.

3 Счастная, И.И. История формирования и структура урболандшафтов г. Пинска И.И. Счастная, А.А. Звозников // Географические аспекты устойчивого развития регионов: материалы Международной научно-практ. конф. 23 – 24 апреля 2015. Ч. 1 – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2015. – С. 106–109.

4 Ткачев, М.А. Замки Беларуси / М.А. Ткачев. – 3-е изд.– Минск: Беларусь, 2007. – 200с.

5 Туристическая мозаика Беларуси / А.И. Локотко [и др.] – Минск: Беларус. Навука, 2011. – 640 с.

А.Б. ТОРБЕНКО, А.Н. ГАЛКИН

МЕЗОКЛИМАТ ТЕРРИТОРИИ ВИТЕБСКА И РОЛЬ РЕЛЬЕФА В ЕГО ФОРМИРОВАНИИ

УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»,
г. Витебск, Республика Беларусь,
torbenko_a@mail.ru, galkin-alexandr@yandex.ru

Как известно, рельеф является климатообразующим фактором, влияющим на распределение основных метеорологических показателей, таких как температура воздуха, количество осадков, направление ветра и др. Масштабы влияния могут быть разными – от глобальных и региональных (влияние крупных горных систем или обширных равнинных территорий) до местных (влияние речных долин, небольших возвышенностей и т.д.). Особый случай – климатические условия городов, где кроме естественных особенностей рельефа свой вклад в распределение метеопараметров вносят искусственные неоднородности поверхности, сформированные разновысотной застройкой, направлением улиц и др. Кроме того, контролируемые рельефом микро- и мезоклиматические параметры в свою очередь в значительной степени формируют картину загрязнения городской среды и, в частности, атмосферного воздуха. Таким образом, влияние рельефа на климатические характеристики и качество атмосферного воздуха – важная составляющая эколого-геоморфологической характеристики городской территории.

В климатическом отношении Витебск расположен в зоне умеренного умеренно-континентального климата с господствующим западным переносом воздушных масс в течение всего года. В последние десятилетия в городе наблюдаются стабильные отклонения климатических характеристик в сторону потепления и увлажнения. Среднегодовая температура воздуха по многолетним данным составляет + 5,1 °С, а среднее значение за последние 10 лет +7,05 °С. Средняя температура января соответственно –7,9 и –6,2 °С, июля +17,8 и +19,6 °С. По многолетним данным за год выпадает 665 мм осадков. При осреднении за последние 10 лет – 789 мм. Реальные значения количества осадков колеблются по годам в очень широких пределах (от 407 до 959 мм за долгосрочный период). В течение всего года преобладают ветры юго-западных румбов. В весенне-летний период постепенно возрастает доля западных ветров. С апреля по август велика роль северо-восточных ветров. Наиболее ветреная погода в городе в октябре-январе. Однако с максимальной скоростью ветра наблюдаются весной и в первой половине лета. Четко выражена сезонность климата.

Приведённые климатические характеристики определены по данным метеослужбы аэропорта «Витебск», который расположен в 10 км к юго-западу от города и позволяют сравнивать его зональные характеристики с другими регионами страны. Что же касается оценки реальной ситуации, которая контролируется местными условиями, в том числе рельефом, то работ такого рода на сегодняшний день для территории города не выполнялось. Основываясь на базовых работах по микроклимату, строительной климатологии, новейших исследованиях в области экологии и климата городской среды нами предпринята попытка восполнить этот пробел.

Под микроклиматом следует понимать локальные особенности климата, обусловленные неоднородностью строения подстилающей поверхности и существенно изменяющиеся уже на небольших расстояниях. Кроме микроклимата выделяют ещё и

местный климат, или мезоклимат. Границу между микроклиматом и мезоклиматом проводят исходя из масштабов неоднородностей подстилающей поверхности.

Чёткое выделение масштабов мезо- и микроклимата довольно проблематично, в связи с чем большинство авторов используют только понятие «микроклимат». Однако, разделение мезо- и микроклиматов в пределах городских территорий довольно удобно, так как в данном случае масштабность метеорологических реакций можно сопоставлять с территориальными единицами район–микрорайон. Наиболее разработанное деление климата на составляющие представлено в работах Е.Н. Романовой (1977, 1983). Согласно этому автору, мезоклимат – это климат сравнительно небольших территорий, достаточно однородных по природным условиям. Мезоклимат в большей степени определяется особенностями подстилающей поверхности на конкретной территории. Такими особенностями могут являться: топография, растительный покров, городская застройкой, характер почв и др. Влияние этих особенностей наиболее заметно в нижнем слое атмосферы протяжённостью в несколько сотен метров. С увеличением высоты его влияние сглаживается.

В настоящей работе нами предпринята попытка провести типизацию мезоклимата территории Витебска исходя из того, что на таком уровне ведущими дифференцирующими факторами будут выступать достаточно чётко определяемые характеристики природной среды, такие как, экспозиция и крутизна склонов, наличие чётко выраженных форм мезорельефа, тип застройки и связанная с ним отражающая способность поверхности, наличие (или отсутствие) крупных водотоков и водоёмов.

К сожалению, систематические метеонаблюдения на территории города ведутся лишь на 4 стационарных постах, чего явно недостаточно для определения не только микро-, но и мезоклиматических особенностей. Однако, определив степень влияния на метеопараметры указанных выше характеристик и соотнеся их с маркерными показателями стационарных метеопостов, можно получить картину отклонений климатических характеристик от зональных и, таким образом, провести мезоклиматическое районирование исследуемой территории.

Базовой основой для определения исходных параметров экспозиции и крутизны склонов, наличия чётко выраженных форм мезорельефа является цифровая модель города, которая была создана на основе крупномасштабных топографических карт, спутниковых и аэрофотоснимков из открытых источников, и земельных информационных земель (ЗИС) Республики Беларусь, а так же материалов генплана Витебска частично доступных через интернет.

Определение крутизны и экспозиции склонов проводилось аналитическими средствами, которые предоставляются соответствующими модулями платформ *ArcGIS* и *MapInfo.*

Различия по отражающей способности территории определялись по результатам дешифрирования спутниковой и аэрофотосъёмки.

В результате подготовительной работы был проведён геотопологический анализ городской территории и выделены типы местоположений с характерными коэффициентами изменчивости микроклиматических параметров по сравнению с зонально расположенной плоской поверхностью. Ниже приведена типизация поверхностей в связи с их местоположением, применяемая нами для выявления мезоклиматических особенностей в пределах территории Витебска: 1) вершинные поверхности; 2) склоны южной экспозиции; 3) склоны северной экспозиции; 4) склоны западной экспозиции; 5) склоны восточной экспозиции; 6) замкнутые впадины, котловины; 7) долины крупных рек, котловины водоёмов.

Такая типизация не является исчерпывающей, однако вполне подходит для оценки влияния рельефа на городской климат мезоуровня. В результате выше перечисленных

действий была получена базовая карта местоположений для вычисления мезоклиматических отклонений. В результате некоторой генерализации данных и наложения карт экспозиции, крутизны склонов, геоморфологической карты и показателей отражающей способности поверхности была получена схема города, на которой выделены территории, обладающие особыми мезоклиматическими условиями (рисунок 1). Следует отметить, что учёт более полного спектра параметров влияющих на климат (особенности отдельных зданий, ориентировка улиц, различие верхних, средних и нижних частей склонов и т.д.) и переход работы на «микроклиматический» уровень автоматически привёл бы к лавинообразному нарастанию данных, дроблению и потере возможности адекватного обобщения и районирования территории в принципе.

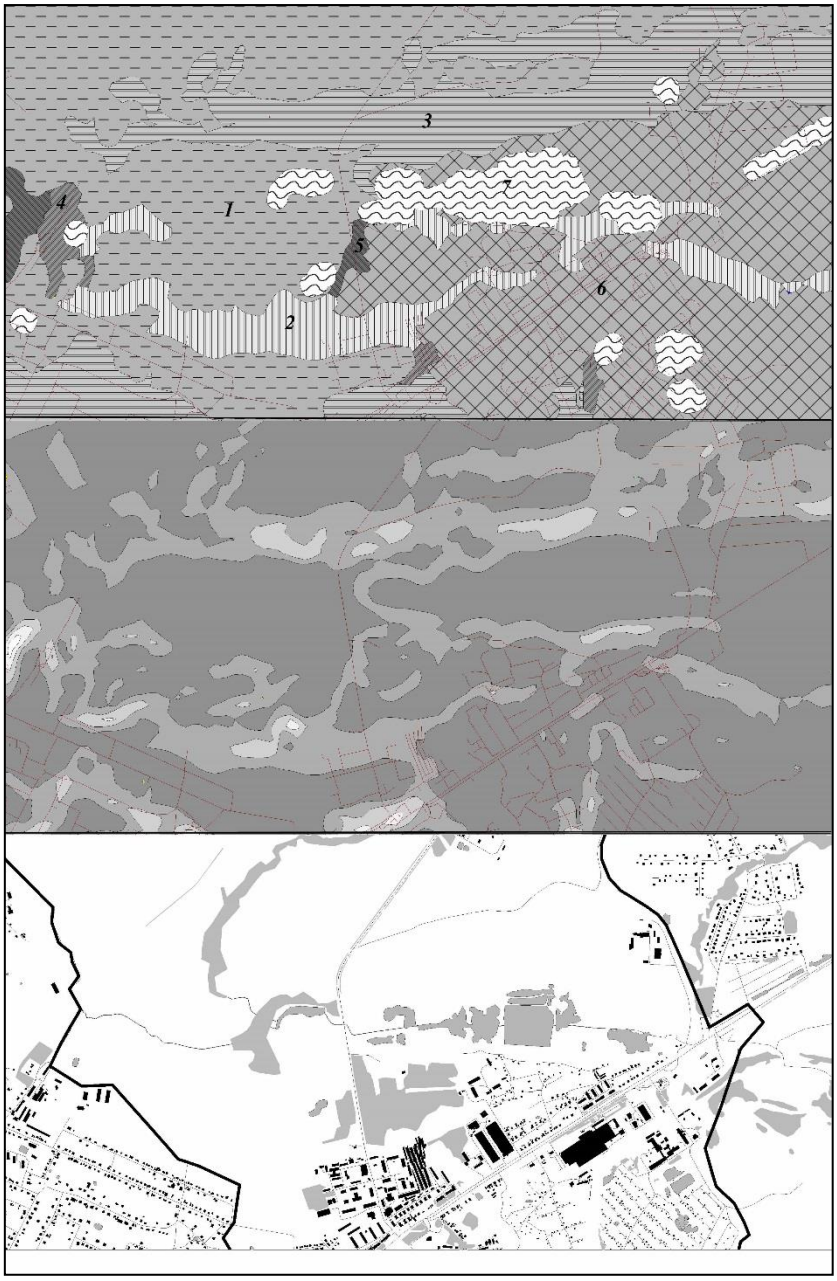


Рисунок 1 – Соотношение схемы типизации мезоклимата с картами рельефа и топографии (район ул. Гагарина). Цифрами обозначены типы территорий с разными мезоклиматическими условиями (пояснения в тексте)

Таким образом, на территории Витебска нами выделено семь типов территорий с различными мезоклиматическими условиями (рисунок):

– выровненные плакоры с наиболее близкими к зональным климатическим характеристикам (1);

– территории со значительными перепадами высот и крутизной склонов и господством северной экспозиции (2);

– территории со значительными перепадами высот и крутизной склонов и господством южной экспозиции (3);

– территории со значительными перепадами высот и крутизной склонов и господством западной экспозиции (4);

– территории со значительными перепадами высот и крутизной склонов и господством восточной экспозиции (5);

– выровненные территории в пределах днищ относительно замкнутых котловин и понижений (6);

– крупные водоёмы и водотоки и примыкающие к ним территории, где климатические параметры нивелируются водными объектами (7).

В настоящее время нами рассматривается вопрос объективности выделенных типов на основе сопоставления вычисленных для них характеристик с полученными в результате полевых наблюдений данными.

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РЕГИОНОВ

С.В. БЕДРАТЫЙ

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ПОЛЕСЬЯ

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва, Российская Федерация
bedraty8@gmail.com

Районирование – это один из важнейших методов исследований в физической и социально-экономической географии. Вместе с тем, принципы экономического районирования в настоящее время достаточно редко используются для совершенствования административно-территориального управления территориями. Существенно удобнее проводить исследования и проводить мероприятия по социально-экономическому развитию в масштабе существующего и законодательно закреплённого административно-территориального деления Украины, Республики Беларусь и России.

Районирование как способ ликвидации существенных диспропорций в социально-экономическом развитии всей территории бывшей Российской империи было впервые широко применено благодаря первому хозяйственному плану – программы государственной электрификации России (ГОЭЛРО) [2]. К ноябрю 1921 г. комиссия Госплана, продолжившая идеи ГОЭЛРО, изложила итоговую концепцию экономического районирования: «В основу районирования должен быть положен экономический принцип. В виде района должна быть выделена своеобразная, по возможности *экономически законченная территория* страны, которая благодаря комбинациям природных особенностей, культурных накоплений прошлого времени и населения с его подготовкой для производственной деятельности представляла бы одно из звеньев общей цепи народного хозяйства. Этот *принцип экономической законченности* даёт возможность построить проект хозяйственного развития района на базе наилучшего использования всех возможностей при наименьших затратах» [2].

Следует отметить, что новая концепция экономического районирования бывшего СССР была впервые применена на территории Левобережной Украины и востока Республики Беларусь, Урала и Северного Кавказа [2].

Район географического исследования: Черниговское Полесье, в т.ч. г. Славутич Киевской области, Гомельское и Припятское Полесье, а также запад Брянской области.

Цель исследования – обоснование необходимости экономического районирования на примере Полесья для повышения уровня социально-экономического развития территории на стыке трёх соседних государств, для совершенствования существующей системы расселения и структуры хозяйства.

Главный объект исследования – *города и наземные транспортные коммуникации между ними* на территории Полесья.

Украинское Полесье – это компактная территория в составе Черниговской области, Волынской, Ровенской, Житомирской областей, взятых целиком в своих административных границах, 12 административных районов Киевской области

севернее полосы Васильков – Киев – Борисполь [1]. Но районы свеклосеяния по своим физико-географическим условиям по идее не должны относиться к Полесью. Их включение в состав Полесья было предложено Барановским А.М. для создания единого территориального комплекса с размещением в нём предприятий для выпуска сахара [1]. В данном исследовании Черниговское Полесье ограничено полосой «Славутич – Чернигов – Городня – Горностаевка», что связано со структурой сети автомобильных и железных дорог, сети межгосударственных пассажирских сообщений.

Белорусское Полесье ограничено большей частью территории Гомельской области, где северная граница района исследования проведена вдоль полосы «Бобруйск – Жлобин – Рогачёв».

Восточная граница выбранного района исследования приблизительно определена как окрестности г. Клинцы Брянской области России.

Основное направление предложенного варианта экономического районирования – инженерно-инфраструктурное, где обозначены возможности для повышения уровня транспортной доступности городов и их групп за счёт сети междугородных перевозок пассажиров. Но для обоснования ряда вариантов экономического районирования Полесья потребуется проведение ряда работ по совмещению между собой ещё нескольких разновидностей районирования: ландшафтного, геоморфологического и собственно экономического.

Таблица 1 – Количество прямых автобусных сообщений между ближайшими крупными городами Украины, Республики Беларусь и России

Сообщение	1987 г.	10.04.2019 г.
Гомель – Чернигов	6	6
Гомель – Коростень (Житомирская обл.)	2	0
Гомель – Новозыбков (РФ)	10	4
Гомель – Клинцы (РФ)	8	2
Чернигов – Климово (РФ)	4	1 (по ПТ)
Чернигов – Брянск (РФ)	1	0

Подводя итоги проведённого сравнения структуры сети межгосударственных автобусных перевозок, можно сделать вывод, что сохранение автобусных маршрутов между Гомелем и Черниговом на уровне 1987 г., существенное уменьшение или полная ликвидация сети автобусных сообщений между городами Черниговского и Брянского Полесья, Черниговского и Гомельского Полесья (рисунок 1) [3, 5].

Подобная схема инфраструктурного районирования предложена в условиях сохранения или увеличения роли текущих институциональных факторов для пересечения государственной границы жителями и гражданами соседних государств, в условиях наименьших временных и финансовых затрат на регулярные поездки между ближайшими крупными городами. «Треугольник» из пар городов с повышенной концентрацией промышленных предприятий на востоке Гомельской области – ядро для будущих изысканий наиболее рациональных вариантов экономического районирования Полесья с учётом сохраняющейся государственной границы и пограничного контроля, с «условным» исключением государственной границы как ведущего фактора для создания единого межгосударственного экономического района в Полесье.

Для пригородного железнодорожного транспорта и местных поездов 800-й нумерации наиболее ощутимо влияние государственной границы и различия иных институциональных факторов в трёх соседних государствах. Поэтому функционирование сети автобусных сообщений менее подвержено фактору

государственной границы. Особенно это относится к полосе «юг Брагинского района Беларуси – г. Славутич» [5, 6, 7].

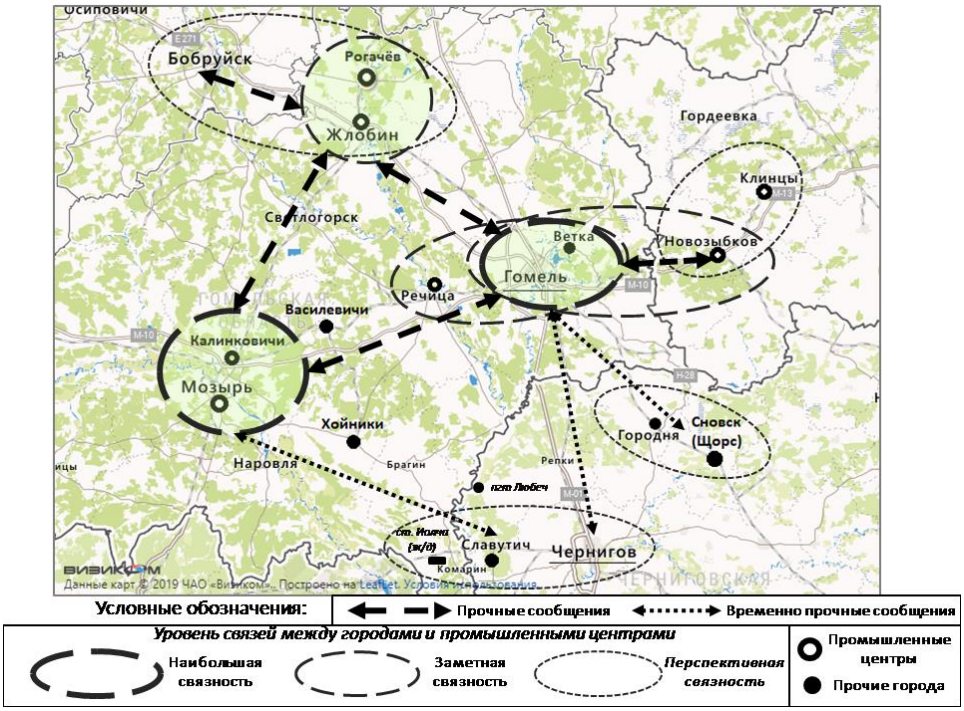


Рисунок 1 – Перспективные районы Полесья с наивысшим уровнем доступности наземным транспортом

Существенно упрощаются возможности экономического районирования в пределах Гомельского и Припятского Полесья. Район «Гомель – Речица – Мозырь – Жлобин» в отличие от ряда других ближайших территорий Полесья в наибольшей степени соответствует принципу «экономической законченности территории»: географической близости ряда крупных промышленных центров друг от друга и близости к нефтяным месторождениям Припятского прогиба. Также учтена возможность существенного уменьшения экономических расстояний на участках «Речица – Жлобин», «Светлогорск – Речица» и «Мозырь – Хойники – Славутич» по тарифной и временной составляющим, если будут целесообразны обустройство и электрификация железных дорог местного значения. Предложенная схема экономического районирования на примере транспортной сети потребует дальнейшего совершенствования и проверки фактором времени.

Список литературы

1 Барановский, А.М. Проблемы дальнейшего развития производительных сил Украинского Полесья / А.М. Барановский // Вопросы экономики Полесья: труды конференции по вопросам развития производительных сил Полесья УССР. – Вып. 4. – Киев: Изд-во АН УССР, 1958. – С. 7.

2 Колосовский, Н.Н. Основы экономического районирования / Н.Н. Колосовский. – М.: Государственное изд-во политической литературы, 1958. – 199 с.

3 Соловейчик, М.З. и др. Справочник пассажира / М.З. Соловейчик, Г.В. Шагров, М.И. Шиф [и др.]. – М. : Транспорт, 1989. – 318 с.

4 Хомич, В.С.Состояние и стратегические направления использования природных ресурсов Припятского Полесья / В.С. Хомич [и др.] // Український географічний журнал. – 2016. – № 3. – С. 11–17.

5 Расписание отправления автобусов по Республике Беларусь. – Режим доступа : http//ticketbus.by (Дата доступа – 09.04.2019).

6 Расписание движения поездов Белорусской железной дороги. – Режим доступа : https://rasp.rw.by/ru/ (Дата доступа – 10.04.2019).

7 Регіональна філія «Південно-Західна залізниця» АТ «Укрзалізниця». – Режим доступа : http://swrailway.gov.ua/timetable/eltrain/ (Дата доступа - 10.04.2019).

М.Ю. БЕРЁЗКИН, О.А. СИНЮГИН

ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ МИРА

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
г. Москва, Российская Федерация
mberezkin@inbox.ru

В 2011 г. по инициативе ООН была объявлена программа «Устойчивая энергия для всех», направленная на достижение к 2030 г. следующих целей:

- обеспечение всеобщего доступа к современным энергетическим услугам (полное искоренение энергетической бедности);
- удвоение мировой энергоэффективности;
- удвоение доли возобновляемых источников энергии в мире.

В 2015 г. было достигнуто Парижское соглашение – новое всеобъемлющее соглашение по выбросам парниковых газов. Принята цель удержания роста средней глобальной температуры в пределах 2 ºС до 2100 г. Мировая практика развития возобновляемой энергетики предлагает готовые способы декарбонизации глобального энергетического баланса. Интерес к возобновляемой энергетике связан уже не только с экологическими преимуществами, сколько с устойчивым, безопасным энергоснабжением человечества в будущем. Удвоение доли возобновляемых источников энергии в мировом энергетическом балансе до 2030 г. может внести до 50 % требуемых сокращений выбросов парниковых газов.

В 2015 г. установленная мощность солнечных электростанций (СЭС) по всему миру выросла до 227 ГВт, тогда как в 2010 г. их суммарная мощность была всего 40 ГВт. То есть за несколько лет гелиоэнергетика выросла более чем в 5 раза и ее объем продолжает увеличиваться, несмотря на повсеместное снижение субсидирования «солнечных» киловатт.

Причины этого очевидны: быстрое технологическое совершенствование солнечных батарей на глазах снизило их стоимость с уровня 5 – 6 тыс. долл. США/кВт до уровня 1,7 – 2 тыс. долл. США/кВт установленной мощности за пять лет. При этом КПД лучших массовых образцов увеличился с 15 до 20 %. В США, например, цена киловатт-часа упала с 32,3 цента в 2009 г. до всего 7,2 цента в 2015 г., что ниже паритета сети. Солнечные электричество стало дешевле, производимого на угольных электростанциях.

Инвестиции в солнечную энергетику. В 2011 г. впервые объем инвестиций в возобновляемую энергетику оказался больше, чем в генерацию на традиционных

источниках энергии – 223 млрд долл. США. А в 2017 г. инвестиции в возобновляемые источники энергии составили уже 62 % инвестиций в новые мощности всей мировой энергетики. Глобальные инвестиции в возобновляемую энергетику достигли исторического максимума – 286 млрд долл. США, что более чем в 7 раз больше чем в 2004 г. Возобновляемые источники энергии без учета крупных ГЭС впервые составили половину от вновь введенных мощностей [1].

Несмотря на то, что в 2013 г. объем инвестиций снизился, произошло падение цен на фотоэлементы, рост установленных мощностей продолжился. Это означало, что рекордное количество введенных фотоэлектрических мощностей произошло за меньшие деньги, чем в 2012 г. Кроме того, если средняя стоимость акций на рынке возобновляемых источников непрерывно падала в 2008 – 2012 гг., то, начиная с 2013 г., она неуклонно росла.

В посткризисный период происходит географический сдвиг в инвестициях в возобновляемую энергетику: так если в 2007 г. развитые страны инвестировали в возобновляемые источники в 2 с лишним раза больше, чем развивающиеся страны, то уже в 2013 г. этот разрыв сократился до 30 %, а в 2015 г. впервые инвестиции развивающихся стран превзошли инвестиции развитых – 156 и 130 млрд долл. США соответственно. При этом существенное различие между данными группами стран состоит в том, что развивающиеся страны лидируют по инвестициям в крупномасштабные проекты, а развитые страны – по инвестициям в распределенные установки возобновляемой энергии малой мощности на уровне домохозяйств [2].

С 2010 г. среди секторов возобновляемой энергетики лидер отрасли – солнечная энергетика. Доля инвестиции в солнечную энергетику неуклонно растет и более чем в 1,5 раза превышает инвестиции во второй по значимости сектор возобновляемой энергетики – ветроэнергетику, которая до 2010 г. лидировала по объему инвестиций. Ускорение развития солнечной энергетики в мире вызвано значительным ростом инвестиций в Китае (с 22 % в 2010 г. до 36 % в 2015 г. от общемировых инвестиций в солнечную энергетику). Кроме Китая лидерами с полным циклом солнечно-энергетического комплекса являются Германия, США и Япония [3].

Достижения Китая на рынке солнечной энергетики. В области солнечной энергетики Китай демонстрирует огромные успехи. В настоящий момент здесь производится 63 % всех солнечных панелей. К 2018 г. китайские компании (*Yingli Green Energy Holding Co., Suntech Power Holdings Co., Trina Solar Ltd.*) захватили почти 80 % европейского рынка солнечных батарей, в то время как европейские производители либо обанкротились, либо перевели производство в Китай.

Китайским компаниям, чтобы не обанкротиться, необходимо постоянно расширять рынок сбыта, а европейских производителей выдавливают с рынка активно демпингующие конкуренты из Китая. К тому же, в электроэнергетике Европейского Союза (ЕС) обнаруживаются кризисные явления, вызванные отсутствием экономического роста.

Европейские потребители активно устанавливали на крыше или частном земельном участке солнечные панели. Страны ЕС брали на себя обязательства выкупать «солнечное» электричество по фиксированной цене (выше розничной) на протяжении 15 лет. Китайские же производители предлагали то же самое оборудование, что и европейские производители, только дешевле в 2 – 3 раза. Европейские потребители, приобретя китайское оборудование, могли не только быстрее компенсировать свои затраты на электроэнергию, но и немного заработать. Фактически Китай выиграл простого европейского потребителя за счет вытеснения конкурента с рынка с помощью активного демпинга, привлекая для компенсации собственных потерь внешние ресурсы, которых их конкурент лишен. Китай дотировал своих производителей, выделяла им льготные кредиты [4]. Кроме этого в Китае

есть собственные ресурсы редкоземельных металлов – и он является фактически монополистом на этом рынке. Наряду с США и Японией, Китай крупнейший производитель поликристаллического кремния.

Меры защиты рынка солнечных батарей в Европе. Европейский Союз слишком поздно начал предпринимать шаги для защиты своего рынка. Только в мае 2013 г. было принято решение ввести дополнительную пошлину на импорт солнечных батарей из Китая в размере 11,8 %. Летом 2013 г. еврокомиссар ЕС по вопросам торговли подписал соответствующее торговое соглашение с Китаем. По его условиям, минимальная цена батареи китайского производства рассчитывается из 56 евроцентов за 1 Вт, при этом объем импорта ограничивается до 7 ГВт в год. Антидемпинговая пошлина для нарушителей должна была составить от 37,3 % до 67,9 %. К концу года это соглашение ратифицировали правительства стран Евосоюза.

В Европейском Союзе возобновляемая энергетика за последние десять лет обеспечивала 180 тыс. новых рабочих мест ежегодно. Европейская солнечная энергетика прирасла в 2018 г. всего на 10 ГВт, тогда как в рекордном 2011 г. мощностей было введено на 21 ГВт. Это снижение является следствием затяжного экономического кризиса. Солнечная энергетика оказывается наиболее чувствительной к снижению государственной поддержки. В целом же с 2013 г. объем инвестиций в возобновляемую энергетику в Евросоюзе падал на 40 – 45 % ежегодно. Фактически можно сказать, что феноменальное снижение стоимости оборудования в солнечной энергетике стало следствием ценовой политики. Вполне возможно, что с введением пошлин со стороны Европейского Союза Китай пойдет на ответные меры, которые приведут к росту цен.

Российский рынок солнечных электростанций. Производители из Западной Европы, вытесняемые с родного рынка китайскими конкурентами, начали осваивать рынки, которые ранее считались менее перспективными. В частности, началось движение на восток – в Украину и в Россию. Это продвижение предполагало локализацию производства оборудования, господдержку отрасли, «зеленый тариф». В сентябре 2014 г. российский «Хевел» («Ренова» — 51 % акций, «Роснано» – 49 %) впервые в истории России ввел СЭС мощностью 5 МВт. Высокие процентные ставки по кредитам ранее делали проекты такого рода нерентабельными. Постановление правительства от 28 мая 2013 г. ввело новый режим стимулирования возобновляемой энергетики. Теперь сроки окупаемости проектов сократились до 15 лет. В итоге в 2014 г. в конкурсах по строительству СЭС приняли участие сразу несколько компаний, среди которых одна («Хевел») располагает собственным производством солнечных батарей.

В 2015 г. в Оренбургской области откроется Переволоцкая СЭС (5 МВт), а всего в 2015 г. компания введет 25 МВт как в азиатской, так и в европейской части страны. В 2016 г. введено еще 84 МВт, а всего до 2018 г. — 254 МВт.

Обеспечивать этот рывок предстоит построенному «Хевелом» Новочебоксарскому заводу, выпускающему солнечные батареи из российского кремния. Пока даже несмотря на местную ресурсную базу, до 60 % стоимости новочебоксарских фотоэлементов приходится на импортные компоненты: особо чистые газы, спецстекла для защиты фотоэлементов и прочее. Программа локализации предусматривает переход на российских поставщиков в этих отраслях, что позволит в ближайшее время заменить до 80% ввозимых компонентов на отечественные аналоги.

Конкуренты «Хевела», импортирующие солнечные батареи, такими грандиозными планами пока похвастаться не могут. Компания «Евросиб», которая еще в 2014 г. планировала ввести 5-мегаваттную СЭС в Абакане, до сих пор не закончила даже этот проект.

В 2014 г. «Солар системс», компания китайского происхождения, выиграла

конкурсы на строительство в России в 2016 – 2018 гг. СЭС на 175 МВт, что близко к показателям «Хевела». В соответствии с конкурсными требованиями к локализации компания планирует строительство собственного завода в Татарстане, рассчитанного на выпуск фотоэлементов мощностью 100 МВт ежегодно. С одной стороны, «Солар системс» находится в менее выгодных условиях, чем «Хевел», импортировавший оборудование до девальвации конца прошлого года, но с другой стороны, представители китайской компании заявляют, что кредиты как на строительство завода, так и на возведение СЭС будут брать в Китае под приемлемые проценты.

Важную роль играет ситуация в Крыму: австрийская *Activ Solar* построила на полуострове СЭС почти на 200 МВт в 2008 – 2013 гг. они работали по европейской схеме, то есть за счет субсидирования посредством «зеленого» тарифа, в районе 46 центов США за киловатт-час. В 2014 г. владельцы станций отказывались продавать электричество дешевле, из-за чего некоторое время все СЭС в Крыму были вообще отсоединены от сети. Однако ближе к осени ограничения в поступлении электроэнергии с Украины заставили крымские власти усилить давление на владельцев, и в декабре 2014 г. крымские гелиоэлектростанции стали выдавать до 135 МВт мощности. Летом они могут генерировать намного больше, так что в 2014 г. за счет крымских СЭС российские солнечные мощности увеличились в 50 раз [5].

Проблема аккумулирования в солнечной энергетике. Солнечные панели значительно удешевляют стоимость электроэнергии для конечного потребителя, однако основной проблемой их использования остается то, что работают они, по сути, только в светлое время суток.

Американская автомобильная компания *Tesla Motors Inc.*, ориентированная на производство электромобилей, представила перезаряжаемые литий-ионные аккумуляторы для дома. Накопители позволят хранить солнечную энергию в достаточном для ночной электрификации дома или офиса объеме.

Получившие название *Powerwall* настенные аккумуляторы компания *Tesla,* базирующаяся в Силиконовой долине в Калифорнии, презентовала 30 апреля 2015 г. Прибор представляет собой короб высотой 1,3 м, длиной 86 см и шириной примерно 18 см. Его можно прикрепить к стене дома или гаража. Помимо литий-ионного накопителя в нем также есть встроенный компьютер. Рассчитанные на 10 лет «умные» аккумуляторы будут выпускаться в двух видах: на 7 и 10 кВт. Цена меньшей модели составляет 3 тыс. долл. США и не включает стоимость установки.

Выводы

– в рамках реализации программы ООН «Устойчивая энергия для всех» и Парижского соглашения 2015 г. мировая практика развития возобновляемой энергетики предлагает готовые способы декарбонизации глобального энергетического баланса. Интерес к возобновляемой энергетике связан уже не только с экологическими преимуществами, сколько с устойчивым, безопасным энергоснабжением человечества в будущем;

– в посткризисный период избыточное предложение, снижение издержек производства и большой объем мощностей солнечной энергетики приводит к уменьшению капиталоемкости, поэтому в развитых странах поток инвестиций от крупных государственных программ переходит к частным;

– снижение цен на солнечные панели – одна из главных тенденций последнего десятилетия;

– произошел географический сдвиг в инвестициях в солнечную энергетику в частности и в возобновляемую энергетику в целом: развивающиеся страны превысили по абсолютному уровню инвестиций развитые страны, прежде всего за счет Китая;

– к 2018 г. китайские компании захватили почти 80 % европейского рынка солнечных батарей, сформировав новую структуру рынка оборудования для солнечной энергетики в мире;

– в России китайские компании идут по пути местной локализации большей части производства, получая финансирование под приемлемые проценты от китайских банков;

– высокотехнологичные компании, такие как *Tesla Motors*, могут реально поменять рынок потребления возобновляемых источников энергии, внедряя свои разработки для решения проблем аккумулирования энергии.

Список литературы

1 Global Trends in Renewable Energy Investment. Frankfurt School. – Frankfurt am Main, 2014.

2 Берёзкин, М.Ю. География инвестиций в возобновляемую энергетику мира / М.Ю. Берёзкин, О.А. Синюгин // Вестник МГУ. – Серия 5. География. – 2018. – №4. – С. 59-65.

3 Акимова, В.В. Типология стран по уровню развития солнечной энергетики / В.В. Акимова // Вестник МГУ. – Серия 5. География. – 2015. – № 4. – С. 89–95.

4 Берёзкин, М.Ю. Рынок солнечной энергетики и Китай / сб. «XII Международная ежегодная научно-практическая конференция «Возобновляемая и малая энергетика» / М.Ю. Берёзкин, О.А. Синюгин. – М. : ВИЭ РосСНИО, 2015. – 346 с.

5 Берёзкин, М.Ю. К вопросу об использовании возобновляемых ресурсов в энергосистеме Крыма / М.Ю. Берёзкин, О.А. Синюгин // Инновации в сельском хозяйстве. – 2018. – № 3 (28). – С. 178–182.

6 Renewable Energy World. – 2014. – No.5. – P.62–73.

7 Tracking Clean Energy Progress. – IEA. Paris, 2017.

Л.О. ЖИГАЛЬСКАЯ

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ АСПЕКТ РАЗВИТИЯ БИОЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В БЕЛАРУСИ[1)]

Институт экономики НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь
zhigalsk.geo1@mail.ru

[1)]Исследование выполнено при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований в рамках договора №Г18М-006 от 30.05.2018.

Начало развития биоэлектроэнергетики Беларуси относится к началу 2000-х гг., когда были построены и введены в эксплуатацию первые установки работающие на биотопливе: переоборудованы некоторые электростанции и котельные, использовавшие ранее в качестве топлива мазут и природный газ (например, Белорусская ГРЭС, Жодинская ТЭЦ, Вилейская ТЭЦ), кроме того на некоторых тепловых электростанциях установлены котлоагрегаты использующие в качестве топлива биомассу и отходы (Пинская ТЭЦ) либо построены автономные энергетические комплексы. Бурное развитие данной подотрасли связано с выполнением государственных программ, нацеленных на увеличение доли местных топливно-энергетических ресурсов в балансе котельно-печного топлива и развитие новых для республики тенденций в области энергетики, основными среди которых являлись:

– Государственная программа строительства энергоисточников на местных видах топлива в 2010 – 2015 годах [1];

– Национальная программа развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011 – 2015 годы [2];

– Целевая программа обеспечения в республике не менее 25 процентов объема производства электрической и тепловой энергии за счет использования местных видов топлива и альтернативных источников энергии на период до 2012 года [3];

– Государственная комплексная программа модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов на период до 2011 года [4].

Одна из первых мини-ТЭЦ на территории Беларуси, использующая древесные отходы ОАО «Мостдрев», была построена в г. Мосты в 2007 г. Ее мощность составляет 2,4 МВт, что позволяет выработать 20,5 тыс. кВт·ч электроэнергии в год. Один из первых биогазовых энергетических комплексов в стране был введен в эксплуатацию в 2007 г. на базе КСУП «Племптицезавод «Белорусский» в д. Дехновка Минского района (установленная мощность – 0,34 МВт). Из рисунка 1 видно, что наибольший рост установленных мощностей биоэнергетических установок наблюдаются в 2009/2010 и 2012/2013 гг., когда за год произошло почти двукратное увеличение. Но стоит, отметить, что последние 3 года (2015 – 2017 гг.) уровень установленных мощностей существенно не изменяется и составляет 30 – 31 МВт.

Доля установленных мощностей установок, работающих на биотопливе (за исключением мощностей ГПО «Белэнерго»), остается достаточно низким на уровне 0,33 % от общего объема установленных мощностей электроэнергетической системы Беларуси в 2017 г. А также является самым низким значением среди других альтернативных видов электроэнергетики в стране.

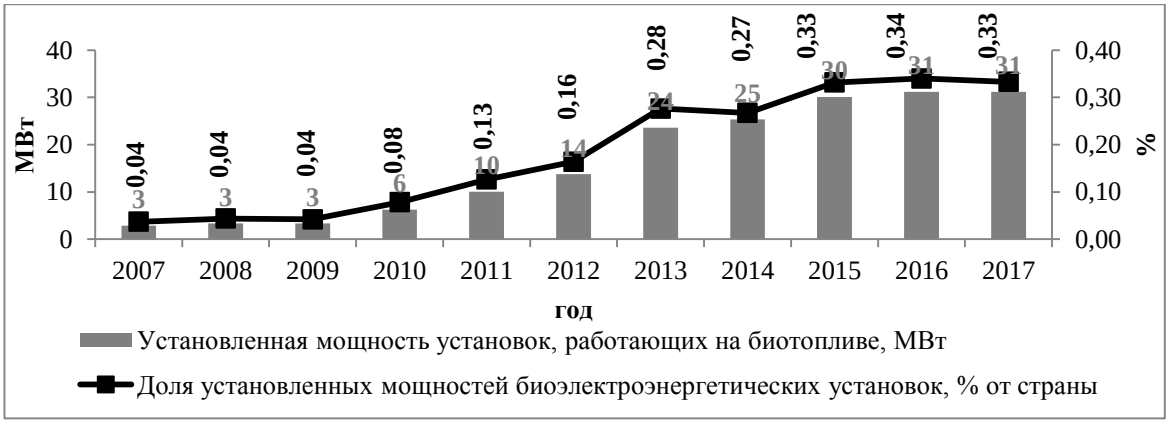


Рисунок 1 – Динамика установленных мощностей электрогенерирующих установок, работающих на биотопливе (биогаз, биомасса) (без учета установок ГПО «Белэнерго»), 2007 – 2017 гг., МВт, (составлено по данным [5])

Региональная структура установленных мощностей биоэлектроэнергетики претерпела некоторые изменения. Если еще в 2010 г. суммарные установленные мощности подотрасли Минской и Гродненской областей находились на паритетных позициях и составляли по 2,5 Мвт, что в сумме составляло почти 80 %, то к 2017 г. Минская область становиться лидером, а ее доля составляет 50,4 % (или 15,7 МВт). В настоящее время 15,4 % (4,8 МВт) всех установленных мощностей сконцентрированы в Могилевской области, 11,9 % (3,7 МВт) – в Брестской (таблица 1). Необходимо отметить, что биоэлектроэнергетика

тяготеет к местам наличия необходимых энергоресурсов: мусороперерабатывающие заводы, сельскохозяйственные и деревообрабатывающие предприятия и др.

Таблица 1 – Динамика региональной структуры мощностей биоэлектроэнергетики Республики Беларусь, 2010 – 2017 гг. (составлено по данным [5])

Области/страна	2010 г.		2015 г.		2017 г.	
	МВт	%	МВт	%	МВт	%
Брестская	0,5	8,3	3,7	12,3	3,7	11,9
Витебская	–	–	2,6	8,5	2,6	8,2
Гомельская	0,9	13,6	1,9	6,4	1,9	6,1
Гродненская	2,5	40,0	2,5	8,3	2,5	8,0
Минская	2,4	38,0	14,6	48,6	15,7	50,3
Могилевская	–	–	4,8	15,9	4,8	15,4
Республика Беларусь	6,2	100,0	30,1	100,0	31,2	100,0

Среди районов наибольшие установленные мощности биоэлектроэнергетики характерны для Минского, Несвижского и Брестского (рисунок 2, таблица 2), общий удельный вес которых составляет порядка 63,8 % от общереспубликанского объема установленных мощностей данной подотрасли. За семилетний период (2010 – 2017 гг.) увеличилось количество административных районов, имеющих на своей территории электрогенерирующие установки, работающие на биотопливе, с 4 до 13. Таким образом, современная география биоэлектроэнергетики Беларуси является ограниченной.

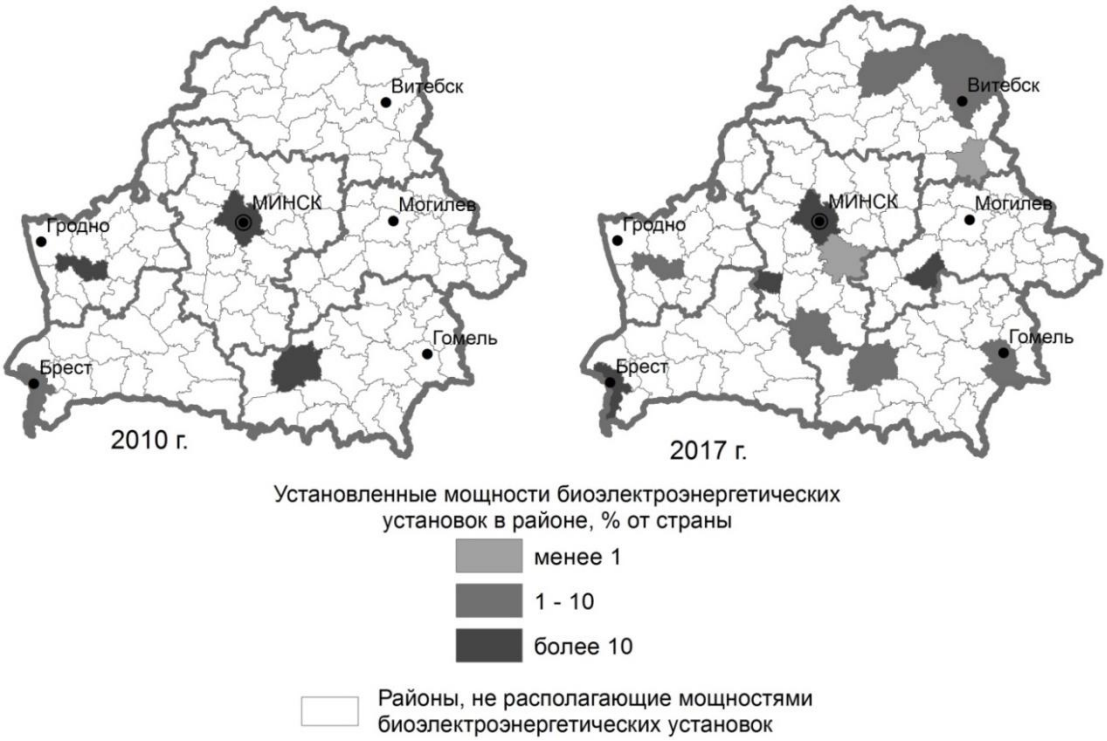


Рисунок 2 – Распределение мощностей биоэлектроэнергетики по районам Республики Беларусь

Таблица 2 – Динамика структуры административных районов Республики Беларусь по доле установленных мощностей биоэлектроэнергетики, 2010 – 2017 гг.

Доля мощностей биоэлектроэнергетики в районе, % от страны	2010 г.			2015 г.			2017 г.		
	1*	2	3	1	2	3	1	2	3
Менее 1	–	–	–	1	8	1	2	15	2
1 – 10	1	25	1	7	58	6	7	54	6
Более 10	3	75	2	4	34	3	4	31	3
Всего	4	100	3	12	100	10	13	100	11
Районы не располагающие мощностями биоэлектроэнергетики	114	–	97	106	–	90	105	–	89
*Примечание: 1 – количество районов; 2 – % от общего числа районов, имеющих на своей территории БиоЭУ; 3 – % от общего количества районов страны									

Согласно рисунку 3 пространственное развитие биоэлектроэнергетики в Беларуси характеризуется появлением ряда новых установок. Так, если в 2010 г. биоэнергетические установки были сконцентрированы преимущественно в центральной и западной частях страны и представлены пятью установками, то к настоящему времени 18 предприятий подотрасли рассредоточены по всей территории страны. Основным условием при размещении биоэлектроэнергетики является наличие сырьевой базы.

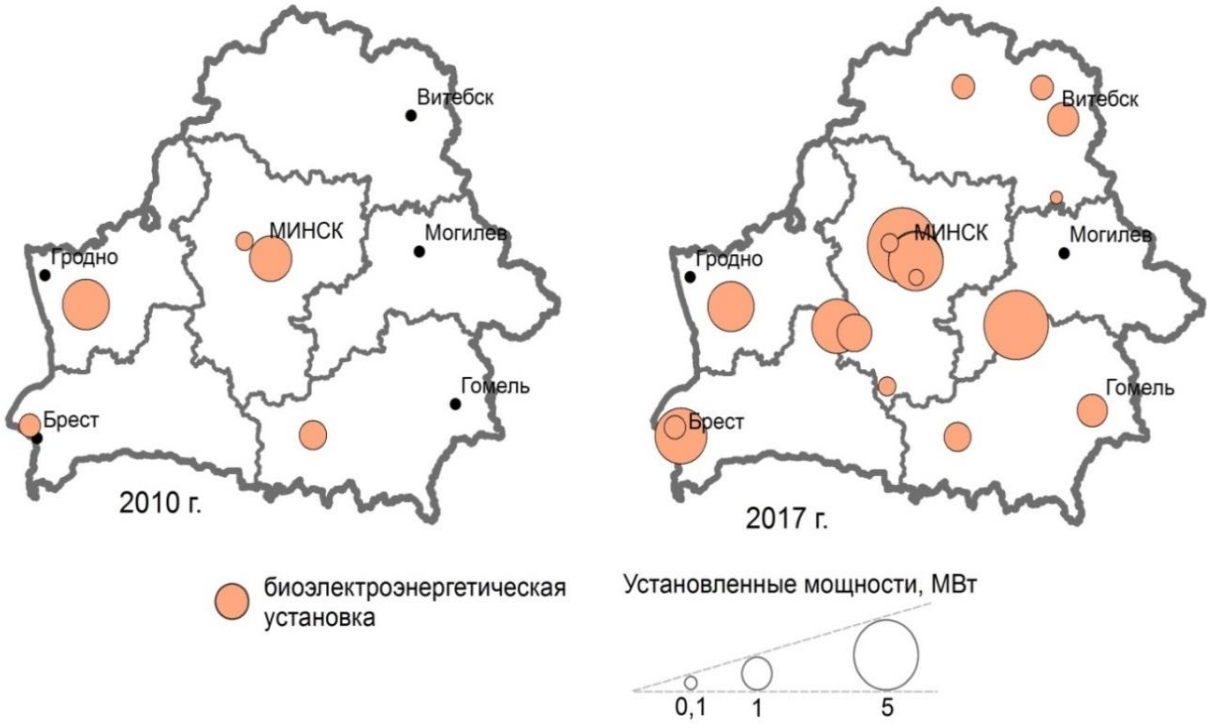


Рисунок 3 – Динамика размещения биоэлектроэнергетических установок по территории Республики Беларусь (составлено по данным [5, 6])

Динамика развития биоэлектроэнергетики Беларуси демонстрирует положительные темпы роста, которые стабилизировались в последние годы. Отличительной особенностью размещения данной подотрасли альтернативной электроэнергетики является ее относительно равномерное расположение по территории страны, что связано с наличием ресурсной базы для ее развития. Дальнейшее пространственное развитие биоэлектроэнергетики Беларуси видится в расширении ее географии в те районы, где имеется достаточная ресурсная база для ее развития и локальная потребность в электроэнергии (например, для самообеспечения предприятий агропромышленного комплекса и предприятий, перерабатывающих бытовые отходы).

Список литературы

1 Государственная программа строительства энергоисточников на местных видах топлива в 2010 – 2015 годах: постановление Совета Министров РБ, 19 июля 2010 г., № 1076 // Официальный сайт Министерства энергетики РБ [Электронный ресурс]. – 2016. – РЕЖИМ ДОСТУПА: http://minenergo.gov.by/zakonodatelstvo/arhiv-programmy-2010-2015/. – Дата доступа: 29.06.2017.

2 Национальная программа развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011 – 2015 годы: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 10 мая 2011 г., №589 // Совет Министров Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа : http://www.government.by/upload/docs/file663fb27db70962e8.PDF. – Дата доступа: 10.07.2017.

3 Целевая программа обеспечения в республике не менее 25 процентов объема производства электрической и тепловой энергии за счет использования местных видов топлива и альтернативных источников энергии на период до 2012 года: постановление Совета Министров РБ, 30 дек. 2004 г., № 1680 // ЭСКО – портал об энергосбережении [Электронный ресурс]. – 2005. – Режим доступа : https://www.google.by/ Режим доступа?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjm5eKGP7UAhUJPxoKHUSPCGUQFghMMAk&. – Дата доступа: 10.07.2017.

4 Государственная комплексная программа модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов на период до 2011 года: указ Президента, 15 нояб. 2007 г., №575 // Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации РБ [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа : http://energoeffekt.gov.by/laws/other/248--2011-. – Дата доступа: 10.07.2017.

5 Реестр выданных сертификатов о подтверждении происхождения энергии по состоянию на 28.09.2017 / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа : www.minpriroda.gov.by/uploads/files/Reestr-sertifikatov-na-20092017.docx. – Дата доступа: 30.01.2017.

6 Государственный кадастр возобновляемых источников энергии // Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа : http://minpriroda.of.by/Charts. – Дата доступа: 24.01.2019.

Н.А. ИВАНИЩЕВА

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ: СТРУКТУРА, ОЦЕНКА И РЕЗЕРВЫ РОСТА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет», г. Оренбург, Российская Федерация,
geo_ospu@mail.ru

Возросшее внимание к проблеме промышленного комплекса Оренбургской области отражает новый взгляд исследователей на роль региональных факторов и регионального уровня в процессе экономического развития, а также значение специфически локальных и региональных ресурсов в стимулировании инновационных возможностей и конкурентоспособности отраслей, производств и предприятий. Развитие промышленности области содействует формированию эффективного производственного потенциала, обеспечивающего высокие конкурентные позиции товаропроизводителей на внутреннем и внешнем рынках, и повышение на этой основе уровня жизни и занятости населения.

Приоритетные направления развития промышленного сектора Оренбургской области определяют необходимость формирования многоукладной диверсифицированной структуры промышленности, способной быстро адаптироваться к изменениям мировой конъюнктуры; повышения конкурентоспособности и максимизация добавленной стоимости в традиционных отраслях (металлургическое производство, машиностроение, химическое производство), а также формирование инновационного сегмента промышленности [2].

Начало XXI в. для экономики региона было относительно успешным. В 2000-2008 гг. ежегодный прирост промышленного производства составлял 8%, что несколько выше общероссийского показателя [6, с. 27]. Высокие темпы роста держались до октября 2008 г., затем в связи с началом мирового экономического кризиса последовал абсолютный спад, который продлился и следующий год. Но уже в первом квартале 2010 г. выпуск промышленной продукции области увеличился на 11,5 % (в сравнении с 5,8 % по стране в целом. В 2010 – 2011 гг. экономика продемонстрировала уверенное восстановление и вернулась на путь стабильного, планомерного роста. По итогам 2012 г. наблюдался рост ВРП области до 2,8 % и увеличение промышленного производства на 0,5 %. Рост индекса промышленного производства по итогам 2012 г. составил 0,6 %, замедлившись по сравнению с 2011 г.[1] Темпы роста были ниже, чем в среднем по России и всему Приволжскому федеральному округу [5]. С 2013г. наблюдается увеличение промышленного производства на уровне 0,1 – 0,5 % [10].

Основу экономики Оренбургской области составляет промышленность, на долю ее продукции приходится 51 % ВРП. Одним из показателей, определяющих производственную направленность региональной экономики, является состав и структура ВРП. Изучив его можно сделать вывод о присутствии явно сырьевой направленности экономики (таблица 1).

[1] Индекс промышленного производства (ИПП) в 2017 г. по сравнению с 2016 г. в организациях по добыче полезных ископаемых составил 99,2 %, в обрабатывающих производствах – 103,6, в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды – 101,8 % [15].

Таблица 1 – Состав и структура валовой добавленной стоимости в Российской Федерации, Приволжском федеральном округе и Оренбургской области по видам экономической деятельности в 2016 г., %[1] [8, С. 478-479]

Наименование	Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	Добыча полезных ископаемых	Обрабатывающие производства	Производство и распределение электроэнергии, газа и	Строительство	Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, бытовых приборов и предметов личного пользования	Другие виды экономической деятельности
Российская Федерация	5,1	10,9	17,3	3,9	6,3	16,9	39,6
Приволжский федеральный округ, в т.ч.	7,7	12,1	23,9	3,8	6,6	12,9	33,0
Оренбургская область	10,4	34,6	13,1	3,7	6,9	7,4	23,9

Анализ данных таблицы 1 свидетельствует о том, что в производственном комплексе России и Приволжском федеральном округе наиболее высокую долю в структуре ВРП занимают обрабатывающие производства (17,3 % и 23,9 % соответственно), а в Оренбургской области – добыча полезных ископаемых (34,6 %). Богатый природно-ресурсный потенциал региона может быть мощнейшим источником экономического роста при условии системного перехода ресурсной экономики на инновационный путь развития.

Промышленность Оренбургской области включает свыше 3000 предприятий, в т.ч. около 250 крупных и средних, на долю которых приходится более 90% от общероссийского объема промышленной продукции, а также 12 комплексных отраслей (или 19 видов экономической деятельности в соответствии с ОКВЭД). При этом отраслевая структура промышленности определяется наличием природных ресурсов, с одной стороны, и влиянием ряда внешних факторов – с другой. Суммарные разведанные запасы обеспечат современный уровень добычи нефти – на 30 лет, газа – на 45 лет, а с учетом прогнозных запасов соответственно – на 150 и 60 лет. Ресурсообеспеченность по медным и медно-цинковым рудам составляет свыше 100 лет, по каменной соли более 1000 лет.

Современная структура промышленности региона характеризуется значительным преобладанием отраслей *тяжелой промышленности* (в общем объеме промышленной продукции – 67,4 %, по численности промышленно-производственного персонала – 77,1 %, по стоимости основных производственных фондов – 93,6 %). Наибольшее развитие получили *топливно-энергетический, металлургический и машиностроительный комплексы*, производящие свыше 65 % всей промышленной продукции.

Большие запасы нефтяных и газоконденсатных месторождений, выгодное географическое положение, территориальное местоположение вблизи основных потребителей, наличие в природном газе многих ценных компонентов, влияние закономерностей развития старопромышленных районов, соседство районов добычи

природных ресурсов с густонаселенными территориями – все эти факторы обеспечили формирование объективных особенностей и тенденций функционирования **топливно-энергетического комплекса** (ТЭК) Приволжского федерального округа и Оренбургской области.

Роль топливно-энергетического комплекса в экономике области значительна. В структуре промышленной продукции региона на долю предприятий ТЭК приходится более 50 %, в т.ч. доля электроэнергетики – около 10%. Основой ТЭК Оренбургской области выступает нефтегазовый комплекс. В состав нефтегазовой промышленности входят нефте- и газодобывающие предприятия, нефте- и газоперерабатывающие заводы, предприятия по транспортировке и сбыту нефти и нефтепродуктов, природного газа.

Отрасли ТЭК производят 56 % продукции в общей доле промышленного производства Оренбуржья. В 2016 г. добыто около 21 млн. т нефти, свыше 18 млрд. м^3 газа (4,0 % и 3,2 % соответственно от добычи по стране) (таблица 2) и около 500 тыс. т. угля. Общая численность занятых в отрасли насчитывает 31 тыс. чел.; производительность труда превышает 10 млн. на 1 работника.

Таблица 2 – Добыча нефти и газа в Оренбургской области за 2000 – 2016 гг. [9; 10]

Топливные ресурсы	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.
Нефть, включая газовый конденсат, млн. т	9,1	17,5	22,3	21,8	20,9
Газ природный и попутный, млрд. м^3	25,9	21,0	21,1	19,4	18,3

Крупнейшие предприятия (ОАО «Оренбургнефть», ООО «Бугурусланнефть», ООО «Газпром добыча Оренбург», ООО «Геонефть», ООО НГДП «Южуралнефть», ЗАО «Газпром нефть Оренбург», ООО «Сервиснефтегаз», ОАО «Южуралнефтегаз» и др.) занимаются разведкой и разработкой углеводородного сырья с учетом сохранения объемов добычи на территории области, обеспечения полной выработки и вовлечения в разработку малых месторождений, соблюдением экологических норм добычи и транспортировки.

Ведущую роль в нефтедобыче региона обеспечивают предприятия филиала ОАО «ТНК-ВР Менеджмент» (г. Оренбург) – ОАО «Оренбургнефть», и ООО «Бугурусланнефть», владеющие более 100 лицензиями на право пользования недрами (эксплуатации, разведки и поиска). В отрасли действуют 28 крупных нефтеперерабатывающих заводов (мощность от 1 млн. т/год), изготавливающих более 4 млн. т качественных нефтепродуктов. На предприятиях по переработке углеводородного сырья осуществляется модернизация перерабатывающих производств, совершенствование технологий углубленной переработки, создание полиолефиновых производств.

Старейшим и крупнейшим в Европе предприятием по добыче природного газа является ООО «Газпром добыча Оренбург». Доля предприятия в общероссийском производстве гелия и одоранта составляет 100 %, этана – 78 %, ШФЛУ – 28 %, серы – 19 %, сжиженного газа – 8 %. В результате проведения эффективных геологических мероприятий, внедрения новых прогрессивных технологий и оборудования на предприятии достигнута стабилизация добычи газа (на уровне 18 – 20 млрд. м³ в год). ООО «Газпром добыча Оренбург» разработана «Генеральная схема развития

Оренбургского газохимического комплекса до 2030 года». В соответствии с ней в 2030 году объем добычи предприятием достигнет 7,8 млрд. м^3 газа.

Стратегические направления деятельности ООО «Газпром добыча Оренбург» связаны с: 1) реализацией инновационного проекта подготовки промышленных запасов углеводородного сырья для обеспечения работы Оренбургского газохимического комплекса на период до 2030 года[2]; 2) диверсификацией действующего и строительством новых производств по глубокой переработке углеводородов для получения продукции с более высокой добавленной стоимостью (полиэтилена, полипропилена и изделий из них); 3) развитием партнерского сотрудничества с Казахстаном в вопросах увеличения объемов поставки газа с Карачаганакского месторождения[3] и глубины его переработки [7].

Оренбургская область является одним из важнейших участников газового рынка в странах СНГ и европейского. В ближайшей перспективе мощная газотранспортная сеть общей протяженностью 2700 км позволит расширить географию рынков сбыта. В первую очередь это связано с ожидаемым ростом спроса на природный газ в странах юга Западной Европы (Испании, Португалии, Турции, Греции, Италии)[4]. Объем реализации природного газа «Газпром экспорт» по магистральным газопроводам в дальнее зарубежье в 2017 г. увеличился до 192,2 млрд. м^3 (в 2016 г. 178,3 млрд. м^3) [1].

Современная экономическая ситуация, в которой осуществляют свою деятельность нефтегазовые компании Оренбургской области, характеризуется высокой степенью нестабильности и некоторой неопределенностью, чему во многом способствуют ситуационные кризисные явления в глобальном масштабе. Устойчивое развитие компаний в перспективе зависит от их способности прогнозировать и гибко реагировать на изменяющиеся условия внешнего мира, удерживать и приобретать новые конкурентные преимущества в борьбе на рынках.

Высокая энергообеспеченность региона обусловила успешное функционирование энергоемких промышленных комплексов. Ежегодно вырабатывается 12 млрд. кВт/ч электроэнергии [10, с. 350]. Основу электроэнергетики Оренбуржья составляют ТЭС, работающие на природном газе и топочном мазуте. Самая крупная электростанция – Ириклинская ГРЭС (2,4 млн. кВт). Действуют мощные ТЭЦ в Оренбурге, Орске, Энергетике. Оренбургская область является лидером России в сфере солнечной энергетики. В 2015 г. введены в строй Переволоцкая (5 тыс кВт) и Орская им. Влазнева (40 тыс кВт, одна из крупнейших в России) СЭС. В ноябре 2018 г. началась выработка электроэнергии на Новосергиевской «Нептун» (45 тыс кВт) и Сорочинской «Уран» (60 тыс кВт) СЭС (последняя возводилась в рамках федеральной программы по развитию возобновляемых источников энергии). На этапе строительства – Елшанская и Григорьевская СЭС.

Значительные мощности по выработке электроэнергии удовлетворяют потребность промышленных предприятий, социальной сферы области и позволяют поставлять

---

[2] ООО «Газпром добыча Оренбург» ежегодно вводит по 15 – 19 новых скважин и восстанавливает бурением горизонтального ствола продуктивность 8 – 12 скважин действующего фонда, который превышает 790 скважин.

[3] Ежегодно с Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения на Оренбургский газоперерабатывающий завод поступает 8 млрд. м^3 газа. Залогом стабильной работы газового комплекса региона на длительную перспективу признан проект создания совместного российско-казахстанского предприятия на базе Оренбургского ГПЗ. Оно позволит увеличить объемы переработки газа до 16 млрд. м^3.

[4] Городской транспорт и личные автомобили переводятся на сжиженный природный газ.

электроэнергию в другие регионы России и страны СНГ. Общая протяженность линий электропередачи в Оренбургской области составляет более 47 тыс. км.

В рамках реформирования областной энергосистемы проведены структурные преобразования с выделением в самостоятельные предприятия генерирующих мощностей (ОАО «Оренбургская теплогенерирующая компания», «Ириклинская ГРЭС – филиал ОАО «ОГК – 1»), электросетевой компании («Оренбургэнерго» – филиал ОАО «МРСК Волги»), сбытовой компании (ОАО «Оренбургэнергосбыт»), сервисных компаний. Эти преобразования направлены на повышение инвестиционной привлекательности, эффективности работы и обеспечение надежности электроснабжения потребителей в области.

В «Стратегии Оренбургской области до 2030 года» [11] выбран к реализации сценарий «Инновационного устойчивого развития» как единственный наиболее приемлемый и поддерживаемый. Он предполагает замедление темпов роста газо-нефтедобывающего и металлургического комплексов, которое должно быть компенсировано наращиванием производства конкурентоспособной продукции с высокой долей добавленной стоимости (инновационной продукции), в том числе с углублением переработки добываемого сырья.

Таким образом, богатый топливно-энергетический потенциал Оренбургской области выступает мощным источником экономического роста при условии системного перехода ресурсной экономики на инновационный путь развития. Вместе с тем высокий уровень развития ТЭК как сырьевой отрасли ставит регион в зависимость от внешнеэкономических факторов – конъюнктуры рынков и цен на газ, нефть, размеров транспортных тарифов и др.

Роль топливно-энергетических ресурсов Оренбуржья в энергетической кооперации России в XXI веке будет постоянно усиливаться. Социально-экономическое развитие региона все больше будет зависеть от степени его участия в формировании межрегиональных и мировых энергетических рынков. Энергетическая безопасность и эффективность экономики будет целиком зависеть от проведения энергетической политики. Важно, чтобы жители и предприятия имели доступ к нескольким альтернативным источникам электроэнергии по сетям централизованного энергоснабжения.

Промышленности предстоит в ближайшие 15 – 20 лет перейти к новым методам организации и управления, чтобы достичь высокого уровня конкурентоспособности на национальном и мировом рынках.

Список литературы

1 Газпром экспорт. Динамика реализации газа в Европу [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.gazpromexport.ru/statistics - Дата доступа : 29.03.2019.

2 Ефремов, А.А. Механизмы реализации стратегии социально-экономического развития региона / А.А. Ефремов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 2 (30). – С. 149 –152.

3 Корабейников, И.Н. Кластерный подход к организации регионального производственного комплекса: теоретические и практические аспекты / И.Н. Корабейников, С.М. Спешилов. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2009.

4 Новые проекты. Kommersant.ru/region [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.63media.ru. – Дата доступа : 29.03.2019.

5 Оренбургская область. Информационный меморандум к размещению облигаций, 18 июня 2013. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.openbank.ru. – Дата доступа : 29.03.2019.

6 Оренбургской области – 75 лет. Областной статистический ежегодник. 2009: Стат. сб. – Оренбург, 2009. – 525 с.

7 Портал Правительства Оренбургской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.orenburg-gov.ru. – Дата доступа: 29.03.2019.

8 Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018: Стат. сб. – М.: Росстат, 2018. – 1162 с.

9 Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации 2009. – М.: Росстат, 2013. – 662 с.

10 Статистический ежегодник Оренбургской области. 2018: Стат. сб. – Оренбург: Оренбургстат, 2018. – 530 с.

11 Стратегия развития Оренбургской области до 2030 года // Министерство экономического развития, промышленной политики и торговли Оренбургской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.oreneconomy.ru. – Дата доступа: 29.03.2019.

Ю.А. КАРЛЕНОК

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СВЕТЛОГОРСКОГО РАЙОНА В 2011–2015-е ГОДЫ

УО «Белорусский государственный технологический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь,
karlenok.yura@mail.ru

Основными целями социально-экономического развития Светлогорского района в 2011–2015-е годы являлись обеспечение устойчивого развития территории, рост благосостояния и улучшение условий жизни населения на основе совершенствования социально-экономических отношений, инновационного развития и повышения конкурентоспособности экономики.

За прошедшую пятилетку в Светлогорском районе сохранена положительная динамика важнейших показателей социально-экономического развития. Ежегодно выполнялось большинство доведенных прогнозов, был обеспечен рост реальных денежных доходов населения.

За период с 2011 по 2015 год объем производства промышленной продукции вырос в 1,14 раза, валовая продукция сельского хозяйства – в 1,2 раза, инвестиции в основной капитал – в 2,6 раза, экспорт услуг – в 1,6 раза, розничный товарооборот торговли через все каналы реализации – в 1,62 раза, экспорт товаров без учета нефти, нефтепродуктов и организаций, подчиненных республиканским органам государственного управления, входящих в состав иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, либо в которых они осуществляют управление акциями (долями в уставном фонде), а также организаций, являющихся участниками холдингов, если в уставном фонде управляющей компании холдинга имеется доля республиканской собственности – в 12,5 раза, денежные доходы – в 5,3 раза.

Вместе с тем за прошедшую пятилетку в Светлогорском районе произошло падение объемов экспорта товаров с учетом организаций, подчиненных республиканским органам управления, на 10 %.

Ведущими отраслями промышленного комплекса Светлогорского района являлись химическая, нефтехимическая, пищевая, целлюлозно-бумажная промышленность, строительство и энергетика.

Падение объемов производства продукции за пятилетку произошло на 2-х промышленных предприятиях: открытое акционерное общество «Светлогорский целлюлозно-картонный комбинат» (67 %), ОАО «Светлогорский завод железобетонных изделий и конструкций» (69 %).

Обществом с ограниченной ответственностью «Светлогорский завод сварочных электродов» за 2011 – 2015 годы выпуск продукции увеличился в 3,5 раза (за 2011 – 2,5 тыс. тонн, 2015 год – 8,7 тыс. тонн), штатная численность работников выросла с 20 до 223 человек.

В 2015 году предприятием начата реализация проекта по реконструкции склада под цех по производству сварочных электродов. Освоено более 4 млрд. рублей.

За 2011 – 2015 годы ОАО «СветлогорскХимволокно»:

– увеличены производственные мощности по выпуску текстильных нитей до 38,5 тыс. тонн в год. Освоено инвестиций 99,9 млрд. рублей при плане 61,5 млрд. рублей. Создано 32 новых рабочих места при плане 20. Полная реализация проекта позволила увеличить мощности по выпуску текстильных нитей по сравнению с 2010 годом в 1,6 раза и создать 93 новых рабочих места;

– проведена реконструкция цеха крашения (инвестиции составили 36,4 млрд. рублей при плане 22 млрд. рублей);

– организовано производство сеновязального шпагата из отходов полиэфирных текстильных нитей. Освоено инвестиций 25,2 млрд. рублей при плане 12,7 млрд. рублей. Создано 35 новых рабочих мест при плане 32. Оборудование позволяет перерабатывать порядка 1,7 тыс. тонн в год волокнистых отходов полиэфирного производства и выпускать 1,5 тыс. тонн продукции.

В ОАО «Светлогорский ЦКК» с 2012 года велась реализация проекта «Строительство завода по производству сульфатной беленой целлюлозы мощностью 400 тыс. тонн в год «под ключ» с учетом организации производства вискозной целлюлозы. С начала реализации проекта освоено 777,1 млн. долларов США при контрактной стоимости проекта 804,6 млн. долларов США. В 2015 году на предприятии создано 121 новое рабочее место.

В ОАО «Светлогорский ЦКК» за пятилетку:

– введены в эксплуатацию гофроагрегат и 2 автоматических пресса;

– установлена автоматическая поточная линия «мини-лайн» для производства гофроящиков с трехцветной печатью и рациональной высечкой;

– установлено 2 линии по производству гофрокоробов;

– реконструирована котельная с установкой третьего котла;

– введены в эксплуатацию 2 машины для склеивания решеток.

С 2011 по 2015 год ОАО «Светлогорский завод ЖБИиК» приобретены установка плазменной резки металла, многофункциональный центр обработки металла, аппарат полуавтоматической сварки. На данные цели затрачено 3,9 млрд. рублей.

В 2012 году Светлогорским филиалом производственного унитарного предприятия «Калинковичский молочный комбинат» проведены модернизация сушильной установки и монтаж линии первичной переработки молока, которые выполнены в рамках инвестиционного проекта «Реконструкция линии по производству сухих молочных продуктов». Инвестиции составили 5,7 млрд. рублей при плане 4 млрд. рублей.

Филиалом «Светлогорская ТЭЦ» Гомельского республиканского унитарного предприятия электроэнергетики «Гомельэнерго» организована оборотная система технического водоснабжения, что позволило снизить потребление речной воды в 7,5 раза к 2011 году, уменьшить экологический налог в 4,6 раза, создать 7 новых рабочих мест. На указанные цели было затрачено 106,3 млрд. рублей при плане 50 млрд. рублей.

В период с 2011 по 2015 год коммунальным жилищным унитарным предприятием

«Светочь» на тепловую модернизацию жилых домов использовано 56,5 млрд. рублей, на модернизацию участков тепловых сетей направлено 37,2 млрд. рублей.

Кроме того, за предыдущую пятилетку реализован ряд других инвестиционных проектов, направленных на увеличение производственных мощностей действующих предприятий и создание новых производств. Общий объем инвестиций в основной капитал за счет всех источников финансирования составил порядка 20 трлн. руб.

В 2011 – 2015 годах Светлогорский район сохранил статус экспортоориентированного региона. Порядка 57 % произведенной продукции экспортировалось в 52 страны мира. Объем внешнеторгового оборота составил 1,9 млрд. долларов США, в том числе на экспорт отправлено продукции на сумму 799,2 млн. долларов США, или 42,5 % всего внешнеторгового оборота. По импорту в Светлогорский район поступило продукции, сырья и материалов на сумму 1,1 млрд. долларов США.

Крупнейшими экспортерами в Светлогорском районе оставались ОАО «СветлогорскХимволокно», ОАО «Светлогорский ЦКК», ООО «Светлогорский завод сварочных электродов».

Сальдо внешнеторгового оборота по Светлогорскому району за 2011 – 2015 годы сложилось отрицательное в размере 278,1 млн. долларов США, что в 5,5 раза больше запланированного Программой социально-экономического развития Светлогорского района на 2011 – 2015 годы. Это непосредственно связано с поступлением дорогостоящего оборудования на ОАО «Светлогорский ЦКК» в рамках реализации инвестиционного проекта «Строительство завода по производству сульфатной беленой целлюлозы мощностью 400 тыс. тонн в год «под ключ».

В 2011 – 2015 годах филиалом «Автобусный парк № 5» ОАО «Гомельоблавтотранс» проводилась работа, направленная на дальнейшее повышение качества обслуживания пассажиров, развитие транспортных услуг и соответствующей инфраструктуры.

За указанный период предприятием приобретено 14 автобусов, 2 грузовых автомобиля-самосвала и 1 прицеп к автомобилю. Общая сумма инвестиций составила 19,1 млрд. рублей. Создано 8 новых рабочих мест.

В экономике Светлогорского района одно из ведущих мест занимало сельское хозяйство.

Предприятиями агропромышленного комплекса Светлогорского района за прошедшую пятилетку произведено сельскохозяйственной продукции в фактических ценах на сумму 2,3 трлн. рублей, что в 2,3 раза выше запланированного. Темп роста валовой продукции составил 123,1 %.

В отрасли животноводства наблюдался устойчивый рост объема производства, темп роста составил 130,4 %. За 5 лет реализовано 53,7 тыс. тонн скота и птицы, 234,7 тыс. тонн молока.

За 2011 – 2014 годы удой молока от коровы по сельскохозяйственным предприятиям Светлогорского района сохранялся на уровне более 4000 килограммов. В 2015 году достигнут удой молока от коровы в 5204 килограммов. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота в 2015 году составила 632 грамма, свиней – 558 грамм.

В отрасли растениеводства фактический темп роста составил 93,6 %. За 2011 – 2015 годы намолочено 196,6 тыс. тонн зерна, накопано 40,3 тыс. тонн картофеля, произведено маслосемян рапса 8,4 тыс. тонн, собрано 35,1 тыс. тонн овощей, заготовлено 1,1 тыс. тонн плодов и ягод.

В последние годы в агропромышленном комплексе большое внимание уделялось обновлению машинно-тракторного парка, реконструкции животноводческих помещений, машинных дворов.

Объем инвестиций в основной капитал сельскохозяйственных предприятий за 2011 – 2015 годы составил 440,9 млрд. рублей. Во всех сельскохозяйственных организациях

Светлогорского района были построены доильно-молочные блоки. В 2011 году филиалом «Дубрава-агро» Гомельского республиканского унитарного предприятия электроэнергетики «Гомельэнерго» введена в эксплуатацию молочнотоварная ферма на 1 тыс. голов дойного стада. В 2015 году коммунальным сельскохозяйственным унитарным предприятием «Полесское» введена в эксплуатацию молочнотоварная ферма на 600 голов, на что затрачено 89,7 млрд. рублей, создано 9 новых рабочих мест. В КСУП «Светлогорская овощная фабрика» построено картофелехранилище на 2 тыс. тонн.

За пятилетку в сфере жилищного строительства введено в эксплуатацию 167,1 тыс. квадратных метров общей площади жилья, в том числе коммунальным унитарным дочерним предприятием «Управление капитального строительства Светлогорского района» – 96,2 тыс. квадратных метров, индивидуальными застройщиками – 68,1 тыс. квадратных метров, прочими организациями – 2,8 тыс. квадратных метров.

Очередь нуждающихся в улучшении жилищных условий уменьшилась на 363 семьи и в 2016 году составила 3690 семей. С 2011 по 2015 год число семей, состоящих на учете нуждающихся 10 и более лет, сократилось на 364.

Обеспеченность населения общей площадью жилых домов в 2015 году по Светлогорскому району составляла 28,2 квадратного метра на одного жителя (при плане 28,3 квадратного метра), в том числе в сельской местности – 43,9 квадратного метра на одного жителя (при плане 35,6 квадратного метра).

За 2011 – 2015 годы строительно-монтажных работ (далее – СМР) и капитального ремонта зданий и сооружений всех форм собственности выполнено на сумму 5,7 трлн. руб. В фактических ценах объем СМР увеличился по отношению к 2010 году более чем в 6 раз.

На конец 2015 года в отрасли розничной торговли функционировало 386 магазинов. Количество объектов торговли за 5 лет увеличилось на 31 единицу, что больше запланированного на 11 объектов.

Торговая площадь данных объектов составила 48,2 тыс. квадратных метров. За 5 лет она увеличилась на 17,7 тыс. квадратных метров, или 158 %, при плане 7,8 тыс. квадратных метров.

В 2011 – 2015 годах в Светлогорском районе:

– открыто 6 торговых центров;

– заработали объекты крупных сетевых форматов («Пятый элемент» закрытого акционерного общества «ПАТИО», «Рублёвский» совместного общества с ограниченной ответственностью «БЕЛИНТЕРПРОДУКТ», «Мэтр» ООО «МЭТР ЗАСЛАВЛЬ», «Остров чистоты» ООО «ЗападХимСервис», «Лига Мебели» частного производственного унитарного предприятия «Лига Мебели», «Мегатоп» ООО «Мегатоп в Гомеле», «Евроопт» ООО «ЕВРОТОРГ»);

– открыты объекты фирменной торговли (ОАО «Свитанок», совместного предприятия ОАО «СПАРТАК», ОАО «АФПК «Жлобинский мясокомбинат», ОАО «Птицефабрика «Рассвет», ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский», республиканского дочернего сельскохозяйственного унитарного предприятия «Белоруснефть-Особино», Светлогорского хлебозавода ОАО «Гомельхлебпром».

Обеспеченность населения торговыми площадями на 1 тыс. жителей увеличилась за отчетный период на 216 квадратных метров и составила 564 квадратных метра против запланированных 446 квадратных метров.

Показатель по объему розничного товарооборота торговли через все каналы реализации за пятилетку сложился на уровне 162 %.

В отрасли общественного питания функционировало 107 предприятий, рассчитанных на 8,2 тыс. посадочных мест, в том числе 11 объектов придорожного сервиса на 377 посадочных мест и 25 объектов быстрого обслуживания на 711 посадочных мест.

Число общедоступных объектов общественного питания различных типов и классов на территории Светлогорского района увеличилось с 57 объектов в 2010 году до 68 в 2015 году.

Обеспеченность населения местами в общедоступных объектах общественного питания на 1 тыс. жителей увеличилась за предыдущее пятилетие на 18,2 квадратного метра и составила 42,1 квадратного метра при нормативе 40 квадратных метров и при запланированных 26,5 квадратного метра.

Среднегодовая численность населения по Светлогорскому району на 1 января 2016 г. составила 85,5 тыс. человек (городского – 72,8 тыс. человек, сельского – 12,7 тыс. человек). К 2010 году численность населения снизилась на 3,4 тыс. человек (3,8 %), в том числе городского населения на 1,1 тыс. человек, сельского на 2,3 тыс. человек.

Численность занятых в экономике по состоянию на 1 января 2016 г. составила 36,5 тыс. человек и снизилась за отчетный период на 4,3 тыс. человек.

На рынке труда Светлогорского района на протяжении длительного времени сохранялась стабильная и управляемая ситуация. Уровень регистрируемой безработицы сохранялся в 2011 – 2015 годах в пределах 0,8 – 1,2 % от экономически активного населения при запланированном 1,3 – 1,7 %.

За 2011 – 2015 годы в Светлогорском районе на дополнительно созданные рабочие места было принято 1825 человек.

В это годы номинальная заработная плата по Светлогорскому району составила 6,3 млн. рублей, рост реальной заработной платы за данный период составил 137,2 %.

Всего в предпринимательском секторе было занято более 7000 человек, что составляло 21,4 % от числа всех занятых в экономике.

В Светлогорском районе на 1 января 2016 г. зарегистрировано 1583 индивидуальных предпринимателя и 536 юридических лиц малого бизнеса. Количество малых предприятий к уровню 2010 года выросло на 102 предприятия (23,5 %). Количество индивидуальных предпринимателей снизилось на 301 предпринимателя (16 %).

Более половины предприятий малого бизнеса и индивидуальных предпринимателей занималось розничной и оптовой торговлей.

Доля малого и среднего предпринимательства в общем объеме выручки от реализации товаров, работ, услуг за 2011 – 2015 годы составила 23,2 % при плане 17,3 %.

Вместе с тем существенное изменение ряда макроэкономических условий и факторов ведения хозяйственной деятельности, прежде всего внешнего характера, не позволило обеспечить достижение ряда основных показателей, предусмотренных Программой социально-экономического развития Светлогорского района на 2011 – 2015 годы, что делает необходимым определение путей и механизмов их достижения в складывающейся в настоящий момент экономической ситуации.

А.А. МАТЮХ

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ВОЛКОВЫССКОГО РАЙОНА

УО «Белорусский государственный технологический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь,
cenia-v@mail.ru

Волковысский район весьма развит в экономическом плане. На территории района действует 29 промышленных предприятий, из них 8 относятся к государственной

собственности, 12 предприятий малого и среднего бизнеса, 4 акционерных общества и одно кооперативное. Из крупнейших предприятий района можно выделить: ОАО «Беллакт», ОАО «Волковысский мясокомбинат», ОАО «ВолМет», ОАО «Красносельскстройматериалы», ОАО «Волковысский машиностроительный завод».

В структуре промышленного производства района основную лидирующие позиции занимают производство строительных материалов и пищевая промышленность. На долю строительных материалов из всего промышленного производства, представленного ОАО «Красносельскстройматериалы», приходится 30 %. На долю пищевой промышленности из всего промышленного производства, представленного ОАО «Беллакт» и ОАО «Волковысский мясокомбинат», приходится 63 %.

Рассмотрим основные показатели развития Волковысского района за 2018 год и сравним их с показателями 2017.

Объем промышленного производства постоянно растет. Объем промышленного производства по итогам 2018 года составляет 679,6 млн. рублей, в то время как за 2017 год он составлял 646,5 млн. рублей. Но процент к областному объему промышленного производства снизился и составляет 6,9 %, когда в 2017 году было 7,8 %.

На 2019 год утвержден консолидированный бюджет Волковысского района в сумме 99 929,4 тыс. руб., по расходам в сумме 95 929,4 тыс. руб. с минимальным размером профицита в размере 4 000,0 тыс. руб., который будет направлен на погашение основного долга по облигационному займу Волковысского районного исполнительного комитета. Из всей суммы в структуре доходов 58,2 процента (58 122,4 тыс. руб.) приходится на налоговые доходы, неналоговые доходы составляют 4,8 процента (4 817,6 тыс. руб.), 37,0 процента (36 989,4 тыс. руб.) занимают безвозмездные поступления из областного бюджета.

В Волковысском районе основными целями в социально-экономическом развитии выделяют повышение условий жизни населения за счет улучшения социально-экономических отношений, инновационного развития и повышения конкурентоспособности экономики района. Об социальном ориентировании района говорит то, что на расходы организаций и учреждений социальной сферы из бюджета района на 2019 год приходится 77 %, из которых 70 % составляют расходы на выплату заработной платы и отчислений на социальное страхование.

По сравнению с 2017 годом объем производства промышленной продукции в 2018 году вырос на 5 %, с 646,5 млн. рублей до 679,6 млн. рублей. Инвестиции в строительство к предыдущему году составили 116,2 %, что говорит о положительной динамике в строительном секторе. Розничный товарооборот к предыдущему году составил 104,9 %.

Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата в 2018 составила 778,5 рублей, что говорит об ее увеличении, так как в 2017 году она составляла 673,1 рубля. Волковысский район отстает в этом показателе от областного уровня заработных плат со значением 93,8. Реальная заработная плата, к предыдущему году составила 110,1 %.

Производство продукции сельского хозяйства к предыдущему году составило 92 %. Это говорит о сильном падении в этом секторе. Таблица 1 показывает ситуацию в сельском хозяйстве 2018 года по сравнению с 2017. В целом видно сильное падение производства продукции растениеводства, которое достигает в некоторых видах продукции до 50 %. Исключением является только свекла сахарная, объем которой нарастили на 7,7 %. Объем продукции животноводства сильно не изменился, но достигнуто это было за счет увеличение среднего удоя молока от одной коровы.

Таблица 1 – Производство продукции сельского хозяйства в тоннах

Виды производства сельского хозяйства	2018	2017
Зерновые и зернобобовые культуры, после доработки	60 686	103 248
Картофель	2 430	4 785
Овощи	224	294
Свекла сахарна	90 648	84 177
Наличие кормов в пересчете на кормовые единицы, на конец года	65 730	109 327
Производство скота и птицы в живом весе	18 817	18 194
Производство молока	81 369	79 972
Средний удой молока от коровы	5,433	5,379

Вместе с увеличением объема промышленного производства увеличился и экспорт продукции, который достиг суммы в 105 034,2 тыс. долл. США, за прошлый год эта сумма была равна 97 510,0 тыс. долл. США. Это говорит нам о росте уровня экспорта, но его рост замедляется, так как в 2018 году экспорт к соответствующему периоду предыдущего года равнялся 107,7 %, в 2017 этот же параметр равнялся 121,4 %.

Импорт же достиг суммы в 40 930,9 тыс. долл. США, за прошлый год эта сумма была равна 38 634,9 тыс. долл. США. Это говорит нам о росте уровня импорта, при этом его рост увеличился так как в 2017 году экспорт к соответствующему периоду предыдущего года равнялся 105,9 %, в 2018 этот же параметр равнялся 97,6 %.

Объем экспорта более чем в два раза превосходит объем импорта. Сальдо 2018 года достигло положительного значения в 64 103,3 тыс. долл. США, что свидетельствует о положительной динамике социально-экономического развития Волковысского района.

При рассмотрении производства сельской и промышленной продукции можно заметить состояние двух промышленных гигантов района: ОАО «Беллакт» и ОАО «Волковысский мясокомбинат». На фоне большинства видов производства сельского хозяйства в стабильном состоянии находятся производство молока, скота и птицы в живом весе. Соответственно и сами предприятия находятся в стабильном состоянии, что позволяет им занимать практически две трети промышленного производства района. В противопоставление некоторым предприятиям, которые несут убытки.

В финансовом плане район несет убытки. В 2018 году убытки составили 69 780 тыс. руб. в 2018 году, это особенно заметно в сравнении с 2017 годом, когда убытки равнялись 14 616 тыс. руб. и рентабельность продаж была выше.

Так же увеличился и удельный вес убыточных организаций в общем количестве обследуемых организаций с 10,4 % до 18,8 %.

Уровень иностранных инвестиций увеличился в 7 раз по сравнению с 2017 годом, с 259,7 до 1 839,6 тыс. долл. США.

Численность населения в районе постепенно падает, с 69 720 человек, на конец 2017 года, до 69 108, в 2018 году. Численность населения, занятого в экономике составляет 31 903 человек, в то время как в 2017 году их число составляло 32 601. Для достижения положительной динамики роста населения из бюджета района выделяются деньги на социальные нужды. В частности, увеличение расходов на строительный сектор говорит о строительстве социального жилья. Большой процент бюджета расходуется на социальную сферу, а именно на социальное развитие, выплаты льготникам и многодетным семьям, для повышения заинтересованности населения в увеличении рождаемости.

В районе заметна сильная поддержка социальной сферы. В то же время производство находится в нестабильном положении, рост или отсутствие уменьшения доходов есть только у крупнейших предприятий. Достаточно высокий уровень убыточных предприятий. В тоже время видны предпосылки для улучшения социально-экономической ситуации района.

И.Д. ПОДКОЛЗИНА

ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»,
г. Курск, Российская Федерация,
iren.podkolzina@yandex.ru

В современном мире общепризнанным становится тот факт, что основным богатством любой страны являются люди, её человеческий потенциал. Население и трудовые ресурсы для любого государства являются основой, ведь население – главная производительная сила общества, и в интересах населения должны осуществляться социально-экономические преобразования.

Трудовые ресурсы – это часть населения, которая в силу своих физических способностей, специальных знаний и опыта может участвовать в создании материальных благ или трудиться в сфере услуг. К трудовым ресурсам относят: трудоспособное население в трудоспособном возрасте; работающие подростки (до 16 лет); население старше трудоспособного возраста, участвующие в общественном производстве [6].

Воспроизводство населения является основой формирования трудовых ресурсов, происходящее через смену поколений в результате рождения и смерти людей. Однако, при формировании трудовых ресурсов немало важное значение имеет миграция населения, в ходе которой происходит перераспределение населения между территориями, отраслями народного хозяйства и видами деятельности.

Важное значение в развитии экономики Курской области заключается в грамотном и рациональном управлении трудовыми ресурсами [3].

Демографическая ситуация в области типична для большинства регионов европейской России. На протяжении последних 20 лет наблюдается естественная убыль населения. Численность населения городов (Курска, Железногорска, Курчатова) росла в основном за счет миграции сельских жителей области.

В Курской области, как и во всей России, прослеживается сокращение численности трудоспособного населения. Распределение лиц трудоспособного возраста по территории области также неравномерно.

Нетрудоспособное население – это люди моложе 16 лет, женщины старше 60 лет и мужчины старше 65 лет (согласно новой пенсионной реформе).

Анализ численности нетрудоспособного населения на 1000 человек трудоспособного за 2002 год позволяет выделить на территории области 10 районов с максимальными значениями данного показателя (более 1000 чел.): Фатежский, Конышевский, Льговский, Большесолдатский, Глушковский, Пристенский, Солнцевский, Мантуровский, Горшеченский, Щигровский (не учитывая г. Щигры). В численности нетрудоспособного населения этих районов преобладают лица пенсионного возраста. Это связано с тем, что в начале 2000-х годов наблюдался массовый отток трудоспособного населения из сел, из-за отсутствия рабочих мест.

Количество нетрудоспособных на 1000 трудоспособных в Курском районе (не учитывая г. Курск) имеет самый низкий показатель по области – 700 – 750 человек. Это может быть связано с тем, что в Курском районе находится областной центр, где насчитывается максимальное число рабочих мест в регионе.

Интересно положение Октябрьского района, который расположен между двумя городами: Курчатовым и Курском. Это позволяет лицам трудоспособного возраста совершать маятниковые миграции, благодаря чему количество нетрудоспособного населения на 1000 человек трудоспособного здесь меньше, чем в других районах, кроме Курского.

По данным переписи 2010 года наблюдается уменьшение численности нетрудоспособного населения по отношению к трудоспособному. Это объясняется тем, что в период с 2002 по 2010 годы отмечалось снижение рождаемости, увеличение смертности и рост миграции в другие регионы. Уменьшение числа лиц моложе трудоспособного возраста объясняется в первую очередь низкой рождаемостью, связанной с последствиями «демографической ямы» девяностых годов [2].

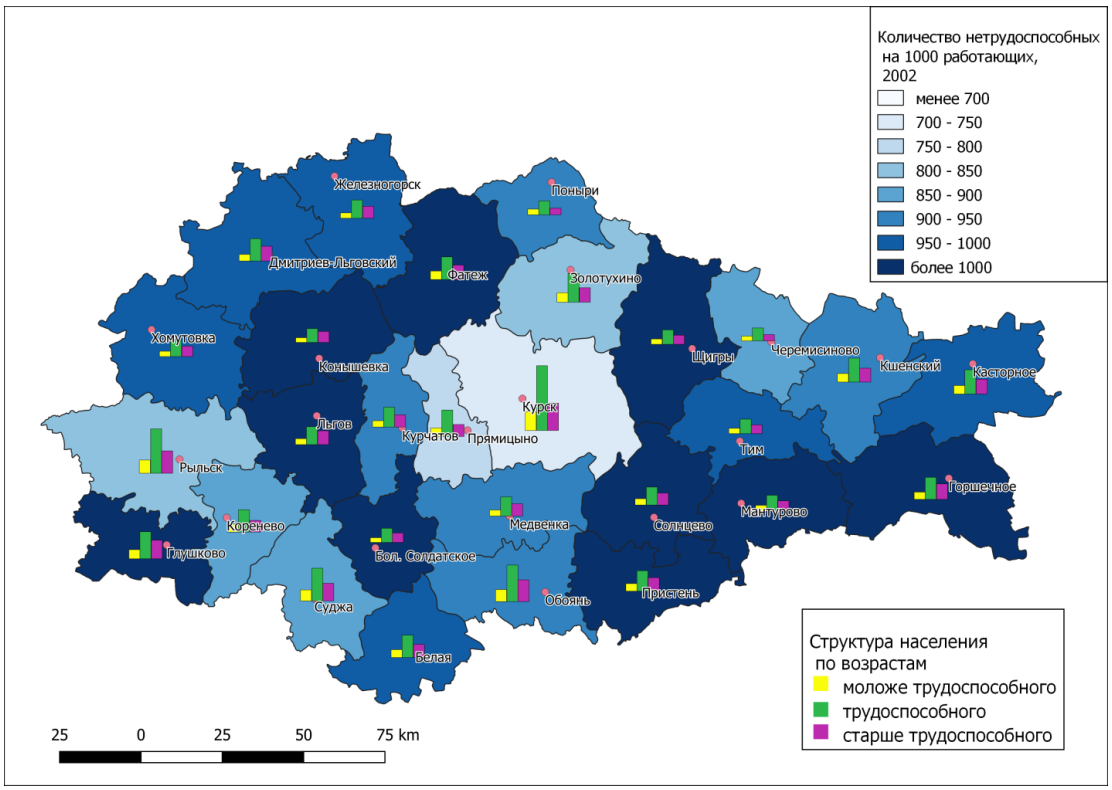


Рисунок 1 - Демографическая нагрузка лиц нетрудоспособного возраста на трудоспособное население, 2002 г.

В 2017 году численность нетрудоспособного населения в отношении к трудоспособному во всех муниципалитетах области возросла. Минимальные показатели также увеличились (750 – 800 чел.), они характерны только для 2 районов: Курского (не учитывая г. Курск) и Октябрьского. В 10 районах области отмечаются максимальные показатели численности нетрудоспособного населения к трудоспособному (более 1000 чел.): Медвенский, Глушковский, Беловский, Горшеченский, Касторенский, Железногорский (не учитывая г. Железногорск), Хомутовский, Дмитриевский, Конышевский и Льговский. Такая тенденция роста численности нетрудоспособного населения объясняется тем, что с 2010 по 2017 годы наблюдался рост рождаемости и увеличение людей пенсионного возраста. Районов с числом жителей старше трудоспособного возраста, по отношению к трудоспособному, увеличилось почти более чем в два раза [7].

Увеличение числа лиц моложе трудоспособного возраста с 2010 по 2017 годы объясняется тем, что в Курской области действуют государственные программы, направленные на улучшение демографической ситуации, благодаря которым увеличились показатели рождаемости, но не превзошли смертность [5].

С 2002 по 2017 годы прослеживается рост численности жителей Курской области пенсионного возраста в отношении к трудоспособной части населения. Основной причиной таких изменений стал демографический кризис 90-х годов XX века.

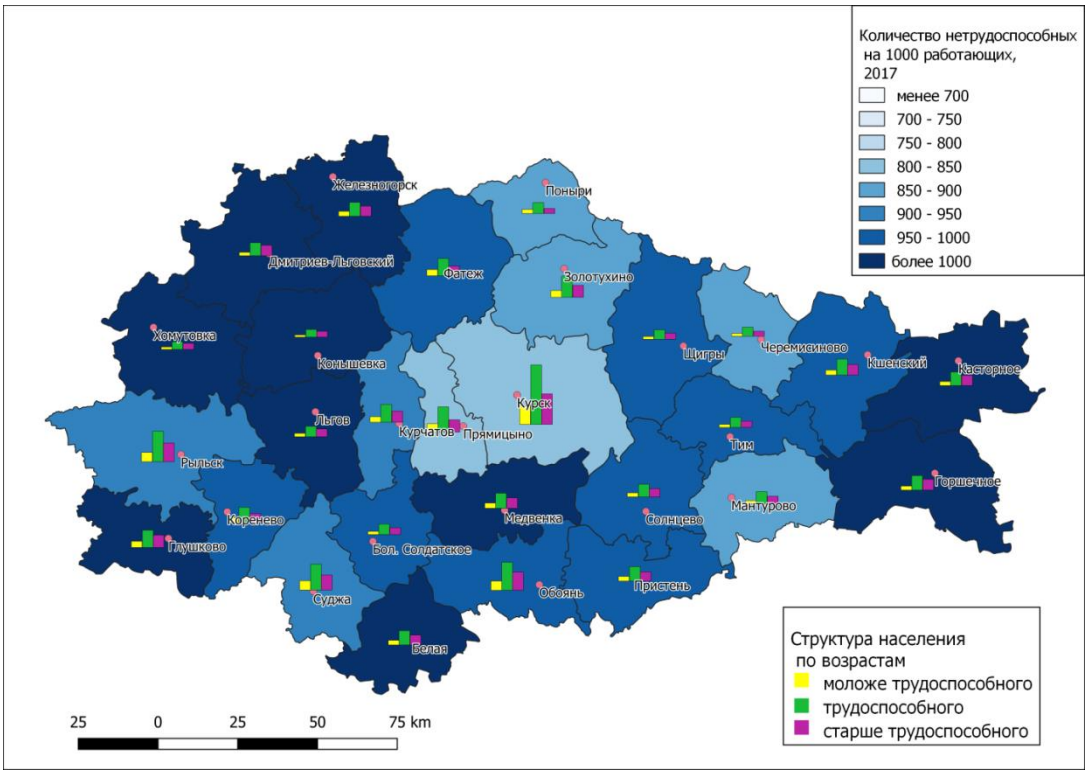


Рисунок 2 - Демографическая нагрузка лиц нетрудоспособного возраста на трудоспособное население, 2017 г.

Неравномерное распределение трудовых ресурсов по территории Курской области во многом определяется социально-экономическим развитием муниципальных районов, удаленностью их от областного центра. Так, например, в г. Железногорск насчитывается людей трудоспособного возраста больше, чем во всем Железногорском районе, так как здесь находится Михайловский ГОК, который обеспечивает занятость значительной части

населения. Муниципальные районы, расположенные вблизи областного центра, выделяются достаточной стабильностью числа трудоспособных жителей. Это объясняется тем, что близость к областному центру позволяет людям работать в городе, совершая маятниковые миграции, не меняя постоянного места жительства.

Наличие плодородных черноземов способствует развитию сельскохозяйственного производства. Но, несмотря на это, численность трудовых ресурсов в сельской местности гораздо ниже, чем в городе. Это, с одной стороны, объясняется стремлением людей к лучшим условиям жизни. С другой - тем, что сельскохозяйственное производство области базируется на производстве продукции растениеводства, а животноводство, как более трудоемкая отрасль, развито далеко не во всех хозяйствах муниципальных районов. Кроме того, наличие современной техники позволяет хозяйствам заниматься земледелием без большого количества штатных работников.

Значительный отток молодежи и трудоспособного населения из сел в города области объясняется еще и тем, что многие люди не желают работать в сельском хозяйстве из-за низкой оплаты труда.

Таким образом, миграции на территории области влияют на распределение трудовых ресурсов. Люди, в поиске более качественных условий жизни, перемещаются из менее благоприятных районов в более благоприятные, усугубляя диспропорцию в размещении населения. В одних районах увеличивается численность населения, а другие, к сожалению, становятся еще малочисленнее.

Существует еще проблема оттока населения Курской области в крупные города развитых регионов России. Это обусловлено, прежде всего, тем, что в 90-е годы XX века были закрыты большинство предприятий, которые составляли основную экономическую мощь области. Огромное число людей потеряли рабочие места и были вынуждены искать работу в других регионах. Сегодня ситуация мало изменилась: новые рабочие места появляются в основном в сфере обслуживания. Регионами, привлекающими наибольшее число трудовых мигрантов, являются крупные экономические центры с диверсифицированными рынками труда, которые обеспечивают высокий уровень заработной платы относительно Курского региона. Кроме того, крупные центры привлекают людей более развитой инфраструктурой и более высоким уровнем жизни. Регионами, лидирующими по привлечению внутренних мигрантов, остаются такие крупные центры как Москва, Санкт-Петербург.

Курская область, как и вся Россия в целом, встретила новый XXI век с массой демографических проблем: высокая смертность, низкая рождаемость, депопуляция, старение населения и др. Но за последние годы ситуация несколько улучшилась. Рождаемость понемногу возросла, смертность остается практически неизменной.

Постарение населения ведет к тому, что доля трудоспособного населения уменьшается в сравнении с нетрудоспособным. Уровень жизни пенсионеров крайне низкий, так как собираемые страховые взносы с работающего населения не компенсируют объем выплачиваемых пенсий. Это стало главной причиной увеличения пенсионного возраста с 1 января 2019 г. [8].

В последние годы в Курской области отмечается рост населения в трудоспособном возрасте и соответственно рост экономически активного населения, но в то же время идет увеличение численности безработного населения, что во многом связано с созданием рабочих мест в основном в сфере торговли, а крупных промышленных предприятий, способных обеспечить занятостью большое число людей, катастрофически мало. В наше время в мире становятся все более востребованными технические профессии, но население Курской области предпочитает другие специальности. В связи с этим ухудшается обстановка на рынке труда.

Молодежь в настоящее время достаточно остро ощущает сложности в трудоустройстве. Для этого имеется ряд причин. Во-первых, она обладает довольно высоким образовательным уровнем, но профессиональное становление молодых специалистов растягивается на несколько лет. Трудоустроиться без опыта работы весьма проблематично. Во-вторых, сегодня вследствие повышения уровня притязаний, молодые люди часто меняют место работы, стремясь устроиться на более престижное место. В-третьих, порядка 2/3 молодежи в возрасте до 30 лет не имеет профессионального образования, а это ведет к существенному ухудшению качества рынка труда [1].

Лица среднего возраста – это наиболее многочисленная группа в составе трудовых ресурсов. Для них характерно: высокий уровень занятости в народном хозяйстве страны; сложившиеся, устойчивые профессиональные интересы.

Люди трудоспособного возраста старше 50 лет характеризуются такими особенностями как: снижение физических возможностей; наличие богатого практического опыта и высокий уровень профессиональных знаний; снижение уровня занятости по сравнению с предыдущей группой.

Люди пенсионного возраста, входящие в трудоактивное население, характеризуются низким уровнем образования, значительной долей женщин и низкой мобильностью.

Для решения проблем использования трудовых ресурсов Курской области, по поручению руководства страны, выделяются субсидии из федерального бюджета на создание новых рабочих мест, выплату пособий, обучение и повышение квалификации лиц, желающих освоить новую профессию, и другие мероприятия по содействию трудоустройству. Это позволило существенно сократить в Курской области количество безработных и значительно повысить уровень подготовки специалистов [5].

Для решения проблем рынка труда и занятости населения в Курской области Курской областной Думой на каждые три года разрабатывается Программа содействия занятости населения. Цель данной программы – обеспечение гарантий, предусмотренных Законом РФ «О занятости населения в Российской Федерации». А также предоставление возможности свободного выбора места работы с различным режимом труда и с учетом половозрастных и иных особенностей людей [4].

В настоящее время руководство региона делает все необходимое, чтобы улучшить ситуацию. Но, чтобы добиться кардинальных изменений требуется время.

Список литературы

1 Власова О.В. Оценка демографической ситуации в Курской области.// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017 – № 2-2 – с. 231-234; [Электронный ресурс] – Режим доступа : https://applied-research.ru/ru/article/view?id=11253. – Дата доступа: 25.03.2019 г.

2 Итоги Всероссийской переписи населения 2010 года в Курской области: В 11 т./Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. – Курск, 2014. – Т. 11: Сводные итоги. – 260 с.

3 Недуруев, М.В. Анализ динамики производительности труда в региональной экономике на примере Курской области // Современные научные исследования и инновации. – 2016. – №6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://web.snauka.ru/issues/2016/06/69089. – Дата доступа: 25.03.2019.

4 Об утверждении государственной программы Курской области «Содействие занятости населения в Курской области» (с изменениями на 13 сентября 2018 года).

[Электронный ресурс] – Режим доступа : http://docs.cntd.ru/document/463602326. – Дата доступа 11.03.2019 г.

5 О ситуации на рынке труда Курской области. [Электронный ресурс] – Режим доступа : http://kurskoblinvest.ru/. – Дата доступа 11.03.2019 г.

6 Сальникова И.Н., Корева О.В., Моськина Е.Ю. Оценка состояния трудовых ресурсов РФ на современном этапе // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 4. Ч. 3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://human.snauka.ru/2015/04/9984. – Дата доступа: 28.03.2019.

7 Статистический ежегодник Курской области. 2017: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. – Курск, 2017.– 436 с.

8 Стратегия развития пенсионной системы РФ до 2030 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа : // http://www.consultant.ru/law/hotdocs/. – Дата доступа 11.03.2019 г.

П.И. РАЗЕНКОВ

ГЕОГРАФИЯ ВЫГОДНЫХ ДЕПОЗИТОВ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ В БАНКАХ ГОРОДА КУРСКА

Курский государственный университет,
г. Курск, Российская Федерация
razenkov.pavel@yandex.ru

В российском обществе сформировалась достаточно мощная прослойка граждан, доходы которых превышают расходы, и оставшиеся средства могут откладываться как сбережения. Такая ситуация порождает вопрос – Как поступить с отложенными средствами?

Есть россияне предпочитающие хранить сбережения дома, поскольку научены горьким опытом 90-х годов, когда многие граждане просто потеряли свои сбережения в банках, что случалось не раз. Некоторые россияне по этой причине боятся открывать депозиты.

Особо не доверяющие российской валюте хранят сбережения в долларах или евро. Это довольно неплохой способ уберечь деньги от инфляции, поскольку в Европе и США инфляция ниже. Однако минус таких сбережений заключается в отсутствии прирастания капитала. Ведь если хранить доллары дома проценты на них вам никто не заплатит, а депозиты по валютным вкладам дают довольно низкие проценты, по сравнению с рублёвыми.

Большинство экономистов, в том числе глава Сбербанка Герман Греф советуют держать сбережения одновременно в 3-х валютах – рублях, долларах и евро. Тем самым хеджируя риски.

Опытные трейдеры рекомендуют комбинировать рублёвые депозиты и сохранение сбережений в валюте. То есть покупать валюту с биржи в моменты, когда она дешёвая, и перекладывать сбережения из валюты в рубли, когда валюта становится достаточно дорогой. За 1 год доллар может 2-3 раза подешеветь и подорожать на 3-4 рубля. Всё остальное время трейдеры рекомендуют открывать краткосрочные депозиты в банках. Однако с валютными спекуляциями надо быть осторожными, иначе вы не только не получите доход, но и уйдёте в убыток. Поэтому не стоит покупать дорогой доллар и продавать дешёвый. Если вы проанализировав обстановку на валютном рынке и увидели возможность резкого падения курса рубля, разумеется, стоит купить доллары. Если вы всё же ошиблись и купили доллар по высокой цене, не расстраивайтесь, вы

всегда можете инвестировать имеющиеся доллары в экономику США, путём покупки облигаций ФРС или акций американский компаний. Для этого нужно зарегистрировать брокерский счёт в любом банке, которому вы наиболее доверяете и инвестировать. Валюту тоже лучше покупать с биржи, поскольку там комиссии меньше чем в банках.

Если вам неохота разбираться с биржей и валютой, то лучше просто открыть депозит в одном из многочисленных банков. И если сделать всё грамотно ваши деньги будут работать на вас и не будут вас обременять.

Поскольку мы определили, что депозит в банке на данный момент самый надёжный источник вложения средств, поскольку курс акций и валют бывает достаточно нестабильным, посмотрим на какой срок желательно открывать депозит, в каком банке и на каких условиях.

Подобную проблему поднимали Прокофьев И. А. и Борисов А. Н. в статье «Развитие рынка депозитов физических лиц в современной России». Хотя задача этой статьи выбрать наиболее выгодные процентные ставки, среди предлагаемых в банках города Курска [4].

Для начала необходимо учесть, что ставки по депозитам и ставки по кредитам зависят от процентной ставки рефинансирования, или как её ещё называют учётная ставка. Этот показатель устанавливается центральным банком РФ. Ставка рефинансирования определяет, под какой процент центральный банк выдаёт кредиты для всех остальных банков. Чтобы увеличить стоимость денег, и снизить инфляцию – центральный банк поднимает ключевую ставку, для ускорения роста экономики – ставку рефинансирования занижают.

По сути, депозит – это тот же кредит, который берёт банк у населения. За пользование деньгами населения банк платит определённый процент. Чем выше ключевая ставка, тем больше будут проценты по депозиту. Это важно знать, поскольку ключевая ставка достаточно часто меняется, на данный момент она составляет 7,75%, при ожидаемом уровне инфляции 5,5%. Такой уровень ключевой ставки может позволить открыть депозит под 8% годовых, хотя это довольно хорошие условия, их предоставляют далеко не все банки.

Изменение ключевой ставки может быть выгодно будущему вкладчику, а может быть и невыгодно. Если ставка повышается, то это выгодно, поскольку процент возрастёт, а когда ставка понижается, то это работает против вкладчика. Бывает ситуация, когда вкладчик успевает сделать долгосрочный вклад под выгодный процент, и последующие снижения ставки на его доход не повлияют. Однако делая долгосрочный вклад нужно быть уверенным в том, что ключевая ставка не будет повышаться. Если такое случиться, то получаемые проценты могут не покрывать инфляции, и ваш капитал будет уменьшаться.

Подавляющее большинство населения предпочитают хранить свои деньги в Сбербанке, считая его самым надёжным. Действительно Сбербанк является крупнейшим банком в России, и его банкротство в среднесрочной и долгосрочной перспективе невозможно. Большая часть акций банка сосредоточена в руках государства, поэтому правительство и ЦБ сделают всё, чтобы не допустить его банкротства. Однако неужели не существует альтернативы Сбербанку? Разумеется, есть, поскольку в условиях рыночной экономики идёт постоянная конкуренция, и в том числе в банковском секторе.

Для начала необходимо выбрать какой вид депозита наиболее подходящий по длительности. Бывают депозиты на 1 месяц, 4 месяца, полгода, на год и более. Также есть категория депозитов до востребования. Когда клиент захочет, тогда и заберёт свой вклад, однако не гарантированно, что будут начислены проценты за весь период вклада, в зависимости от способа начисления процентов. Если сумма может пригодиться в ближайшее время, то можно открыть депозит на месяц, а если это просто свободные деньги, то можно открыть депозит на более длительный промежуток времени. По мнению автора самым оптимальным является депозит на полгода [1].

Теперь нужно определиться с суммой вклада, поскольку, чем больше объём денег, тем

выгоднее процент предлагает банк. В некоторых банках приемлемые процентные ставки начинаются с 3 млн. рублей. Есть такие банки, в которые нельзя открывать депозит, имея сумму денег меньшую, чем установлено банком. Также есть два важных критерия – это депозит с пополнением, и депозит со снятием. Если вы хотите увеличивать свой депозит и пополнять его ежемесячно, то вам будет удобнее открыть депозит с пополнением. Если вы уверенны, что часть денег может вам пригодиться до того момента, как истечёт срок депозита, вам будет удобнее открыть счёт с частичным снятием средств. Такие бонусы создают банку неудобства, и, как правило, ведут к снижению процентной ставки.

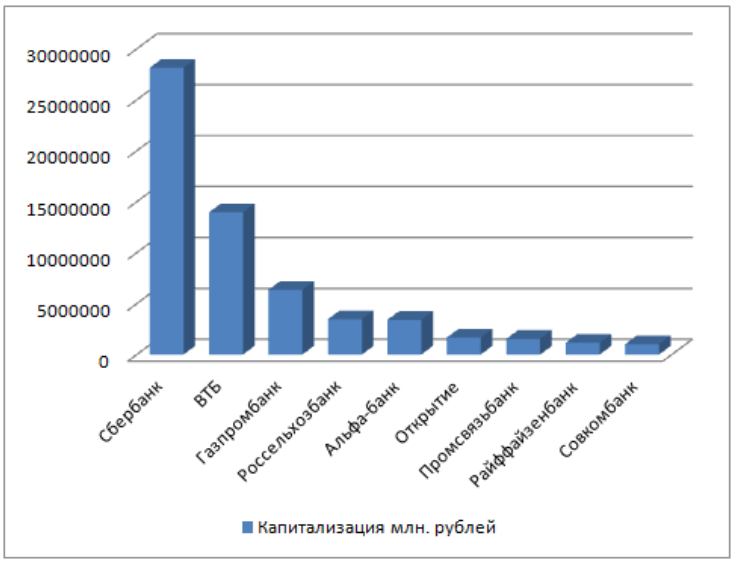


Рисунок 1 – Капитализация крупнейших банков (млн. рублей)[6]

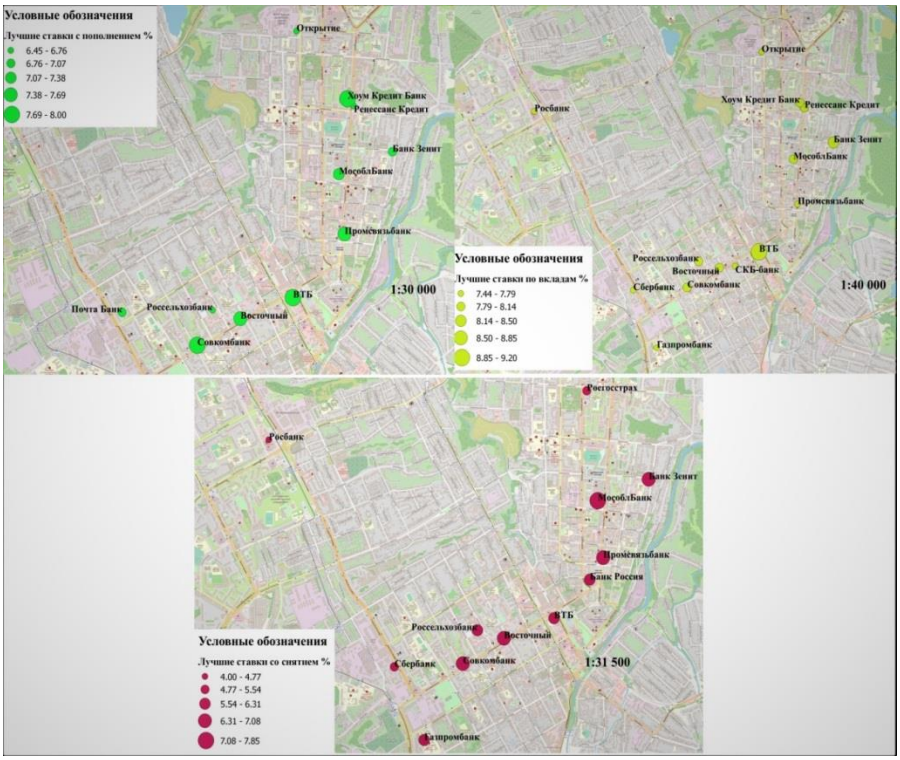


Рисунок 2 – Самые высокие процентные ставки по депозитам в г. Курске [2][3][5]

Хотя более подробную информацию можно узнать на сайте банка или если лично посетить отделение банка. Самое главное – это в какой банк идти, или может по старинке в Сбербанк? Чтобы определиться посмотрим на капитализацию самых крупных банков России.

На графике (рисунок 1) представлены крупнейшие банки по капитализации в России. Капитализация показывает рыночную стоимость компаний. Чем выше капитализация банка, тем он надёжнее.

Как и предполагалось – Сбербанк является крупнейшим в России по капитализации, но также высокой капитализацией обладают банки – ВТБ, Газпромбанк, Альфа-банк. Остальные банки имеют рыночную стоимость на порядок ниже. Однако капитализация выше 1 триллиона рублей, по мнению автора, является гарантом надёжности банка.

Карты (рисунок 2) показывают самые выгодные депозиты по трём ключевым позициям: депозиты без пополнения и без снятия, депозиты с пополнением, и депозиты со снятием. Каждый выбирает наиболее подходящий себе депозит, и в зависимости от этого определяет банк, в который ему будет выгоднее всего пойти.

Если выбирать депозит без пополнения и снятия, то самые выгодные депозиты можно найти в банке ВТБ, также неплохие проценты можно найти в Мособл банке, и в банке Зенит. Депозиты с пополнением самые выгодные в Хоум Кредит, также ВТБ, Восточный, Совкомбанк, Промсвязьбанк. Со снятием одни из самых выгодных процентных ставок в Мособл банке, Промсвязьбанк, Восточный, Совкомбанк, Газпромбанк, Банк Зенит, ВТБ.

Как можно заметить Сбербанк не вошёл в список банков с самой выгодной процентной ставкой по депозитам, однако можно сказать, что он компенсирует своей надёжностью. На втором месте по капитализации более чем 13 трлн. Рублей, банк ВТБ, также достаточно надёжный, и с достаточно выгодными процентными ставками. Также Промсвязьбанк и Совкомбанк предоставляют более выгодные условия, являясь при этом достаточно надёжными банками с хорошей капитализацией.

С точки зрения автора наиболее привлекательными для открытия депозита являются банки: ВТБ, Совкомбанк, Промсвязьбанк. Эти банки привлекают не только своими процентными ставками, но и своей надёжностью. Стоит упомянуть о таких банках, как: Хоум Кредит, Мособл банк, Восточный. Эти банки также имеют достаточно высокий уровень капитализации, но не относятся к лидирующим, они компенсируют этот недостаток высокими процентными ставками, поэтому они тоже заслуживают внимания потенциальных вкладчиков.

Когда банки берут деньги вкладчиков, они их инвестируют в низкорисковые активы. Часть заработанных денег банк отдаёт вкладчику, а заработанные на его капитале деньги оставляет себе. Банк управляет средствами вкладчиков более эффективно, чем они сами, и поэтому может оставлять себе получаемую прибыль сверх процентов по депозиту.

Хранение денег на депозите в банке, достаточно неплохое средство сбережения и накопления капитала. Открывая депозит, вы страхуете свои деньги от инфляции и даже немного зарабатываете. Открытие депозита не самый хороший способ приумножения капитала, однако, самый доступный способ его сбережения.

Список литературы

1 Алехин Б.И. Реальная процентная ставка в России // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2015. №22 (256). – Режим доступа : https://cyberleninka.ru/article/n/realnaya-protsentnaya-stavka-v-rossii – Дата доступа: 14.03.2019.

2 Вклады с частичным снятием средств в Курске - сравнение лучших банковских предложений [Электронный ресурс] – Режим доступа : https://mir-procentov.ru/banks/gorod-kursk/vklady-so-snyatiem.html. – Дата доступа: 14.03.2019.

3 Лучшие вклады в банках Курска - сравнение условий, предлагаемых банками города [Электронный ресурс] – Режим доступа : https://mir-procentov.ru/banks/gorod-kursk/vklady.html. – Дата доступа: 14.03.2019.

4 Прокофьев И. А., Борисов А. Н. Развитие рынка депозитов физических лиц в современной России // Известия ТулГУ. Экономические и юридические науки. 2016. №4-1. – Режим доступа : https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-rynka-depozitov-fizicheskih-lits-v-sovremennoy-rossii. – Дата доступа: 14.03.2019.

5 Пополняемые вклады в Курске - список лучших предложений [Электронный ресурс] – Режим доступа : https://mir-procentov.ru/banks/gorod-kursk/vklady-s-popolneniem.html. – Дата доступа: 14.03.2019.

6 Рейтинги банков [Электронный ресурс] – Режим доступа : https://www.banki.ru/banks/ratings/. – Дата доступа: 14.03.2019.

Г.В. РИДЕВСКИЙ

ЗАКРЕДИТОВАННОСТЬ ОРГАНИЗАЦИЙ В РЕГИОНАХ БЕЛАРУСИ КАК ФАКТОР ПРИНЯТИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ[5]

УО «Могилёвский государственный областной институт развития образования», г. Могилёв, Республика Беларусь
ridgeo@yandex.ru

Инвестиции в основной капитал – это размещение капитала с целью получения прибыли. В отличие от кредитов, которые необходимо возвращать в оговорённые сроки независимо от прибыльности проекта, инвестиции – возвращаются и приносят доход только в прибыльных проектах. Если проект убыточен – инвестиции могут быть утрачены полностью или частично, т.е. сам процесс инвестирования предполагает определённые финансовые риски. Для снижения инвестиционных рисков в инвестировании различных регионов важным фактором является учёт закредитованности их организаций, т.е. объёмов задолженности организаций-заёмщиков перед кредиторами. Закредитованность организаций региона позволяет судить об их возможности выполнять принятые на себя финансовые обязательства и является важным показателем, который может способствовать совершенствованию региональной инвестиционной политики.

Для оценки закредитованности организаций можно использовать официальные статистические данные по краткосрочным (кредиторская задолженность) и долгосрочным (задолженность по кредитам и займам) кредитам. Кредиторская задолженность и задолженность по кредитам и займам формируют суммарную задолженность организаций. Соотношение суммарной задолженности организаций регионов Беларуси к их выручке от реализации продукции, товаров, работ, услуг можно рассматривать как индекс закредитованности организаций (Изо).

[5] Исследование выполнено при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований, № Государственной регистрации 20172030.

Изо регионов Беларуси был рассчитан на основе данных о кредиторской задолженности и задолженности по кредитам и займам на 01.01.2018 г. и выручке от реализации продукции, товаров, работ, услуг за 2017 г. в разрезе административных районов и городов областного подчинения.

Объектами оценки закредитованности организаций в данном исследовании рассматривались районы, включая в состав последних города областного подчинения, области, внутриобластные регионы и функциональные типы районов Беларуси. В качестве внутриобластных регионов страны рассматривались 16 планировочных районов (ПР), которые выделяются в областных регионах страны в целях планирования, прогнозирования и программирования их социально-экономического и экологического развития [1]. В качестве функциональных регионов Беларуси выделялись три группы районов – районы экономического ядра (ЭЯ), экономической полупериферии (ЭПП) и экономической периферии (ЭП), выделяемые в стране с учётом активно протекающих центр-периферийных процессов [2].

На 01.01.2018 г. суммарная задолженность организаций Беларуси, распределённая по регионам страны, составила около 137 млрд. руб. или около 67,3 млрд. долларов США, что примерно на 30,2 % превышало ВВП страны в 2017 г. [3, с. 21]. По Изо регионы Беларуси разделены на три группы: с высокой закредитованностью (суммарная задолженность организаций больше выручки, т.е. Изо превышает 1,000), с относительно высокой закредитованностью (суммарная задолженность организаций выше национального уровня, т.е. Изо составляет от 0,532 до 1,000), с относительно низкой закредитованностью (суммарная закредитованность организаций равна или ниже национального уровня, т.е. Изо 0,531 и меньше).

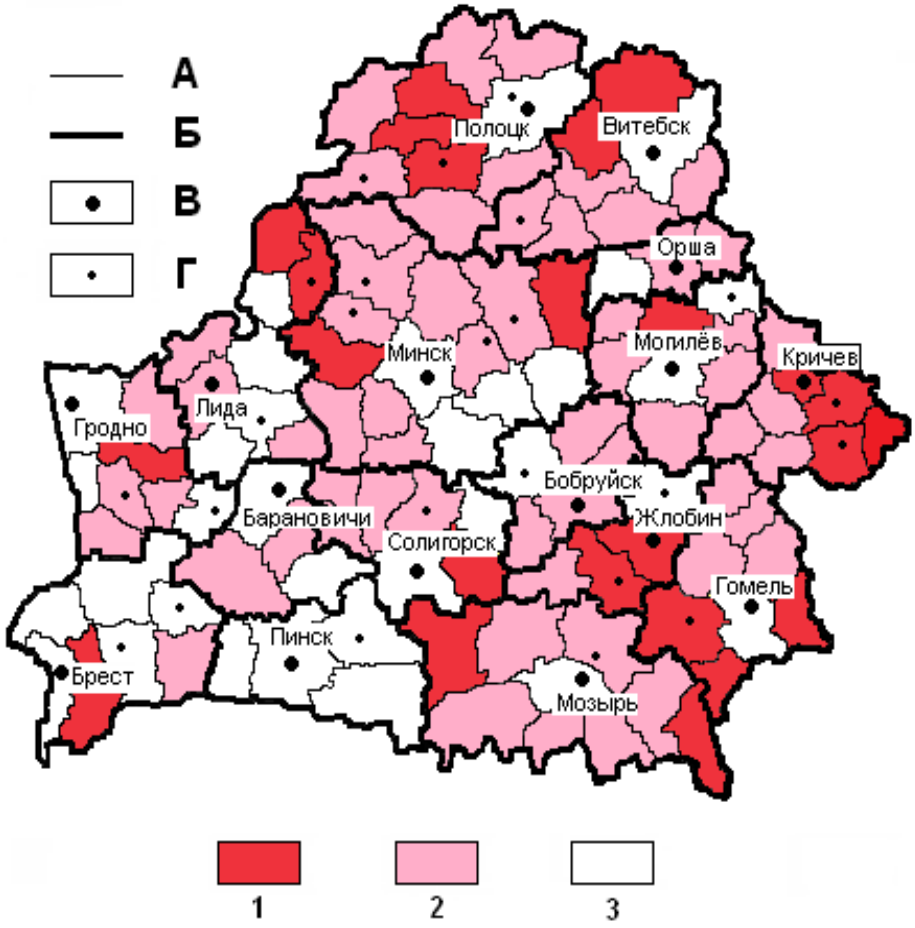
Закредитованность административных районов Беларуси отражает рисунок 1.

Высокий или относительно высокий Изо в регионах Беларуси имеет место в двух случаях: 1) в регионе ещё не завершилась инвестиционная фаза инвестиционного цикла, т.е. продолжается работа по строительству и вводу в строй инвестиционного объекта (объектов), и регион нуждается в значительных инвестициях; 2) в регионе началась или продолжается операционная (производственная) фаза инвестиционного цикла, в этом случае потребность в новых инвестициях невелика, рост закредитованности организаций региона, как правило, замедляется или прекращается, но организации региона тратят значительные средства по расчётам с кредиторами.

Относительно низкий уровень закредитованности организаций в регионе свидетельствует, что регион может активно осваивать новые инвестиции, на основе которых возможно дальнейшее развитие или модернизация экономики и социальной сферы региона.

Для того, чтобы выявить среди регионов с высокой и относительно высокой закредитованностью организаций регионы, находящиеся на инвестиционной и операционной стадиях инвестиционного цикла, необходимо проанализировать объем их инвестиций в отношении к суммарной задолженности. Доля инвестиций в основной капитал того или иного региона в процентах от всего объема инвестиций в стране к доли региона в суммарной задолженности организаций страны в процентах может быть назван индексом текущей инвестиционной активности (Итиа). При значении Итиа больше 1,500 условно можно считать, что регион находится на инвестиционной стадии инвестиционного цикла, а при значении Итиа 1,500 и менее – в регионе начинается переход к операционной стадии инвестиционного цикла или операционный цикл продолжается, но инвестпроекты ещё не окупились и в регионе сохраняется высокая закредитованность организаций. Для расчёта Итиа в регионах Беларуси были взяты

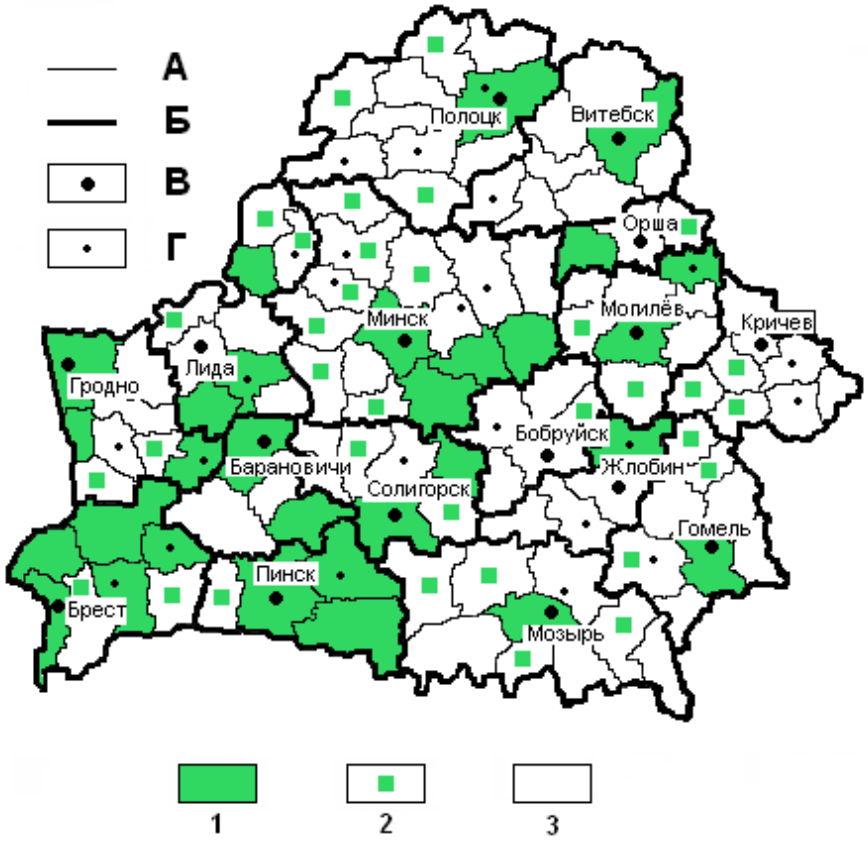
исходные данные об инвестициях в основной капитал из всех источников финансирования и данные о суммарной задолженности организаций в районах и городах областного подчинения Беларуси за 2017 г.



Границы: А – административных районов, Б – планировочных районов
Города: В – главные центры планировочных районов, Г – прочие важные
Регионы: 1 – высокой закредитованности организаций,
2 – относительной высокой закредитованности организаций,
3 – относительно низкой закредитованности организаций

Рисунок 1 – Закредитованность административных районов в распределении по планировочным районам Беларуси

Группировка регионов Беларуси по Изо и Итиа позволяет разделить все регионы страны по основным направлениям инвестиционной политики на три группы: регионы приоритетного инвестирования (Изо равен и ниже национального уровня); регионы завершения значимых инвестиционных проектов (Изо 0,532 и больше, Итиа больше 1,500); регионы ограниченного инвестирования (Изо 0,532 и больше, Итиа меньше 1,500). Распределение вышеназванных типов районов Беларуси отражает рисунок 2, а их характеристики приведены в таблице 1.



Границы: А – административных районов, Б – планировочных районов
Города: В – главные центры планировочных районов, Г – прочие важные
Регионы: 1 – приоритетного инвестирования, 2 – завершения инвестиционных проектов, 3 – ограниченного инвестирования

Рисунок 2 – Типология административных районов по основным направлениям инвестиционной политики в распределении по планировочным районам Беларуси

Таблица 1 – Основные характеристики трёх типов регионов Беларуси для оптимизации инвестиционной политики

	Регионы приоритетного инвестирования	Регионы завершения инвестиционных проектов	Регионы ограниченного инвестирования	Все регионы
1	2	3	4	5
Число районов	32	34	52	118
Доля в населении страны на 01.01.2018 г., %	65,726	10,952	23,322	100,000
Доля в суммарной задолженности организаций на 01.01.2018 г., %	66,944	10,382	22,674	100,000

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
Доля в выручке от реализации продукции, товаров, работ, услуг в 2017 г., %	84,564	3,669	11,767	100,000
Индекс закредитованности организаций (Изо) в 2017 г., %	0,420	1,502	1,023	0,531
Доля в инвестициях в основной капитал в 2017 г., %	60,508	22,261	17,231	100,000
Индекс текущей инвестиционной активности (Итиа) в 2017 г., %	0,904	2,144	0,760	1,000
Доля в чистой прибыли организаций в 2017 г., %	98,681	2,190	-0,871	100,000

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что в регионы ограниченного инвестирования продолжают концентрировать значительную часть инвестиционных потоков Беларуси и это негативно отражается на финансовых показателях работы их организаций (убытки от хозяйственной деятельности).

Изо и Итиа функциональных типов регионов Беларуси отражает таблица 2.

Таблица 2 – Основные характеристики трёх функциональных типов районов Беларуси

	Районы ЭЯ	Районы ЭПП	Районы ЭП	Все районы
Число районов	20	31	67	118
Доля в населении страны на 01.01.2018 г., %	68,167	15,588	16,245	100,000
Доля в суммарной задолженности организаций на 01.01.2018 г., %	75,038	17,663	7,299	100,000
Доля в выручке от реализации продукции, товаров, работ, услуг в 2017 г., %	86,986	7,765	5,249	100,000
Индекс закредитованности организаций (Изо) в 2017 г., %	0,458	1,208	0,738	0,531
Доля в инвестициях в основной капитал в 2017 г., %	62,680	24,250	13,070	100,000
Индекс текущей инвестиционной активности (Итиа) в 2017 г., %	0,835	1,373	1,791	1,000
Доля в чистой прибыли организаций в 2017 г., %	91,341	4,314	4,345	100,000

Изо имеет относительно низкий уровень в районах ЭЯ, высокий – в районах ЭПП и относительно высокий – в районах ЭП. Это свидетельство того, что в Беларуси в течение многих последних лет господствовала полупериферийно-периферийная модель инвестирования. Максимальный объём инвестиций по отношению к потребностям в них приходился на полупериферийные и периферийные регионы, в то время когда регионы ЭЯ, способные использовать инвестиции более эффективно, хронически страдали от недоинвестирования. Как итог, полупериферийные и периферийные регионы оказались закредитованы и неспособны «переваривать» поток инвестиций, в них направленный, а регионы ЭЯ – при низком уровне закредитованности организаций готовы к использованию инвестиций и экономическому росту на их основе. Районы ЭЯ в целом можно отнести к районам приоритетного инвестирования, районы ЭПП – к районам ограниченного инвестирования, районы ЭП – к районам завершения инвестиционных проектов.

Среди областей страны высокую закредитованность имеет Могилёвская, относительно высокую – Гомельская и Гродненская области, относительно низкая закредитованность в Брестской, Витебской и Минской областях. Приоритетными для инвестиций являются Брестская, Витебская и Минская области, задача завершения крупнейшего инвестиционного проекта национального значения стоит перед Гродненской областью (ввод в строй Белорусской АЭС), ограниченное инвестирование в настоящее время необходимо для закредитованных Гомельской и Могилёвской областей. Следует отметить, что реализуемые в настоящее время Программа социально-экономического развития юго-восточного региона Могилёвской области на период до 2020 года и Программа развития Оршанского района на период до 2023 года, предназначены для территорий, имеющих высокий уровень закредитованности, и реализация в них подобных затратных программ способна значительно ухудшить финансовое положение организаций вышеназванных регионов.

Основные выводы. Оценка закредитованности организаций даёт возможность выстроить типологию регионов для оптимизации региональной инвестиционной политики. О том, что проведенная типология районов Беларуси достаточно удачна, свидетельствует тот факт, что районы приоритетного инвестирования генерируют почти 99 % всей чистой прибыли организаций Беларуси.

Главными регионами для приоритетного инвестирования являются регионы с низким уровнем закредитованности. В число регионов приоритетного развития входят большинство районов ЭЯ, именно эта функциональная группа районов может с максимальной эффективностью использовать инвестиции и обеспечить социально-экономическое развитие страны. Именно районы ЭЯ способны стать драйверами роста для ускорения социально-экономического развития окружающих их районов ЭПП и ЭП (кумулятивные эффекты идут от центров к периферии, а не наоборот), но сегодня большинство районов ЭЯ характеризуются относительной недофинансированностью. В настоящее время наибольший объём инвестиций, в сравнении с потребностями в них, направляется в районы ЭПП и ЭП, которые не способны их эффективно использовать и страдают от закредитованности, что объективно ведёт к ухудшению финансового состояния организаций большинства регионов Беларуси.

Список литературы

1 Ридевский, Г.В. Планировочное районирование Республики Беларусь / Г.В.Ридевский // Белорусский экономический журнал. – 2005. – №4. – С. 4–10.

2 Ридевский, Г.В. Социально-экономическая модернизация в регионах Беларуси: субнациональный и местный уровни / Г.В. Ридевский // Геосистемы в Северо-

Восточной Азии. Типы, современное состояние и перспективы развития. – Владивосток: Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, 2018. – С. 386–391.
3 Статистический ежегодник Республики Беларусь. 2018. – Минск, 2018. – 490 с.

Л.И. РЯБИНИНА

ДИАГНОСТИКА ГЕОДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»,
г. Владивосток, Российская Федерация
ryabinina.li@dvfu.ru

Приморский край на протяжении последних десятилетий сохраняет за собой статус одного из региональных лидеров по уровню социально-экономического развития. Однако для дальнейшего устойчивого развития региона, роста экономики, внедрения инновационных технологий требуется соизмеримый демографический потенциал, которого, как известно, до сих пор абсолютно недостаточно.

Формирование положительного тренда в демографическом развитии является одной из ключевых стратегических задач социально-экономического развития не только Приморского края, но и остальных дальневосточных регионов. Определенные сдвиги в этом направлении уже есть. В последнее пять лет среднерегиональные темпы убыли населения стали показывать хоть и отрицательную, но стабильную динамику на уровне минус 0,2 – 0,3 % (рисунок 1А; 1Б). Это происходит и потому, что государство с 2005 годапытается вернуть свою модернизирующую роль на Дальнем Востоке и, в рамках реализации концепций социально-экономического развития, демографической политики, государственной и региональной программ модернизации здравоохранения, успешно преодолело депопуляционные процессы в пяти своих регионах, кроме Приморского края, Амурской и Магаданской областях, Еврейской АО. В них борьба со смертностью остается незавершенной.

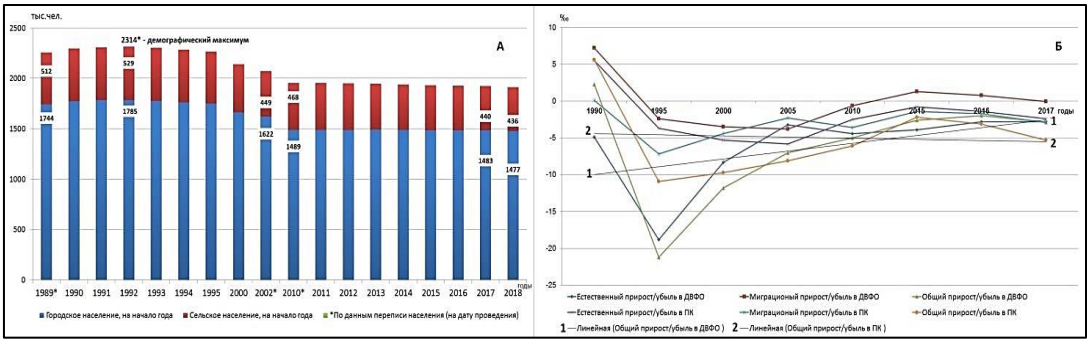


Рисунок 1 – Динамика численности населения Приморского края в период за 1989-2017 годы (А) и динамика показателей формирования населения в ДВФО и Приморском крае в период за 1989-2018 годы (Б) [по: 2; 3;6]

Но все же «болевой» точкой всех дальневосточных регионов является непрекращающаяся эмиграция в более комфортные регионы России. Она выступает одним из основных ограничителей устойчивого развития региона, так как дефицит

трудовых ресурсов создает серьезные проблемы обеспечения производственных процессов. Одновременно с этим эмиграция угрожает и геополитической безопасности государства на восточных рубежах.

Для решения данной проблемы Минвостокразвития России, в соответствие с разработанной Концепцией демографической политики Дальнего Востока на период до 2025 года, определил стратегическую цель: к 2020 году стабилизировать численность населения региона на уровне 6,2 – 6,3 млн. чел., а к 2030 году – увеличить до 8 млн. чел. [1]. Естественно, что такое целеполагание автоматически должно найти отражение в среднесрочных перспективах демографического развития Приморского края, стремясь достигнуть исторического максимума в 2,3 млн. чел. (рисунок 1А). Заметим, что в экспертной научной среде достаточно сдержанно и взвешенно проходят обсуждения характера последствий для краевой демографической модели от реализуемых в настоящее время новых механизмов стимулирования экономического роста (ТОРы, Свободный порт Владивосток, «дальневосточный гектар»), а также от планируемого в ближайшем будущем предоставления налоговых льгот в объеме инвестиций на создание инфраструктуры государственных мероприятий. Смогут ли эти механизмы вместе с улучшением системы здравоохранения и социальной сферы кардинально изменить «вектор» социально-чувствительной молодежной эмиграции, а также инерционно протекающей депопуляции, время покажет.

Сейчас же можно говорить только об общих потерях жителей Приморья за последние четверть века демографического кризиса, которые составили 385,5 тыс. чел. (более 20 % населения) (рисунок 1А). А так как более 77 % население региона живут в городах, то значительную часть потерь обеспечивало относительно молодое и качественное городское население (около 79 %) [2; 6]. Начавшийся в 1993 году депопуляционный тренд достиг своего максимума в 2005 году, после чего устойчиво снижался вплоть до 2015 года (рисунок 2А). Однако совершить демографический «прорыв» и превысить рождаемость над смертностью Приморье так и не смогло. В отличие от Хабаровского и Камчатского краев, Сахалинской области, которые с 2012 года достигли точки естественного прироста населения и сохраняют до настоящего времени позитивный тренд в воспроизводстве населения [6].

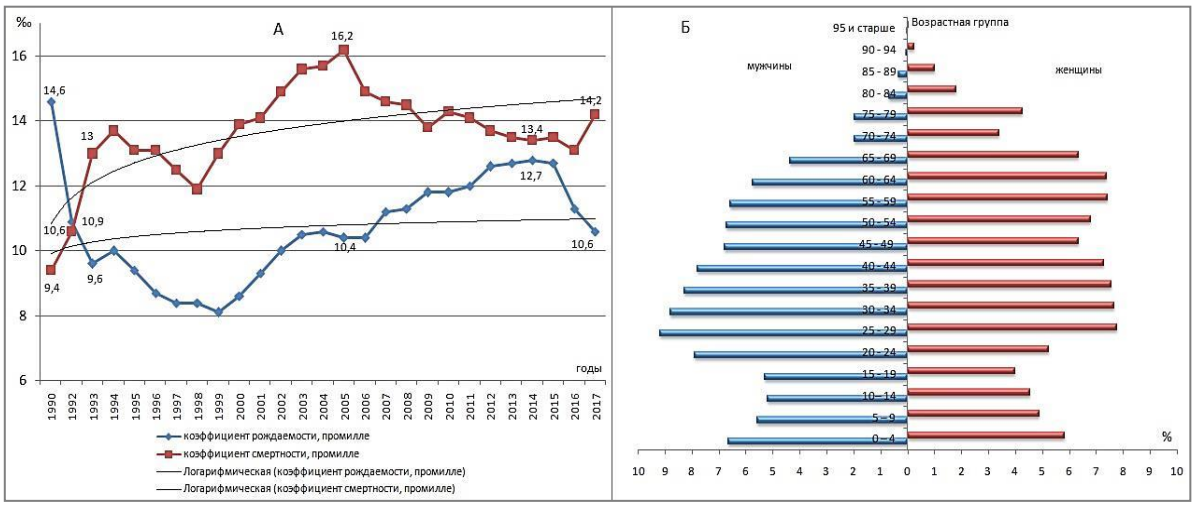


Рисунок 2 – Динамика рождаемости и смертности Приморского края в период за 1990-2017 годы (А) и демографическая пирамида (Б) за 2017 год [по: 2;3;6]

Непрекращающийся отток молодежи на фоне серьезной деформации возрастной

структуры в сторону регрессии (рисунок 2Б). С 2005 года Приморье прочно лидирует среди дальневосточных регионов по доле старших возрастов, удерживая ее в диапазоне 21 – 23 % [6]. Очевидно, что сформировавшаяся возрастная среда отражается на незначительных темпах роста уровня общей рождаемости (рисунок 2А) и замедляющейся скорости роста чистого коэффициента воспроизводства, который характеризует степень замещения поколения матерей их дочерьми при сохранении уровней рождаемости и смертности (в среднем равен 0,827).Такая ситуация связана с тем, что уровень младенческой смертности в Приморском крае (6,4 ‰) превышает среднероссийский (5,6 ‰), и поэтому меньшая часть девочек доживает до вступления в фертильный возраст. В тоже время по суммарному коэффициенту рождаемости к 2009 году удалось фактически выйти на докризисный уровень 1,501 ребенка на 1 женщину (в 1992 г. – 1,508) и уже к 2017 году увеличить показатель до 1,736 ребенка [3;6]. Правда происходит это пока только за счет сельского населения. Таким образом, приведенные значения чистого коэффициента воспроизводства и суммарного коэффициента рождаемости еще раз подтверждают для Приморского края суженный характер воспроизводства населения в течение последних двадцати пяти лет. Однако не только реформы 1990-х годов способствовали деградации региональной демографической модели – они успешно наложилась на ситуацию 1970-80-х годов, когда уровень замещения поколений уже был близок к критическому.

В нашем исследовании мы опирались на гипотезу о том, что региональная демографическая модель продолжает находиться в деградации и ожидать ее кардинальной трансформации даже в долгосрочной перспективе не приходится. В связи с этим представляется актуальным проведение исследования по выявлению тенденций демографического неблагополучия муниципальных образований края с учетом уровня развития и динамики основных социальных и экономических показателей, обеспечивающих удовлетворение всего спектра жизненно важных материальных и духовных потребностей населения. Для раскрытия характера влияния социальных и экономических факторов на уровень демографического неблагополучия муниципалитетов были использованы авторские результаты интегральной оценки социально-экономического неравенства муниципалитетов края и потенциала их ЭГП [5]. Уровень демографического неблагополучия муниципалитетов Приморья оценивался на основе статистических данных за 2002 – 2017 годы, вследствие чего были рассчитаны соответствующие индексы по методике Л.Л. Рыбаковского [4], и представлена обновленная классификация муниципальных образований (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация муниципальных образований Приморского края по интегральному индексу демографического неблагополучия ($I_{ИДН}$) в период за 2002-2017 годы [рассчитано по: 2; 3,6]

Темпы прироста населения за 2002-2017 гг., %	Значение $I_{ИДН}$, 2002-2017 гг.	Структура $I_{ИДН}$, 2002-2017 гг.•		k естеств. прироста / убыли•, ‰	k миграц. прироста / убыли•, ‰	k молодости•, %	k старости•, %
		Индекс депопуляции	Индекс миграц. состояния				
I группа – муниципальные образования с относительно благополучным демографическим развитием, в которых население увеличивается:							
в том числе за счет:							
Подгруппа I.1 - Естественного и миграционного прироста: *ГО: Владивостокский, Уссурийский; МР: Партизанский*							
0,3	0,9-1,0	1,0	0,9	1,1	2,1	14	17

Подгруппа I.2 - Превышения миграционного прироста над естественной убылью: *ГО: Артемовский; МР: Надеждинский, Шкотовский*							
0,02	1,1-1,2	1,1	0,8	-1,6	10,9	17	19
II группа – муниципальные образования с неблагополучным демографическим развитием, в которых население сокращается:							
в том числе за счет:							
Подгруппа II.1 - Превышения миграционного оттока над естественным приростом: *ГО: Дальнереченский, г. Фокино (ЗАТО); МР: Анучинский, Пограничный*							
-1,2	1,3-1,4	1,1	1,1	0,9	-5,4	18	20
Подгруппа II.2 - Превышения естественной убыли над миграционным приростом: *ГО: Дальнегорский, Партизанский; МР: Кавалеровский*							
-1,3	1,5-1,6	1, 6	0,9	-6,9	1,3	15	25
Подгруппа II.3 - Естественной и миграционной убыли населения: *ГО: Арсеньевский, Лесозаводский, Находкинский, Спасск-Дальний, Большой Камень (ЗАТО); МР: Дальнереченский, Кировский, Красноармейский, Лазовский, Михайловский, Октябрьский, Ольгинский, Пожарский, Спасский, Тернейский, Ханкайский, Хасанский, Хорольский, Черниговский, Чугуевский, Яковлевский*							
-1,7	1,7-1,9	1,3	1,4	-3,2	-9,8	13	20

Примечание: *Приведены усредненные значения показателей по подгруппам

Комплексный анализ демографической муниципальной статистики и расчетных показателей в таблице 1позволяет сделать следующие выводы.

1. За 2002 – 2017 годы общие потери населения в Приморском крае составили почти 180 тыс. чел., из них около 70 тыс. пришлись на 12 городских округов, а более 110 тыс. – на 22 сельских муниципальных района. Если сравнивать их с объемом потерь за предыдущие 1992 – 2001 годы, то они были на 25,5 тыс. выше и в итоге составили 205,5 тыс. чел. В этот период соотношение городских и сельских муниципалитетов в общих потерях населения также было в пользу последних [2; 6]. Это подтверждается полученной нами классификацией муниципальных образований, где преобладающая часть сельских административных районов вошли во II группу с неблагополучным демографическим развитием, население которых сокращается быстрее (таблица 1).

2. Муниципалитеты I группы подразделяются на 2 подгруппы с соответствующими диапазонами относительно низких индексов демографического неблагополучия (от 0,9 до 1,0 и от 1,1 до 1,2). В нее вошли один крупный (Владивосток) и два больших города (Уссурийск и Артем), а также три сельских муниципалитета (Надеждинский, Партизанский, Шкотовский) (таблица 1). Они характеризуются благоприятным потенциалом ЭГП, а также с очень высоким и высоким уровнем и динамикой социально-экономического развития [5]. Возможность зафиксироваться в положительной системе координат они получили благодаря более интенсивной внутренней и внешней трудовой миграции. Близкое взаиморасположение обеспечивает им неоспоримое конкурентное преимущество – они взаимодополняют друг друга, значительно увеличивая потенциальные возможности агломерирования на юге Приморского края.

3. Основная масса муниципалитетов Приморья приходится на II группу и включает 3 подгруппы с диапазонами индексов демографического неблагополучия (от 1,4 до 1,9) (таблица 1). Сюда отнесены 1 большой город (Находка), 1 средний (Арсеньев) и 7 малых (Большой Камень, Дальнегорск, Дальнереченск, Лесозаводск, Партизанск, Спасск-Дальний, Фокино), а также 18 сельских муниципальных районов (таблица 1). Все они сохраняют отрицательные среднегодовые темпы прироста населения и формируют разнородную не только демографическую, но и социально-экономическую

«периферию» относительно I группы муниципалитетов, что и послужило основанием к выделению внутри нее трех подгрупп (таблица 1; [5]). Интересно, что среди муниципалитетов этой группы, заметно различающихся между собой по людности и динамики численности населения, есть сходные черты. Внутренние различия ее покомпонентного изменения в настоящее время приобрели универсальный характер и укладываются в простую схему с плюсами и минусами социально-экономического развития территорий, условий жизни населения, а также степени благоприятности потенциала ЭГП и наличия природных ресурсов.

4. Поляризация муниципалитетов I и II группы по уровню неблагоприятности демографического развития будет проявляться дальше и явно в пользу второй. Владивосток, Уссурийск и Артем продолжают развиваться в духе концепции «городов-предпринимателей», самостоятельно зарабатывающих средства для своего функционирования, успешно реализуют многочисленные прибыльные проекты. Поэтому во Владивостоке, где уже проживает более 44 % горожан края, концентрация населения будет продолжаться. Это же будет наблюдаться и в Уссурийске с Артемом с более чем 26 % населения. Но в остальных 8 городах, где в совокупности проживает около 30 % населения, будут продолжаться, хоть и незначительные, но потери населения. Достижение даже незначительного роста численности постоянного населения в муниципалитетах II группы должна стать ключевой задачей региональной и муниципальной политики, нацеленной, в первую очередь, на повышение качества жизни приморцев и создание благоприятного имиджа края и его муниципалитетов для привлечения высококвалифицированных специалистов.

Список литературы

1 Концепция демографической политики Дальнего Востока на период до 2025 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20 июня 2017 г. №1298-р

2 Приморский край. Основные показатели деятельности городских округов и муниципальных районов, 2018: Стат. ежегодник / Приморскстат, 2018. – 231 с.

3 Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2002: Стат. сб. / Госкомстат России. – М., 2002. – 620 с.

4 Рыбаковский, Л.Л. Интегральная оценка демографического неблагополучия регионов России (методологические вопросы) / Л.Л. Рыбаковский // Социальная политика и социальное партнерство. – №6. – 2008 [Электронный ресурс] – Режим доступа : http://rybakovsky.ru/stati1a6.html#_ftnref1– Дата доступа: 14.02.2019.

5 Рябинина, Л.И. Территориальная дифференциация социально-экономического развития Приморского края в условиях инвестиционной активности / Л.И. Рябинина, В.И. Суржиков // Региональные исследования – №1. – 2015 – Смоленск: НОУ ВПО СГУ, 2015. – С.32–40

6 Социально-экономическое положение федеральных округов Российской Федерации. 2018 [Электронный ресурс] – Режим доступа : http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140086420641– Дата доступа: 02.02.2019.

В.П. СИДОРОВ

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»
г. Ижевск, Российская Федерация,
Sidorov@udm.ru

За последние 10 – 15 лет в российских городах (особенно в центрах субъектов Федерации) очень быстро растут темпы жилищного строительства. Например, в столице Удмуртской Республики – Ижевске (с населением около 650 тысяч человек) – 25 крупнейших застройщиков построили, строят или планируют построить более 100 жилых домов и несколько крупных объектов спортивного, культурного или торгового назначения. Причем, лишь небольшая часть новых жилых домов имеют по 5 – 9 этажей. В большинстве случаев строятся дома с высотностью от 17 до 27 этажей. В результате сильно изменится география и плотность расселения населения в городе, радикально изменится интенсивность транспортных потоков. Изменится не только архитектурный, но и весь облик городского пространства. Подобная картина наблюдается и в других больших городах России.

Застройщиков, по понятным причинам, интересует, в первую очередь, скорая продажа квартир. Проблема комфортности городского пространства отодвигается на второй план. В данном случае под комфортностью городского пространства автор имеет в виду не уровень благоустроенности придомовых пространств, которые застройщики создают на высоком эстетическом и практическом уровнях. Имеется в виду комфортность получения социальных услуг и их транспортная доступность. Успешно продав квартиры первой очереди, застройщик может столкнуться с проблемой реализации квартир второй и последующих очередей строительства. Например, просто из-за того, что потенциальные покупатели не хотят стоять при выезде/въезде в свой прекрасный жилой комплекс в бесконечных дорожных заторах. К тому же, в том случае, когда новый дом возводится на конкретной территории в единственном числе маловероятно появление тут новых образовательных или медицинских учреждений. Возникает ситуация, когда дом и квартиры в нем вполне комфортны, а окружающее пространство (среда) – нет.

В стране необходимость создания комфортной городской среды осознается на самом высоком уровне. И Президент Российской Федерации В.В. Путин, и Председатель Правительства Д.А. Медведев неоднократно высказывали по этому поводу свои пожелания и рекомендации.

Реагируя на эти пожелания и рекомендации, Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации предложило целевые показатели (индикаторы) комфортности (благоустроенности) городских пространств [1]:

1. Количество и площадь благоустроенных дворовых территорий.
2. Доля благоустроенных дворовых территорий многоквартирных домов от общего количества дворовых территорий.
3. Количество благоустроенных общественных территорий в рамках реализации приоритетного проекта «Формирование комфортной городской среды» (парки, скверы, набережные и т.д.).
4. Площадь благоустроенных общественных территорий в рамках реализации приоритетного проекта «Формирование комфортной городской среды».

5. Объем финансового участия граждан, организаций в выполнении мероприятий по благоустройству дворовых территорий, общественных территорий.
6. Доля дворовых территорий, реализованных с финансовым участием граждан.
7. Доля дворовых территорий, реализованных с трудовым участием граждан.

Как видно из вышеприведенного списка, показатели, рекомендуемые Минстроем РФ, позволяют оценить лишь благоустроенность дворовых территорий, но никак не всего городского пространства. Полностью отсутствует оценка такого очень «географичного» компонента как транспорт.

Более совершенную методику предложило московское конструкторское бюро «Стрелка» – консалтинговая компания, выбравшая своей задачей качественное изменение российских городов и создание в них современной комфортной среды. В своем проекте «Индекс качества городской среды» [2] КБ «Стрелка» использовала нижеследующие группы показателей качества городской среды:

1. Жилье и прилегающие пространства.
2. Озеленение и водные пространства.
3. Уличная инфраструктура.
4. Общественно-деловая инфраструктура.
5. Социально-досуговая инфраструктура и прилегающие пространства.
6. Общегородское пространство.

В каждой из групп показателей оценивались: безопасность (определение существующего уровня опасности определенных пространств, таких параметров среды, которые потенциально могут способствовать причинению вреда жизни и здоровью человека); комфорт (среднее расстояние между остановками общественного транспорта); экологичность (в какой мере использование города соответствует принципу сохранения и улучшения окружающей среды, а также оценивает состояние отдельных элементов городской среды); идентичность и разнообразие (оценка своеобразия и узнаваемости городских территорий, а также вариативности пространственных решений и функциональное разнообразие городской среды); современность среды (параметры, описывающие город с точки зрения возможностей, которые он предоставляет жителям: использует ли город устаревшую модель производства среды или новую модель, в которой среда – одна из базовых ценностей развития города) [2].

Методика оценки качества городской среды отличается комплексностью, но, в то же время более применима к точечным объектам – например, городу как целому объекту. Явно недостаточно показателей транспортной комфортности городской среды и доступности ее ключевых объектов.

Автор статьи вместе со своими коллегами как в рамках грантовой деятельности, так и в рамках выполнения хозяйственных договоров ведут работу над созданием своего варианта комплекса показателей оценки комфортности (качества) городской среды.

В первую очередь, разрабатывается транспортный блок. Дело в том, что именно транспортная система выступает конфигуратором городских пространств, обеспечивает их связность, а – в ряде случаев – ограничивает или определяет географические направления роста города. Городской общественный транспорт – важнейший компонент пространственного каркаса любого крупного города. В то же время, застройщики при планировании и выполнении строительных работ исходят из пунктов Генерального плана развития города, которые нередко не выполняются в области развития улично-дорожной сети. В результате на «старые» улицы накладываются дополнительные транспортные потоки («порожденные» жителями новостроек) и

возникают новые точки постоянных дорожных заторов. Новые жилищные комплексы в большинстве случаев оборудованы подземными парковками, которые должны освободить тротуары и проезжую часть от стоящих автомобилей. Но высокая их цена отпугивает покупателей новых квартир. Они предпочитают покупать квартиры без места на подземной парковке, планируя оставлять свой транспорт на городской поверхности – еще более загружая, таким образом, улично-дорожную сеть, пешеходные зоны и зеленые пространства.

Показатели транспортной комфортности городской среды были разделены на две большие группы.

В первую группу объединены: показатели загруженности пропускной способности улично-дорожной сети города – как существующей, так и перспективной, учитывающей последующие очереди жилищного строительства; показатели распределения потенциала городского общественного транспорта по микрорайонам города; показатели интенсивности пассажиропотоков по видам транспорта, а также пешеходных потоков – в настоящем времени и в перспективе.

Вторую группу образую показатели транспортной, пешеходно-транспортной и пешеходной доступности. Для оценки различных видов транспортной доступности был использован метод оценки пространственного разграничения. Метод оценки пространственного разграничения подразумевает расчет сложности преодоления пространства, разделяющего начальный и конечный пункт. В качестве меры преодоления пространства используется время [4]. Практически для всей территории Ижевска уже рассчитаны показатели пешеходной и пешеходно-транспортной доступности учреждений народного образования, здравоохранения, культуры, предприятий торговли, общественного питания и бытового обслуживания населения. Составлены понятные и подробные картосхемы. На территории Ижевска (сравнительно небольшой для 650-тысячного населения) выделены так называемые «проблемные» участки, которые могут уже в самое ближайшее время сильно «усложнить» жизнь горожан и работу городских служб. Разработаны и предлагаются рекомендации, направленные на разрешение возникающих проблем пространственного функционирования крупного города.

Список литературы

1 Методические рекомендации по подготовке государственных программ субъектов Российской Федерации и муниципальных программ формирования современной городской среды в рамках реализации приоритетного проекта «Формирование комфортной городской среды» на 2018-2022 годы, утвержденных приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 06 апреля 2017 г. №691/пр.

2 КБ Стрелка. Проект «Индекс качества городской среды». – РЕЖИМ ДОСТУПА: https://strelka-kb.com/

3 Сидоров, В.П. Особенности оценки комфортности городской среды / В.П. Сидоров // Пространственная организация общества: теория, методология, практика [Электронный ресурс]: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. (7–11 нояб. 2018 г.) / под ред. Т.В. Субботиной, Л.Б. Чупиной; Перм. гос. нац. исслед. ун-т – Электрон. Дан. Пермь, 2018. – 43 Мб; –653 с. – Режим доступа : www.psu.ru /files/docs/science/books/sborniki / prostranstvennaya-organizaciya-obshhestva.pdf. С. 82–86.

4 Сидоров, В.П. Транспортная доступность как показатель рациональной организации работы городского пассажирского транспорта / В.П. Сидоров, П.Ю. Ситников // Вестник Удмуртского университета. – Серия: «Биология. Науки о Земле».– 2017.– Выпуск 4. – 547–553.

Т.А. ШИШОВА

АГРОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»,
г. Курск, Российская Федерация
tanja220498@mail.ru

Агрогеография (география сельского хозяйства) из всех ветвей социально-экономической географии, пожалуй, в наибольшей степени тесно связана с физической географией и в целом максимально раскрывает особенности взаимоотношения в триаде «природа–население–хозяйство», которая является квинтэссенцией географического понимания «устойчивого развития».

Концепция устойчивого развития, являющаяся логическим развитием более ранних теорий «пределов роста» (и других изысканий «Римского клуба») достигла максимума своей популярности в конце XX – начале XXI столетий. Будучи институциализированной Рио-де-Жанейрской декларацией по окружающей среде и развитию (1992 г.) эта система взглядов даже нашла отражение в попытке стать основой глобального международного договора («Киотский протокол»), впрочем, не поддержанной наиболее промышленно развитыми странами мира (прежде всего – США и Китаем).

В наше время теория «устойчивого развития» подвергается серьезному пересмотру и критике, прежде всего, со стороны именно экономико-географов (специалистов, которые призваны синтезировать всю территориально распределенную информацию, относящуюся к различным областям знаний). Так, например, по мнению В.А. Шупера исследования устойчивого развития «обладают явным признаками псевдонауки» [1].

Рассуждая о том, что чисто экономико-географическая парадигма «мир должен меняться» в общественном дискурсе сменилась на экологическую – «мир не должен меняться» (именно этот лозунг наиболее полно и ярко выражает суть «устойчивого развития») В.Л. Мартынов говорит об огромном вреде для российского государства и общества реализации этой концепции. В частности, он указывает, что 90-е годы XX века в России были просто идеальны с точки зрения устойчивого развития, поскольку значительно снизилось и потребление природных ресурсов, и загрязнение окружающей среды (вследствие развала промышленного и сельскохозяйственного производства), но у большей части населения страны это время ассоциируется не с «устойчивостью», а с деградацией и обнищанием [2].

В связи с вышесказанным в нашей статье предпринята попытка выявить влияние особенностей территориальной организации сельского хозяйства Курской области (одного из наиболее типичных аграрно-индустриальных регионов России) на ее экологическое состояние и перспективы устойчивого развития.

Информационная база, основу которой составили материалы областного органа Федеральной службы государственной статистики за последние 5 лет, была проанализирована с помощью статистико-географических и сравнительно-географических методов. Для этого использовались геоинформационные технологии – все расчеты и картографический материал выполнены в программе *QGIS* 3.4, свободно распространяемой по лицензии *GNU*.

Выявление оптимальности размещения основных сельскохозяйственных культур выполнялось на основе балльной оценки площади посевов и средней многолетней урожайности, при котором использовался принцип «лучшему – большее», что позволило получит сопоставимые и верифицируемые результаты.

За постсоветский период развития экономика Центрального Черноземья в целом, и Курской области в частности претерпела значительные трансформации в сторону сокращения промышленной составляющей и, соответственно, увеличения доли аграрного сектора в ВРП региона. Кроме того, в сельском хозяйстве произошли коренные изменения как в технологии производства, так и в организационно-правовых формах хозяйствующих субъектов. На смену советской колхозно-совхозной системе и ранних сельхоз кооперативов в начале 90-х годов пришли крупные вертикально-интегрированные агрохолдинги, что в значительной степени обусловило обособление аграрного производства от привычного уклада жизни местного сельского населения.

Это привело к возникновению в сельской местности новых социальных конфликтов и экологических проблем, которые не могут быть решены в рамках концепции устойчивого развития, поскольку вступают в острейшие экономические противоречия в условиях современных производственных отношений. Так, например, при существующих конфликтах между владельцами сельскохозяйственных земель и хозяевами предприятий по переработке сельхозпродукции практически стали анахронизмами такие экономико-географические объекты как «сырьевая зона». В советский период сырьевая зона сахарного завода обосновывалась экономической рентабельностью 30-километровым радиусом. В настоящее время аграрии вынуждены везти продукцию на переработку не на ближайший сахарный завод, а лишь туда, где согласны их продукцию принять и/или заплатить устраивающую их цену (зачастую оказывается, что такое предприятие расположено гораздо дальше 30 км или находиться вообще в другом субъекте РФ).

Таким образом наработанные теоретические основы географии сельского хозяйства Курской области [3] нуждаются в значительной ревизии из-за столь радикальных социально-экономических изменений и существующие взаимоотношения между современными производительными силами и производственными отношениями вряд ли могут быть конструктивно решены в рамках существующей парадигмы [4] в силу того, что они неизбежно приводят к серьезным экологическим проблемам [5].

На наш взгляд устойчивое развитие аграрной сферы должно в первую очередь подразумевать соответствие интенсивности сельскохозяйственного производства агроклиматическому потенциалу региона. Для выявления такого соответствия в пределах Курской области была разработана модель сопряженного анализа урожайности основных возделываемых культур и их доли в посевной площади. Пример такой модели для зерновых культур представлен на рисунке 1.

Подобные оверлейные операции с помощью геоинформационных технологий позволили для каждой рассматриваемой сельскохозяйственной культуры выделить ареалы, в которых агроклиматический потенциал либо недоиспользуется, либо чрезмерно эксплуатируется. Последующий синтез результатов с помощью балльной оценки и ранжирования привел к следующим выводам.

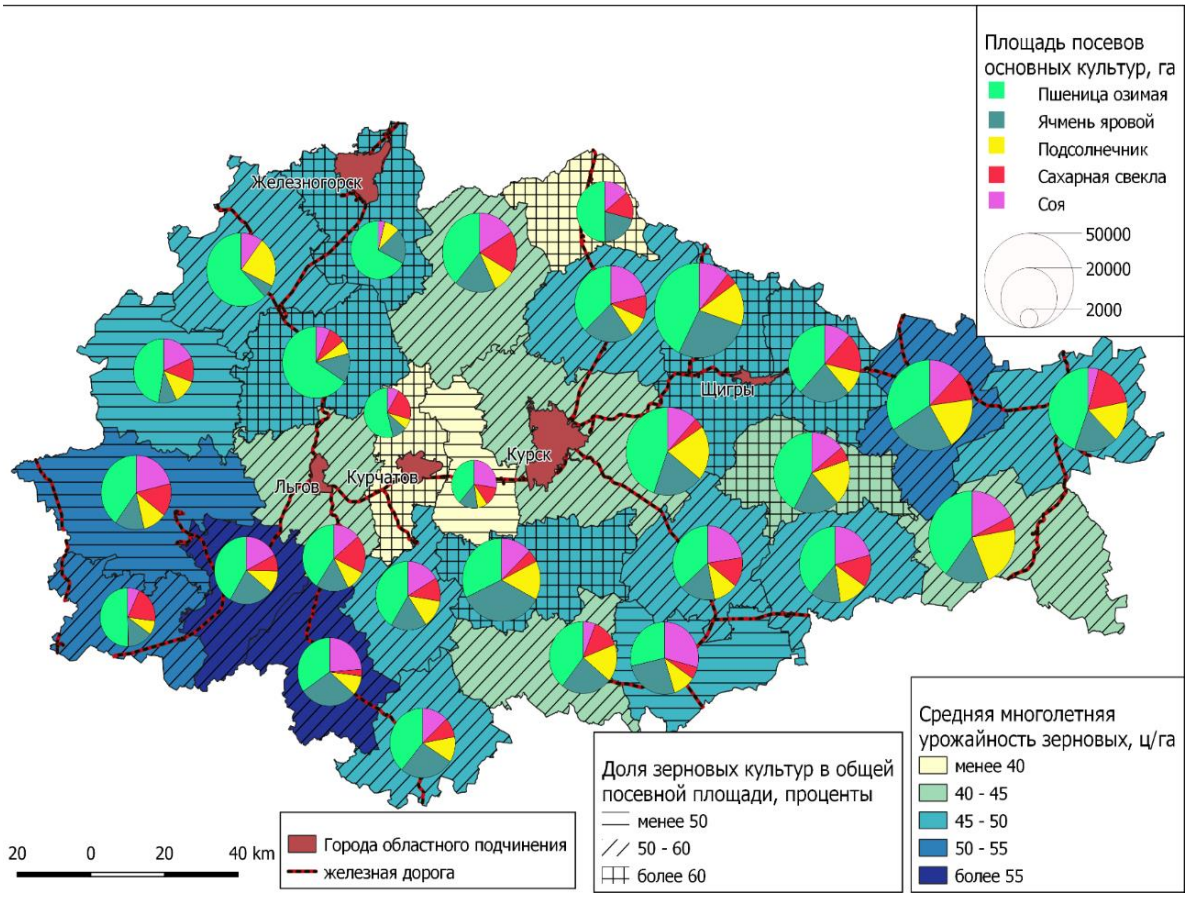


Рисунок 1 – Оптимальность размещения посевов зерновых культур с точки зрения экономической эффективности в административных районах Курской области

1. На территории Курской области в разрезе административных районов выделяются следующие типы взаимоотношения уровня интенсивности аграрного производства и природной среды:

А) Районы чрезмерной сельскохозяйственной нагрузки и эксплуатации природного потенциала. Для этих территорий характерна недопустимо высокая доля посевов сельскохозяйственных культур в условиях их низкой экономической эффективности.

Б) Районы в которых недоиспользуется агроклиматический потенциал территории за счет неправомерно низкой доли культур, дающих максимальный экономический эффект.

В) Районы с оптимальным соотношением доли посевов и их экономической эффективности.

2. Соотношение основных возделываемых культур может служить индикатором рационального использования земель. Слишком большая доля пропашных культур (прежде всего подсолнечника) свидетельствует о несоблюдении научно обоснованных севооборотов и стремлении получить землепользователем максимальной сиюминутной выгоды за счет варварского использования сельскохозяйственных угодий.

Список литературы

1 Шупер, В.А. Рационалистическое мировоззрение в условиях кризиса рационализма: взгляд географа / В.А. Шупер // Социально-экономическая география. Вестник Ассоциации российских географов-обществоведов. – 2014. – №3.

2 Мартынов, В.Л. Российская социально-экономическая география: современное состояние, основные проблемы и перспективы развития / В.Л. Мартынов // Балтийский регион. 2015.– №2. – С 109–126.

3 Казаков, С.Г. Территориальная организация сельского хозяйства в эрозионноопасных районах Центрального Черноземья (Курская область): дис. … канд. географ. наук. Московский гос. университет им. М.В. Ломоносова, Москва, 1999.

4 Казаков, С.Г. Эколого-экономические факторы устойчивого развития Центрального Черноземья / С.Г. Казаков, Т.Л. Казакова. – Курск: Изд-во КГУ, 2008. – 140 с.

5 Чернышев, А.А. Экологические проблемы на административных границах субъектов РФ (на примере Курской и Белгородской областей) / А.А. Чернышев, С.Г. Казаков // Стратегия развития приграничных территорий: традиции и инновации. Сборник статей по материалам V международной научно-практической конференции. Под редакцией Л.И. Попковой, Цезары Мадры, Л.Б. Вардомского. – Курск, Курский гос. ун-т, 2018. – С. 371–379.

ОБЩАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ. ПРОБЛЕМЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ, ГИДРОГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ

Т.Т. АБРАМОВА

ГЕОТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СЛАБЫХ ГРУНТОВ

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова,
г. Москва, Российская Федерация,
attoma@mail.ru

В последнее время часто приходится строить в районах распространения просадочных или набухающих грунтов, на оползневых участках, плывунах, на болотистых заторфованных отложениях и других разновидностях неустойчивых и слабых грунтов. Для существующих и проектируемых сооружений большое значение имеют проблемы, связанные с динамическими воздействиями на массивы грунта. Этому способствует, прежде всего, резкое увеличение на них техногенных нагрузок. Так как вибрационное поле оказывает влияние на грунтовый массив и конструкции зданий и сооружений, актуальной и практически важной геотехнической задачей является целенаправленное управление реакцией грунтов, прежде всего дисперсных, на динамическое воздействие. Одним из возможных направлений такого управления может быть искусственное изменение жесткости грунтов и характеристик затухания в них волн напряжений с помощью различных методов технической мелиорации.

Одним из наиболее важных свойств грунтов, определяющих их вибростойкость, является влажность. Режим влажности, создающийся при строительстве и поддерживаемый в течение эксплуатации сооружения, обуславливает в дальнейшем прочность и устойчивость грунтов, испытывающих действие динамических нагрузок. Поэтому намечая контуры концепции управления состоянием и свойствами грунтов, необходимо, прежде всего, учитывать практически повсеместную неизбежность их обводнения либо изначально, либо вследствие послепостроечного замачивания или подъема уровня грунтовых вод. В настоящее время в практике инъекционных работ используется несколько схем нагнетания растворов. Выбор конкретной схемы определяется инженерно-геологическими условиями участка работ, глубиной инъекционных работ и назначениями инъекции.

Разработанные к настоящему времени системы глубинной обработки грунтов с использованием вяжущих материалов С.Д. Воронкевич [1] объединяет в две основные группы:

− I. Инъекционный процесс (инъекция с однородной пропиткой грунта; разрывная инъекция; уплотнительная инъекция; струйная технология).

− II. Метод глубинного перемешивания (ДММ) или буросмесительная технология.

I. Инъекционная пропитка грунтов осуществляется специально подобранными растворами, обладающими цементирующими возможностями. Такой характер распространения растворов предусматривает применение давлений инъекций ниже «критических», т.е. давлений, исключающих разрыв грунта. Именно для этого варианта внедрения раствора проведено разделение грунтов на группы, в пределах которых

эффективно применение тех или иных инъекционных рецептур. Например, для закрепления крупнозернистых песчаных разностей обычно используют цементные растворы. Для управления динамической неустойчивостью массивов лессовых грунтов, учитывая многообразие их состава и свойств, применяют различные модификации растворов на основе силиката натрия. Работы, проведенные М.Н. Ибрагимовым в г. Волгодонске и Средней Азии по закреплению просадочных лессовых грунтов в основаниях жилых зданий и промышленных сооружений, позволили значительно снизить их сейсмическую интенсивность [2]. Исследования, проведенные группой ученых (Н.Г. Мавляновой, В.А. Измаиловым, Н.А. Ларионовой) [3] по силикатизации лессовых грунтов Таджикистана, также подтвердили высокую эффективность данного способа.

При упрочнении широкого диапазона суглинистых и глинистых грунтов (гг. Уфа, Херсон, Душанбе и др.) наиболее эффективно и перспективно использовать высококонцентрированные растворы щелочи. Это наиболее полно отражено в исследованиях Ф.Е. Волкова [4]. По результатам статического зондирования, проведенного до и после защелачивания, отмечаются резкие пики, как лобового сопротивления, так и бокового трения [5].

Однако в век глобальных перемен метод инъекционной пропитки используется значительно реже, чем более современные, так как эффективность его использования определяется оптимальным сочетанием проницаемости грунта (и структуры порового пространства) с реологическими свойствами инъекционных растворов при правильном выборе режима инъекционного процесса.

Наибольшее распространение в практике инъекционных работ получила в последнее время схема манжетных колонн, разработанная фирмой Солетанж. Необходимо отметить, что нагнетание химических растворов в грунт производится с помощью насосов, которые должны отвечать следующим требованиям: иметь регулируемую подачу от 5 до 20 л/мин., обеспечивать давление до 1 МПа.

Разрывная инъекция грунтов проводится с частичным или полным разрушением грунта, путем использования нагнетания под большим давлением заведомо неинъектабельных растворов в виде густых суспензий и вязких коллоидных систем. Разрывная инъекция с помощью манжетной технологии (ММТ) наиболее часто использовалась в сложных инженерно-геологических условиях Санкт-Петербурга при строительстве метро «Спортивная», «Адмиралтейская», «Новочеркасская». На различных объектах Санкт-Петербурга проведение ММТ позволило получить максимальные величины модулей деформации. Например, водонасыщенный пылеватый песок приобретал значения модуля деформации в интервале от 16,7 до 25 МПа при начальном – 10 МПа. Величина динамического модуля в среднем составила 24 – 25 МПа, значение коэффициента Пуассона – 0,41 [6].

Использование высоконапорной инъекции (ВНИ) в отличие от разрывной манжетной технологии предусматривает предварительное оконтуривание упрочняемого массива, позволяющее ограничить распространение инъекционного раствора в необходимой области.

Широко известный в России метод, названный академиком В.И. Осиповым «Геокомпозит», основан на создании направленных локальных включений в виде линз (прослоек) в массиве грунта путем поинтервального нагнетания растворов строго заданных объемов по расчетной объемно-планировочной (композиционной) схеме. Его развитием и разработкой занимались В.И. Осипов, А.И. Нестеров, Б.Н. Мельников, С.Д. Филимонов и другие. В связи с тем, что процесс ВНИ трудно поддается контролю, особенностью технологии фирмы «Геомассив» является оконтуривание замкнутого объема массива грунта двумя экранами – вертикальным и горизонтальным, в пределах которого создается «геокомпозит» [7].

В основе струйной технологии лежит использование энергии струи жидкости для разрушения и перемешивания исходного природного грунта под давлением от 1 до 70 МПа. Она высокопроизводительно позволяет создавать грунтоцементные конструкции различных размеров и форм для всех типов грунтов. Анализ большого количества работ, проведенных А.Г. Малининым, П.А. Малининым, В.М. Улицким, А.В. Шахназаровым, А.Г. Шашкиным, С.Г. Боговым, И.М. Лебешевым, М.С. Засориным и др. на самых сложных объектах нашей страны, показал, что прочностные свойства материала грунтоцементных свай зависят от многочисленных факторов: гранулометрического состава грунта, водоцементного отношения раствора, количества цементного раствора на 1 п.м. сваи. В работе [8] приведены прочностные характеристики широкого спектра закрепленных грунтов по данным зарубежных источников.

Данная технология была использована на многих объектах Санкт-Петербурга, Москвы, Перми, Казани и других городов. Яркими примерами использования струйной цементации, вошедшими в программу освоения подземного пространства Москвы, стали: укрепление грунтов при проходке Серебряноборского тоннеля, Алабяно-Балтийских тоннелей; строительство 3-го транспортного кольца и других объектов. Более подробно это освещено в работе [9].

Достаточно эффективную и производительную оценку качества грунтоцементных свай, закрепленных с помощью струйной цементации, удалось получить совместно ученым из ООО «НПО КОСМОС» и геологического факультета МГУ [10]. Применение скважинных сейсмоакустических наблюдений позволяет следить за качеством искусственного закрепления грунтов на основании кинематики и динамики распространения объемных волн и гидроволн вдоль оси скважины.

II. Увеличение несущей способности, снижение осадок и латеральных смещений грунта при динамических нагрузках, а также уменьшение воздействия вибрации от оборудования возможно и с помощью метода глубинного перемешивания – буросмесительного способа, основанного на размельчении в массиве, без выемки его на поверхность, специальным рабочим органом – буросмесителем (миксером) с одновременным введением вяжущих материалов и химических растворов. В качестве вяжущих чаще всего используются портландцемент и известь. Он также используется для улучшения динамических свойств грунта в сейсмически активных районах. В некоторых регионах этот метод применяется при укреплении оснований для морского и шельфового строительства. Виды глубинного смешивания выделяют по типу применяемого связующего и по методу смешивания (сухое, влажное и др.). Существует несколько базовых технологий смешивания: скандинавская, японская, массовая стабилизация и др.

При использовании скандинавского метода обычно дозировки вяжущих составляют: для извести – 5 – 15 %, для цемента – 10 – 25 %. При обработке органических грунтов количество добавок может возрастать до 40 %, а в случае торфяных грунтов даже до 100 %. Иногда используют смесь цемента и извести в соотношении 1:1 и 1:3. Это соотношение зависит от содержания органических веществ в грунте: чем больше органики в грунте, тем большее количество цемента требуется в смеси.

Сдвиговая прочность обработанных грунтов постепенно увеличивается во времени, благодаря развитию пуццолановых реакций, и этим объясняется желательная норма содержания глинистой фракции не менее 20 %. Причем, суммарное содержание глинистой и пылеватой фракций должно преимущественно превышать 35 %, что, как правило, соответствует значению числа пластичности более 10. Недостаток таких фракций в грунте может быть компенсирован добавками золы-уноса или цемента. Пуццолановые реакции протекают месяцы и годы, несмотря на то, что повышенная

температура и высокие значения *pH* среды ускоряют химические реакции в системе, повышая растворимость силикатов и алюмосиликатов.

Японская технология используется для улучшения слабых глинистых грунтов и илов до глубины 50 м. Разновидности способов обработки грунтов на основе этой технологии осуществляются за счет изменения набора и диаметров смесителей в рабочем органе и агрегатного состояния вводимого вяжущего (порошок, жидкий раствор, паста и т.п.) Применяя соответствующие модификации метода, можно получить обработанные массивы различной конфигурации в зависимости от назначения.

Метод сухого перемешивания (*Dry mixing*) используется в грунтах с достаточным содержанием влаги, чтобы обеспечить химическую реакцию сухого вяжущего с грунтом. Таким образом, этот метод позволяет уменьшить содержание воды в грунте. К основным преимуществам сухого перемешивания относится возможность стабилизации сильно обводненных слабых грунтов.

Метод мокрого смешивания (*Wet mixing*) наиболее часто используется в России. Во время бурения грунт размельчается и перемешивается с водоцементным раствором. Раствор цемента как вяжущее считается более универсальным и подходит для грунтов любого типа. Вместо него можно использовать известь, золу, шлак и др. С помощью этого метода на месте устанавливаются грунтоцементные колонны, которые могут быть в диаметре от 40 до 120 см. Максимальная длина колонн достигает 25 – 30 метров.

Укрепление слабых дисперсных грунтов (от песков до илов) цементным раствором с помощью буросмесительной технологии обуславливается тем, что продукты гидратации и гидролиза цемента взаимодействуют с минеральной поверхностью частиц грунта, коагулируют, агрегируют наиболее дисперсную его часть и в процессе своего роста и кристаллизации образуют прочную коагуляционно-кристаллизационную структуру грунтоцемента. На кинетику гидратации цемента и процессы стуктурообразования грунтоцемента оказывают наибольшее влияние следующие факторы, зависящие от состава и свойств грунтов: гранулометрический состав, химико-минеральный состав, структурно-текстурные особенности, *pH* и др.

Прочность песчаных грунтов при их закреплении способом глубинного смешивания может колебаться в пределах 3 – 20 МПа в зависимости от их дисперсности. У органических глинистых грунтов с включением большого количества органики, с высокой влажностью и пределом текучести часто фиксируется крайне медленный рост прочности во времени. Для обработки органических грунтов с влажностью до 120 % эффективным оказалось воздействие гипса и негашеной извести. В присутствии гипса образуются игольчатые кристаллы эттрингита, который обеспечивает высокую степень связности системы.

Оценку деформационных свойств известково-цементных колонн при статическом и динамическом нагружении представил К.Р. Массарш в своей работе [11]. Им были проведены исследования по искусственному преобразованию массива грунта слабой пластичной глины с органической известью по технологии сухого перемешивания. В ходе полевых исследований определялась скорость волны сдвига с использованием вертикальных скважин до закрепления грунта и после устройства известково-грунтовых колонн в различные промежутки времени. Скорость волны сдвига в слабой глине с органикой до ее укрепления составляла 40 м/с. За 41 день она увеличилась до 310 м/с и в дальнейшем до 360 м/с. Максимальная величина модуля сдвига для закрепленного грунта при сдвиговой деформации 0,001 % составила 255 МПа. Выявлено, что на модуль сдвига упрочненного грунта значительное влияние оказывает обжимающее напряжение, что согласуется и с данными других авторов.

Использование всех модификаций этого способа позволяет успешно обрабатывать практически все виды слабых и структурно-неустойчивых грунтов, в том числе слабоводопроницаемых, ниже уровня грунтовых вод, независимо от типа напластования и других микроструктурных особенностей, а также глинистые грунты текучей консистенции, рыхлые водонасыщенные пески, заторфованные грунты.

Применение буросмесительной технологии наиболее эффективно в неблагоприятных инженерно-геологических условиях, так как позволяет избежать дорогостоящих вариантов устройства свайных фундаментов.

В заключение можно отметить, что среди критериев, способных в той или иной мере влиять на выбор метода технической мелиорации для определенных грунтовых условий, необходимо отметить следующие: пригодность выбранного метода для данного типа грунтовых условий и объекта; влияние на окружающую среду; безопасность производства работ; профессиональная классификация производителей работ; грамотное применение техники и технологии ведения работ.

Список литературы

1 Воронкевич, С.Д. Основы технической мелиорации грунтов / С.Д. Воронкевич Учеб.; 2-е изд. – М. : Научный мир, 2005. – 504 с.

2 Ибрагимов, М.Н. Опыт закрепления лессовых грунтов силикатизацией / М.Н. Ибрагимов // Геотехнические проблемы строительства на просадочных грунтах в сейсмических районах: труды III-го Центрально-Азиатского международного геотехнического симпозиума. − Душанбе, 2005. − С. 336–340.

3 Мавлянова, Н.Г. Сравнительная оценка влияния методов замачивания и силикатизации лессовых грунтов на повышение их сейсмических свойств в региональных условиях Узбекистана. / Н.Г. Мавлянова, В.А. Исмаилов, Н.А. Ларионова // Инженерная геология. – 2017. – № 4. – С.72–81.

4 Волков, Ф.Е. Укрепление водонасыщенных глинистых грунтов растворами гидроксида натрия высоких концентраций / Ф.Е. Волков // Инженерная геология. – 2012. – №4. – С.51–59.

5 Коваленко, В.Г. Снижение георискa путем управления динамической устойчивостью массивов дисперсных грунтов / В.Г. Коваленко // ГеоРиск. − 2007. − Декабрь. − С. 12–17.

6 Компания «Геострой» [электронный ресурс] – Режим доступа : http://www.geostroy.ru/. − Дата доступа: 20.11.2014.

7 Осипов, В.И. Уплотнение и армирование слабых грунтов методом «Геокомпозит» / В.И. Осипов, С.Д. Филимонов // ОФМГ. – 2002. – №5 – С.15–21.

8 Малинин, А.Г. Применение грунтоцементных свай в городском строительстве / А.Г. Малинин // Пермские строительные ведомости. − 2001. − №4. − С. 22–27.

9 Абрамова, Т.Т. Современные методы управления свойствами грунтов на участках высоких динамических нагрузок / Т.Т. Абрамова, Е.А. Вознесенский // Геотехника. – 2015. – №4. – С. 6–25.

10 Нуждин, М.Л. Применение метода высоконапорного инъецирования при усилении основания аварийного здания // Труды Каспийской международной конференции по геоэкологии и геотехнике. Баку (Азербайджан), 2003. С.183–187.

11 Массарш, К.Р. Деформационные свойства стабилизированных грунтовых колонн / К.Р. Массарш // Развитие городов и геотехническое строительство. − 2006. − № 10. − С. 158–175.

А.А. АБРАМОВИЧ

ВОЗМОЖНОСТИ И РОЛЬ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ *3D* В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
abramovichaa62@gmail.com

В последние годы за сейсморазведкой прочно закрепилась роль основного метода выявления и подготовки структур к глубокому бурению во многих нефтегазоносных бассейнах, и в частности в Припятском прогибе. При картировании здесь структур используются шесть основных отражающих горизонтов в осадочных отложениях девона, по которым строятся структурные карты и профильные сейсмогеологические разрезы. Эти горизонты соответствуют следующим стратиграфическим поверхностям: *1D* и *1Dt* – соответственно кровля и подошва подсолевого карбонатного комплекса; *2D* и *2Dn* – соответственно кровля и подошва межсолевых отложений; *3D* – несолевой пропласток в средней части верхнесоленосных отложений; 1 – кровля верхней соленосной толщи.

Несовпадение структурных планов подсолевых, межсолевых и верхнесоленосных отложений, широкое развитие процессов соляного тектогенеза в верхней и нижней соленосных толщах, наличие крупноамплитудных разрывных нарушений, распространение вулканогенных образований предопределило сложность сейсмогеологических условий, трудность и неоднозначность интерпретаций сейсмических материалов. В целом информативность и разрешающая способность применяемых методов сейсморазведки до последнего времени остаются недостаточными, в результате чего размеры подготавливаемых структур, положение и амплитуды контролирующих их разломов, глубины залегания опорных горизонтов определяются с определенными погрешностями. Получаемые геофизические материалы с помощью сейсморазведки *2D* не отражают деталей строения межсолевых структур и мелких подсолевых ловушек углеводородов, в пределах которых имеются литологические и стратиграфические ограничения. Для опоискования подобных объектов, подготовки их к подсчету запасов и разработке по-прежнему используются поисковые, разведочные и эксплуатационные скважины. В связи с этим, дальнейшее повышение информативности и разрешающей способности применяемых сейсмических методов с целью прогнозирования геологического разреза является важнейшей задачей геофизической службы.

Решение этих сложных задач стало возможным благодаря применению более совершенных модификаций геофизических исследований, какой является трехмерная сейсморазведка *3D*. Именно этот метод позволяет решать ряд важных вопросов по детализации строения месторождений и картирования сложно построенных структур.

До недавнего времени считалось, что сейсморазведка является методом регионального изучения территорий и методом поиска перспективных нефтегазовых объектов. Что касается применения сейсморазведки на стадиях разведки и разработки месторождений, то это казалось нецелесообразным. И только в связи с выходом в районы со сложным строением и расширением круга задач, стоящих перед нефтегазовой отраслью (поиски малоамплитудных структур, прогнозирование месторождений нефти и газа, уточнение геологического строения месторождений в процессе их разработки, контроль процесса разработки и др.), появилась острая

необходимость в проведении сейсморазведки *3D,* а технический прогресс в области приборостроения и разработки компьютерных средств и технологий создал благоприятные условия для её промышленного внедрения.

Главная причина, вызвавшая необходимость применения сложной и дорогой технологии площадной *3D* сейсморазведки, обусловлена тем, что наиболее крупные и простые по строению месторождения нефти и газа уже выявлены и разведаны. Объектами исследования становятся месторождения с всё более сложно построенными резервуарами (коллекторами), что приводит к повышению риска бурения пустых скважин. Соответственно возрастают требования к точности и детальности структурных построений, к достоверности прогнозов петрофизических характеристик среды по данным сейсморазведки.

Трёхмерная сейсморазведка основана на применении площадных, а при наличии глубоких скважин, и пространственных систем наблюдений с целью изучения пространственного положения геологических границ и объёмного распределения физических и геологических свойств среды при поисках и разведке и разработке месторождений нефти и газа и других полезных ископаемых.

Мировое признание важности *3D* и ее преимуществ перед *2D* сейсморазведкой произошло в середине 80-х годов прошлого века. До 90-х годов сейсморазведка, являясь, в основном, двухмерной, применялась в нашей стране и за рубежом, главным образом, при поисках месторождений нефти и газа. В начале 90-х годов за рубежом сейсморазведка 3D становится стандартной технологией освоения месторождений или оптимизации разработки и ревизии запасов. На шельфе эта технология *3D* находит достаточно широкое применение благодаря существенно меньшей её стоимости по сравнению с наземными работами и большими затратами на бурение. На суше для поисковых целей сейсморазведку *3D* начинают применять преимущественно в перспективных районах, там, где сейсморазведка *2D* не обеспечивала получения необходимой информации (горные условия молодой складчатости, районы сложной соляной тектоники и т.п.) [1].

Внедрение в практику геологоразведочных работ на поисково-разведочном этапе в Припятском прогибе объемной или трехмерной сейсморазведки *3D* явилось отражением характерных тенденций в развитии современных технологий и использовании их в геофизических исследованиях. Обусловлено это объективными причинами, такими как необходимость изучения структурного строения целевых горизонтов под соляными куполами, картирования промежуточных блоков в зонах региональных крупно-амплитудных разломов, детализации сложно построенных объектов, выявление и прослеживание зависимости атрибутов сейсмической записи от изменений петрофизических свойств пластов.

Принципиальные преимущества, отличающие сейсморазведку *3D* от *2D*: высокая и равномерная плотность наблюдений по площади, равномерность распределения спектров азимутов и удалений, обеспечивающие увеличение соотношения сигнал/помеха, и, главное, применение трехмерной миграции до суммирования, позволяют создать наиболее точную картину строения геологической среды с высокой степенью разрешённости и достоверности.

Промышленную *3D* сейсморазведку можно считать одним из важных достижений нефтегазовой отрасли, наряду с такими достижениями, как уменьшение диаметра поисковых и разведочных скважин, наклонное и горизонтальное бурение, компьютеризация всех областей деятельности, связанных с поисками, разведкой и разработкой месторождений нефти и газа.

Трехмерную сейсморазведку применяют, главным образом, в нефтегазовой промышленности. Одной из задач является изучение структурного строения среды.

Наряду со структурным строением изучают вещественный состав и литологию отложений, получают сведения о коллекторских свойствах пород и их нефтегазоносности, проводят палеоструктурные построения, исследуют характер процесса осадконакопления.

Широкое применение сейсморазведка *3D* находит в основном, при разведочных работах и на стадии эксплуатации месторождений. Существует тенденция увеличения объёмов *3D* при поисковых работах. Регистрация колебаний проводится, обычно, в среднечастотном диапазоне 10 – 100 Гц. Имеются примеры применения высокочастотной (100 – 1000 Гц) *3D* сейсморазведки. Для сухопутной сейсморазведки характерно ежегодное увеличение удельного веса работ *3D,* тогда как морская сейсморазведка является преимущественно трёхмерной [3].

Морскую сейсморазведку подразделяют на глубоководную, при глубине моря свыше 10 м, мелководную, при меньших глубинах и донную. Глубоководные и мелководные работы ведут при погружении сейсмической косы (кабеля) в воду на глубину порядка 5 м. Донную сейсморазведку применяют, располагая сейсмический кабель на дне моря. Применяют также донные сейсмостанции с движущимися источниками импульсного типа.

В настоящее время нефтегазовая трехмерную сейсморазведка применяется для решения трех главных задач:

1) поиски месторождений залежей нефти и газа, их оконтуривание;

2) оценка запасов углеводородов;

3) исследование динамики залежей в процессе их разработки (например, мониторинг контура газ-нефть, нефть-вода) [3].

Решение главных задач базируется на решении следующих частных задач:

1) формирование объёмных изображений среды, определяющих пространственное положение изучаемых объектов – слоев, пластов, блоков, разломов и других геологических образов;

2) получение данных о физических свойствах изучаемых объектов, т.е. о пространственном распределении физических параметров в геологической среде;

3) изучение вещественного состава геологических образований, их коллекторских свойств и нефтегазоносности;

4) получение данных о направлениях систем пространственной упорядоченности элементов (трещин, слоев, разломов, напряжённых зон и др.), слагающих геологическую среду, и количественных характеристик этих систем [2].

Перечисленные задачи решают на основе регистрации, компьютерной обработки и интерпретации многомерных волновых и временных полей.

Список литературы

1 Гамбурцев, Г.А. Основы сейсморазведки: учеб. для вузов / Г.А. Гамбурцев и [др.]. – М. : Недра, 2003. – 459 с.

2 Пузырев, Н.Н. Методы сейсмических исследований / Н.Н. Пузырев. – Новосибирск : Наука, 1992. – 343 с.

3 Урупов, А.К. Основы трехмерной сейсморазведки: учеб. для вузов / А.К. Урупов. – М. : Изд-во РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2004. – 510 с.

А.Ф. АКУЛЕВИЧ, О.В. ШЕРШНЁВ, А.И. ПАВЛОВСКИЙ

ОЦЕНКА СВЯЗИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГРУНТОВЫХ ВОД САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ОАО «ГОМЕЛЬСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЗАВОД» С АТМОСФЕРНЫМИ ОСАДКАМИ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, aakulevich@gsu.by, gomelgeo@yandex.ru,aipavlovsky@mail.ru

Выяснение связи грунтовых вод с атмосферными осадками довольно сложная задача, решение которой зависит от многих факторов: величины и интенсивности осадков, мощности и литологического строения зоны аэрации, климатических условий, температуры и дефицита влажности воздуха, рельефа местности, растительного покрова. Наиболее достоверно эта связь изучается прямыми методами, с помощью лизиметрических установок [1, с. 174-175].

Просачивание атмосферных осадков через зону аэрации сказывается на уровнях и химическом составе подземных вод. Изменение их во времени называется режимом подземных вод, наиболее общие черты которого определяются климатом.

На территории Республики Беларусь гидрогеодинамический режим проявляется в сезонном весенне-осеннем питании в зоне зимнего промерзания с предвесенним и летне-осенним минимумом, с максимумами весной и частично осенью.

Гидрогеохимический режим территории Беларуси характеризуется весенним разбавлением грунтовых вод талыми, летним испарением грунтовых вод и выщелачиванием ими солей с увеличением минерализации вод в летне-зимнее время и уменьшением в весенний период [2, с. 149]. В естественных, ненарушенных техногенным загрязнением, условиях максимальная минерализация грунтовых вод на территории Беларуси наблюдается в предвесеннее и летнее время и, как правило, совпадает с их минимальными уровнями. Минимальные значения общей минерализации грунтовых вод, наоборот, совпадают с максимальными уровнями, что также связано с разбавлением вод талыми снеговыми или дождевыми водами. При наличии техногенного загрязнения грунтовых вод эти соотношения могут измениться на противоположные.

Принимая во внимание рабочую гипотезу, что в районе отвала фосфогипса ОАО «Гомельский химический завод» (ГХЗ) и на периферии его санитарно-защитной зоны, загрязнение грунтовых вод при просачивании атмосферных осадков должно проявиться по-разному, нами проанализированы связи между глубиной до воды и содержанием основных компонентов-загрязнителей в грунтовом водоносном горизонте. Анализ проведен по скважинам локального мониторинга подземных вод, расположенных на отвале фосфогипса (скважины 7, 19, 51) вблизи отвала фосфогипса (скважины 3, 13 и 156) и на периферии санитарно-защитной зоны (скважины 4, 25, 35-1, 150) за период с ноября 2007 по май 2018 гг., по которым имеется наибольшее количество данных. Схема расположения скважин приводится на рисунке 1.

В условиях многофакторной среды, наиболее информативным является корреляционный анализ, с использованием коэффициента корреляции Пирсона [3, с. 108]:

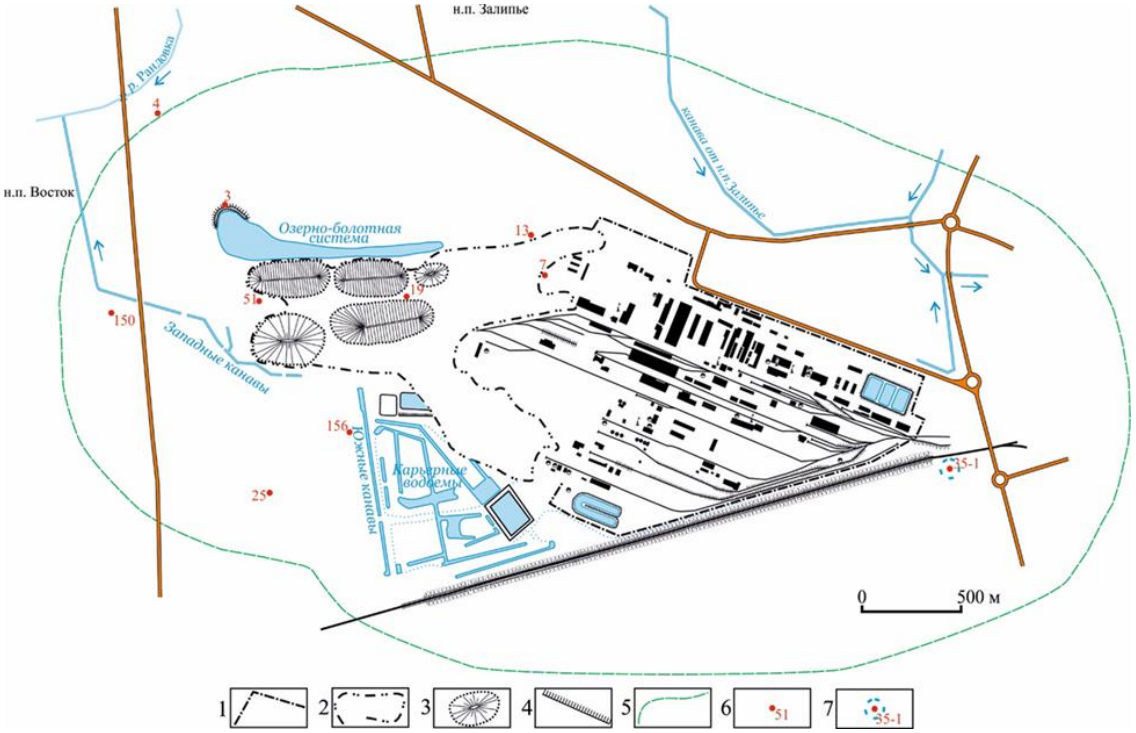
$$r_{xy} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 (y_i - \bar{y})^2}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (1)$$

где x_i– значения, принимаемые переменной X (в нашем случае, это глубина до воды);y_i – значения, принимаемые переменной Y (в нашем случае, это содержание химических компонент); $\overline{x}$ – среднее по*x*; $\overline{y}$ – среднее по *y*.

Результаты корреляционного анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Рассчитанные по формуле 1 значения коэффициента корреляции r_{xy} между глубиной до воды и содержанием химических компонент

№ скважины	Объем выборки	Достоверное значение коэфф. корреляции, уровень значимости p = 0,05	Изучаемые компоненты	Коэффициент корреляции, r_{xy}	Теснота связи
3	12	0,58	SO_4^{2-}	0,080	–
			Cl^-	0,352	–
			Сухой остаток	0,289	–
4	24	0,41	SO_4^{2-}	0,044	–
			Cl^-	0,330	–
			Сухой остаток	0,250	–
7	11	0,61	SO_4^{2-}	0,086	–
			Cl^-	0,453	–
			PO_4^{3-}(по P)	0,190	–
13	24	0,41	SO_4^{2-}	0,266	–
			Cl^-	0,287	–
			Сухой остаток	***0,517***	заметная
19	11	0,61	SO_4^{2-}	-0,055	–
			Cl^-	0,228	–
			PO_4^{3-}(по P)	0,075	–
25	24	0,41	SO_4^{2-}	-0,246	–
			Cl^-	***0,415***	умеренная
			Сухой остаток	-0,100	–
35-1	17	0,48	SO_4^{2-}	***-0,658***	заметная
			Cl^-	-0,337	–
			Сухой остаток	***-0,510***	заметная
51	22	0,44	SO_4^{2-}	***-0,728***	высокая
			Cl^-	-0,003	–
			PO_4^{3-}(по P)	***-0,555***	заметная
150	13	0,56	SO_4^{2-}	***0,570***	заметная
			Cl^-	***0,745***	высокая
			Сухой остаток	0,078	–
156	12	0,58	SO_4^{2-}	-0,369	–
			Cl^-	0,510	–
			Сухой остаток	0,201	–
В таблице 1 курсивом выделены достоверные значения коэффициента корреляцииr_{xy}.					



1 – контур промышленной площадки ГХЗ, 2 – контур отвалов фосфогипса, 3 – терриконы, 4 – насыпи и дамбы, 5 – зона санитарной охраны ГХЗ, 6 – скважины на грунтовые воды, по которым изучалось влияние осадков на химический состав подземных вод, 7 – резервная скважина локальной сети мониторинга подземных вод.

Рисунок 1 – Расположение скважин на грунтовые воды, по которым изучалось влияние осадков на химический состав подземных вод

Анализируя таблицу 1 можно отметить, что вблизи отвала фосфогипса более четко проявляется связь величины загрязнения с глубиной залегания грунтовых вод, по сравнению с периферией, причем, эта связь проявляется по-разному для скважины 13 и для скважины 51. Так для скважины 13 наблюдается достоверная или близкая к достоверной прямой связи глубины залегания уровня и величины загрязнения подземных вод. Это подтверждает наше предположение, что загрязнение к скважине поступает со стороны отвала подземным путем (возможно диффузией), а за счет атмосферных осадков и стока с сельскохозяйственных полей происходит уменьшение минерализации. В скважине 51 и по сульфатам и по фосфору фосфатному отмечается заметная обратная связь концентрации компонентов-загрязнителей с глубиной залегания грунтовых вод, что подтверждает поверхностное поступление загрязнения в грунтовый горизонт в этом месте, наблюдаемое по растеканию поверхностных вод вблизи скважины 51.

В скважине 4 находящейся на периферии санитарно-защитной зоны (рисунок 1) нет корреляции содержания компонент с глубиной до воды. Возможно, это связано с несколькими источниками поступления ионов в скважину: сверху за счет просачивания, сбоку за счет бокового притока и снизу за счет перетекания через днепровскую морену.

В скважине 25 дальней периферии отмечается рассогласованное поведение компонент. Хотя, если судить по хлорид-иону, то поведение его соответствует естественному режиму грунтового горизонта.

Наиболее понятно поведение химических компонент в скважине 35-1. Рост загрязнения в скважине при уменьшении глубины залегания грунтовых вод связан с тем, что скважина определенное время (2010 – 2012 гг.) находилась в контуре поверхностного загрязнения через зону аэрации.

Анализируя таблицу 1 можно отметить, что малая выборка (скважины 3, 7, 19, 150, 156) затрудняет анализ тесноты связи между расположением скважин относительно отвала, глубиной до воды и концентрацией контролируемого компонента в подземных водах. На отвале расположены скважины 7 и 19, а на удалении от отвала – скважины 150 и 156. Независимо от удаленности от отвала фосфогипса наибольшая корреляция с глубиной до грунтовых вод отмечается у хлорид-иона, которая имеет достоверную (в скважинах 25, 150) или близкую к достоверной (в скважинах 7, 156) прямо пропорциональную связь (таблица 1). Для большинства скважин, чем больше глубина до воды от поверхности земли, тем выше концентрация хлорид-иона в подземных водах, что соответствует естественному режиму природных вод Республики Беларусь и только скважины 35-1 и 51, отличаются от этой закономерности.

Оценивая тесноту связи величины загрязнения с глубиной до воды, можно констатировать, что только по сульфат-иону в скважинах 51 и 150 наблюдается высокая связь с глубиной до воды (таблица 1). Заметная связь между глубиной до воды и содержанием компонентов отмечается для фосфора фосфатного в скважине 51, для сухого остатка в скважинах 13 и 35-1, для хлорид-иона в скважине 25 и для сульфат-иона в скважине 35-1. Умеренная прямая связь с глубиной до воды для хлорид-иона наблюдается в скважине 25.

Наиболее тесную обратную связь загрязнения с глубиной до воды имеют скважины 35-1 и 51, наиболее тесную прямую связь – скважины 13 и 150.

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1) Анализ связи химического загрязнения грунтового водоносного горизонта с атмосферными осадками по наиболее изученным скважинам локального мониторинга показал, что эта связь проявляется сложным образом и на каждом участке по-своему.

2) Наиболее четко связь загрязнения грунтовых вод с атмосферными осадками проявляется по скважинам 13 и 51 вблизи отвала фосфогипса и на дальней периферии по скважине 150. На остальной территории влияние атмосферных осадков проявляется – опосредованно и затушевывается местными факторами.

3) Вблизи скважины 13 атмосферные осадки уменьшают загрязнение, а вблизи скважины 51 – увеличивают (проявляется влияние рельефа местности). Вблизи скважины 150 атмосферные осадки уменьшают загрязнение в силу удаленности от отвала фосфогипса.

4) Для большинства скважин, чем больше глубина до воды от поверхности земли, тем выше концентрация хлорид-иона в подземных водах, что соответствует естественному режиму природных вод Беларуси и только скважины 35-1 и 51, выпадают из этой закономерности.

Список литературы

1 Климентов, П.П. Методика гидрогеологических исследований / П.П. Климентов, В.М. Кононов. – М. : Высшая школа, 1989. – 448 с.

2 Основы гидрогеологии. Гидрогеодинамика / И.К. Гавич, В.С. Ковалевский, Л.С. Язвин [и др.]. – Новосиборск : Наука, 1983. – 241 с.

3 Комаров, И.С. Накопление и обработка информации при инженерно-геологических исследованиях / И.С. Комаров. – М. : Недра, 1972. – 295 с.

Т.В. АНДРЕЕВА, С.Д. БАЛЫКОВА, Т.И. АВЕРКИНА

К ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ОТЛОЖЕНИЙ ВОРОНЕЖСКОГО ОЗА

ФГБОУВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»,
г. Москва, Российская Федерация
andreeva@geol.msu.ru, balykova@geol.msu.ru

Внутриледниковые флювиогляциальные отложения формируются в результате деятельности внутри- и подледниковых потоков, образующих каналы в толще льда или у его основания. В этих каналах перемывается и откладывается обломочный материал, находящийся в толще льда и под ним. После отступания ледника этот материал проецируется на поверхность ложа или основную морену, образуя своеобразные формы рельефа – озы (от швед. as – гряда), иногда называемые азарами или эскерами [1].

Озы развиты в областях материковых покровных оледенений и представляют собой узкие длинные извилистые валы и гряды, напоминающие железнодорожную насыпь. Чаще озы расположены поперечно конечным моренам. Значительно реже они бывают параллельными краевой морене, как бы оконтуривая край ледника – маргинальные озы. Они образуются в результате деятельности потоков, текущих в краевых частях ледника [2].

Озовые гряды имеют различную длину и форму (прямолинейные, извилистые, подковообразные, кольцевые). Длина озов достигает 1 – 5 км, реже – до 10 км, в единичных случаях больше. Озы длиной болен 10 км часто имеют собственное название. Например, Ондский оз, расположенный в районе пос. Надвоицы (Карелия), имеющий длину до 30 км, Боярский оз (Карелия), протягивающийся от ст. Амбарной до ст. Боярской, и другие [3].

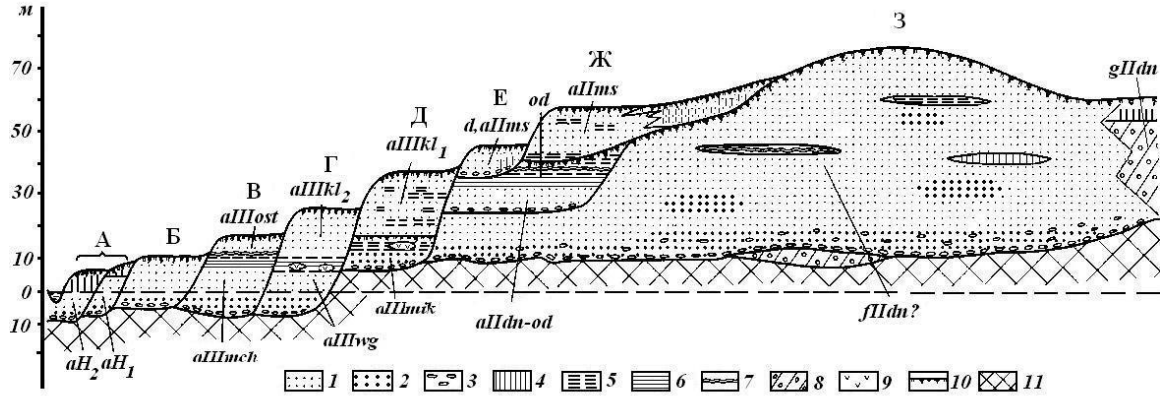
Высота озов от 1 до 50 – 70 м, наиболее часто 7 – 10 м. Ширина озов у основания колеблется от 20 – 50 до 100 – 300 м, иногда больше. Гребень их узкий – 3 – 5 м и редко более 10 м, крутизна склонов 20 – 40 °, причем преобладают крутые склоны. В поперечном сечении озовые гряды обычно симметричны. Все отмеченные геоморфологические элементы не отличаются постоянством и неоднократно изменяются на протяжении одного и того же оза [3, 4].

Гряды могут быть разорваны на отдельные участки, и тогда оз состоит из разрозненных самостоятельных частей, ориентированных в одном направлении – четковидное строение гряд. Длина разрывов изменяется от нескольких до многих сотен метров [3]. Разобщение гряды на отдельные участки может быть обусловлено внутренними и внешними факторами. В первом случае при образовании гряды в подледниковом туннеле произошло местное расширение, воды здесь растеклись, края гряды размыты, гряда постепенно понижается. К внешним факторам относится, главным образом, размывающая деятельность рек и озер. В этом случае гряда заканчивается на одном берегу и продолжается на другом, иногда на дне водоема наблюдаются остатки гряды в виде прерывистой валунной полосы [5], а иногда озы выступают над водой в озерах, как например на оз. Мядель [6].

Озы слагаются песками, гравием, галечниками и валунами. Этот материал хорошо промыт и, как правило, заметно окатан. В центре озов находится более крупный материал, чем по их краям. Для них часто характерно присутствие горизонтальной и косой слоистости, указывающей на образование этих отложений проточной ледниковой водой [7]. Слоистость средняя до хорошо развитой, падение слоев в обе стороны от оси оза, причем угол падения примерно совпадает с углом внешнего склона. Главнейшие типы слоистости – горизонтальная и косая [1].

На Восточно-Европейской платформе озы распространены в основном в северо-западной части: в пределах европейской территории России, главным образом Ленинградская область, Кольский полуостров, Карелия, на севере Беларуси (Витебская область, северо-западная часть Минской области), на юго-востоке Латвии (в пределах Латгальской возвышенности) и др. [6, 8].

Однако озы встречаются и южнее, в пределах распространения донского, московского, калининского и осташковского оледенений. Так, в западном секторе донского ледникового языка, между реками Дон и Воронеж, а южнее – по левому берегу р. Дон располагается уникальное природное образование – Воронежская флювиогляциальная гряда [9], называемое еще Воронежским озом или гипер-озом, а также Воронежским валом. Его поперечный разрез и террасы Дона представлены на рисунке 1. Простирается он от села Хлевное (Липецкая область) на севере до устья реки Икорец на 180 км. К югу от устья реки Икорец гряда сохранилась в виде останца на междуречье р. Дон и р. Битюг. Ширина Воронежского вала достигает 5 – 20 км. Он представляет собой гряду с увалистой поверхностью на абсолютных высотах до 176 м, сложенную преимущественно песками мощностью до 80 м.



1 – песок; 2 – гравий; 3 – валуны, галька; 4 – суглинки; 5 – глина; 6 – глина темно-серая; 7 – глина ленточная; 8 – морена; 9 – торф; 10 – почвы; 11 – коренные породы.
А – пойма двух уровней; Б-Ж – террасы: Б – Ямнинская, В – Подклетненская, Г – Павловская, Д – Духовская, Е – Подгорненская, Ж – Кривоборьевская; З – Воронежский флювиогляциальный вал

Рисунок 1 – Стратиграфическая схема плейстоценовых террас Верхнего Дона на широте г. Воронеж по [9] с изменениями

Флювиогляциальные отложения Воронежского оза времени максимального распространения донского ледника представлены толщей песков средней крупности, песков мелких, с включениями гравия и гальки, с линзовидными прослоями супесей и суглинков, глин и песков крупных. Верхняя часть толщи представлена песками средней крупности, с глубины 15 м встречаются прослои песков мелких. Мощность флювиогляциальных отложений в районе г.Нововоронежа около 40 м.

В целом минеральный озов близок к составу моренных отложений, поскольку последние служили исходным материалом для первых. Так как моренный материал подвергался переработке и преобразованиям, в озовых отложениях увеличивается содержание устойчивых к выветриванию пород и минералов. Породообразующими минералами озовых отложений являются кварц и полевые шпаты. Часто поверхность зерен покрыта железистыми пленками.

В минеральном составе данных отложений также преобладают кварц и полевые шпаты. В небольшом количестве (первые проценты) присутствуют темноцветные минералы, в том числе слюдистые. Кварцевые зерна средних и крупных песков преимущественно окатанные и полуокатанные, как с гладкой, так и неровной поверхностью, с вмятинами и бороздками, в которых после отмучивания еще остаются железистые «рубашки». У мелких песков преобладают кварцевые зерна плохой и средней степени окатанности, неизометричной формы. Зерна полевых шпатов плохо окатаны, с неровной поверхностью с бороздками, просматривается спайность.

Естественная влажность песков в верхней части толщи составляет 2 – 7 %, в нижней части толщи в водонасыщенном состоянии она увеличивается до 15 – 16 %.

В гранулометрическом составе песков средних преобладает фракция 0,5 – 0,25 мм. Пески неотсортированные, коэффициент неоднородности песков средней крупности выше 3. В гранулометрическом составе песков мелких преобладает фракция 0,25 – 0,1 мм, пески однородные, слабоотсортированные. Пески крупные – неоднородные, неотсортированные (таблица 1).

Таблица 1 – Гранулометрический состав песков Воронежского оза

Номер образца	Глубина отбора, м	Процентное содержание частиц по фракциям, мм											Классификация по Е.М. Сергееву
		>10	10 -5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	<0,005	
1	1,5-2,0	5	0	0	4	13	41	27	1	3	2	4	гравелистый неотсортированный крупный
2	3,5-4,0			1	16	22	38	18	5				чистый неотсортированный крупный
3	7,5-8,0				1	6	31	56	6				чистый слабо отсортированный средне-мелкозернистый
4	17,5-18,0					1	7	81	**3**	2	1	5	чистый хорошо отсортированный мелкозернистый
5	21,5-22,0			2	15	50	19	9	5				чистый неотсортированный крупный
6	23,5-24,0			1	9	17	35	22	3	6	2	5	пылеватый неотсортированный крупный
7	29,5-30,0		2	10	12	9	18	43	6				гравелистый неотсортированный крупный

Ряд характеристик данных отложений представлен в таблице 2. Пески средние характеризуются плотным сложением в нижней части разреза, которое уменьшается до среднего и рыхлого в верхах разреза.

В нижней части разреза плотность водонасыщенного грунта – 2,12 г/см^3, выше уровня подземных вод – 1,90 г/см^3.

В верхней части толщи – 1,60 г/см^3, в средней части – 1,69 г/см^3. Плотность частиц грунта для песков средней крупности – 2,66 г/см^3.

В водонасыщенном состоянии пески мелкие характеризуются плотным сложением – 2,14 г/см^3. Выше уровня подземных вод мелкие пески плотного сложения имеют плотность 1,93 г/см^3, средней плотности – 1,65 г/см^3. Плотность частиц грунта – 2,67 г/см^3.

Плотность песков крупных, залегающих в виде линз в верхней части разреза, – 1,74 г/см^3. Угол естественного откоса песков в воздушно-сухом состоянии – 34 – 35°, под водой – 30 – 31°. Модуль деформации песков средней крупности составляет 36 МПа.

Таблица 2 – Характеристика песчаных грунтов Воронежского оза

Номер образца	Песок по ГОСТ 25100-2011	Плотность твердых частиц, г/см^3	Плотность в сложении, г/см		Коэффициент пористости в сложении		Показатель уплотняемости классификация по уплотняемости
			рыхлом	плотном	рыхлом	плотном	
1	средней крупности	2,56	1,42	1,63	0,80	0,57	0,29/ слабоуплотняемый
2	средней крупности	2,59	1,44	1,69	0,80	0,53	0,33/ среднеуплотняемый
3	мелкий	2,64	1,42	1,65	0,86	0,60	0,30/ слабоуплотняемый
4	мелкий	2,59	1,35	1,61	0,92	0,61	0,34/ среднеуплотняемый
5	крупный	2,61	1,45	1,64	0,80	0,59	0,26/ слабоуплотняемый
6	средней крупности	2,60	1,48	1,72	0,76	0,51	0,32/ среднеуплотняемый
7	средней крупности	2,62	1,61	1,85	0,63	0,42	0,34/ среднеуплотняемый

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 17-05-00944а.

Список литературы

1 Рейнек, Г.-Э. Обстановки терригенного осадконакопления (с рассмотрением терригенных кластических осадков) / Г.-Э. Рейнек, И.Б. Сингх. – М. : Недра, 1981. – 439 с.

2 Чистяков, А.А. Четвертичная геология / А.А. Чистяков, Н.В. Макарова, В.И. Макаров. – М. : ГЕОС, 2000. – 303 с.

3 Серба, Б.И. Инженерно-геологические свойства грунтов Карелии / Б.И. Серба. – Петрозаводск : Карелия, 1975. – 141 с.

4 Астратова, Н.П. Физико-механические свойства флювиогляциальных озовых отложений Мурманской области и Карельской АССР / Н.П. Астратова, А.А. Каган, А.В. Тягунов // Тр. Ленгидропроекта. – 1965 – Сб. 2. – С. 112–121.

5 Грунты Карелии / Ю.М. Левкин [и др.]. – Петрозаводск : ПетрГУ, 2002. – 212 с.

6 Горелик, З.А. Пески БССР и их промышленное использование / З.А. Горелик, Э.Д. Мишагова, Э.А. Левков. – Мн.: Изд-во АН БССР, 1961. – 172 с.

7 Лукашев, К.И. Основные генетические типы четвертичных отложений СССР / К.И. Лукашев. – Минск.: Изд-во БГУ, 1955. – 259 с.

8 Инженерная геология СССР. Т.1. Русская платформа / ред. И.С. Комаров. – М.: МГУ, 1978. – 528 с.

9 Грищенко, М.Н. О плейстоценовых террасах Верхнего Дона / М.Н. Грищенко, Ю.Ф. Дурнев // Бюл. ком. по изуч. четв. периода. – 1976. – № 45. – С. 56–72.

О.А. БАРАВИК

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТИВООПОЛЗНЕВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ПАРКЕ ГОРОДА ГОМЕЛЯ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
baravik_olga8991@mail.ru

Оползневые процессы на земной поверхности имеют широкое распространение, как в горных районах, так и на равнинах. Оползни являются одним из самых опасных геологических явлений наряду с извержениями вулканов и землетрясениями. Они представляют опасность не только для инженерных объектов, но и для населенных пунктов, приводят к гибели людей в тех случаях, когда имеют катастрофический характер и не приняты меры для сдерживания этого процесса.

В крупных оползнях массы пород, смещаясь вниз по склону, увлекают с собой здания, дороги и другие сооружения или, наоборот, надвигаются на них. Во всех этих случаях объекты разрушаются.

Под оползнями понимают смещение части горных пород вниз по склону под действием силы тяжести и при участии поверхностных или подземных вод. Образование оползня – результат геологического оползневого процесса, проявляющегося в вертикальном и горизонтальном смещениях масс горных пород вследствие нарушения их устойчивости (равновесия). Горные массы, смещающиеся при оползании, называют телом оползня. Поверхность, по которой происходит смещение, называется поверхностью скольжения или поверхностью оползня [2].

Наиболее часто оползни возникают на склонах, сложенных чередующимися водоупорными и водоносными породами. Смещение крупных масс земли или породы по склону вызывается в большинстве случаев смачиванием дождевой водой грунта, в результате чего он становится более тяжелым и подвижным. Смещение может вызываться также землетрясениями или разрушающей деятельностью моря.

Характерным примером катастрофических последствий может являться Боголюбский монастырь. Проблемы со склоном, на котором находится сооружение, существуют уже длительное время. Известно, что 20 мая 1851 года во время крестного хода в результате оползня обрушился мост. Тогда погибло около 160 человек. Активное развитие суффозионного процесса привело к образованию провала в 2008 году, который продолжал увеличиваться в объеме вплоть до 2015 года.

На территории Беларуси оползневые процессы также распространены. В пределах различных морфологических элементов Беларуси выделяется несколько типов оползней: древние оползни солифлюкционного типа и оползни-течения; современные обвалы-оползни и оползни-течения.

На территории г. Гомеля наблюдается неширокое распространение оползневых процессов на естественных склоновых поверхностях, и приурочено оно в основном к территории Гомельского дворцово-паркового ансамбля.

Долина реки Сож, крутые берега, геологическое строение, геоморфологические особенности рельефа, периодическое переувлажнение, техногенные нагрузки – это далеко не полный перечень факторов, провоцирующих оползневые процессы.

Территория парка представляет собой заповедную зону, кроме того – это историческая, духовная, культурная ценность, которой нет выражения в денежных показателях, и поэтому тема моих исследований является актуальной и своевременной. Парк расположен на правом берегу реки Сож. В пределах парка правый берег крутой, средняя крутизна склонов порядка 70˚, высота около 20 м. Негативные процессы сдерживают вековые деревья, плотность насаждений достаточно высокая. Берег в каменном обрамлении, поэтому исключается дальнейшее его интенсивное размытие.

Рассматриваемый южный склон находится в центральной части территории Гомельского дворцово-паркового ансамбля в 80 м от русла реки Сож и в 16 м от замкнутого водоема. Берег реки укреплен, в связи с чем склон изолирован. На верхней плоскости оползня находится беседка, а в 40 м от водораздельной линии здание дворца Румянцевых-Паскевичей.

В литературе обозначено несколько классификаций оползней:

– по генетическому признаку оползни подразделяются: 1) абразионные, вызванные размывом берегов, морей, озер, водохранилищ в результате воздействия волнения; 2) эрозионные, обусловленные подсечкой склонов, речной и овражной эрозией; 3) гидрогенные, вызванные воздействием подземных и инфильтрационных атмосферных вод на породы, которые слагают склон; 4) антропогенные, появляющиеся из-за изменения природных условий при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности человека; 5) полигенные, вызванные совместным воздействием различных факторов оползнеобразования;

– по площади оползни подразделяются на небольшие – менее 2500 м^2; средние – от 2500 до 10000 м^2; крупные – от 10000 до 20000 м^2; очень крупные – от 20000 до 100000 м^2; огромные – более 100000 м^2;

– по глубине захвата пород склона оползни бывают поверхностные – менее 2,5 м; мелкие – от 2,5 до 5 м; неглубокие – от 10 до 20 м; глубокие – от 10 до 20 м; очень глубокие – более 20 м;

– по скорости смещения оползни классифицируют: исключительно быстрое – более 3 м/с; очень быстрое – от 3 м/с до 0,3 м/мин; быстрое – от 0,3 м/мин до 1,5 м/сут; умеренное – от 1,5 м/сут до 1,5 м/мес; медленное – 1,5 м/мес – 1,5 м/год; очень медленное – 1,5 м/год до 0,06 м/год; исключительно медленное – менее 0,06 м/год [2].

Для определения места исследуемого оползня в классификационных группах были выполнены картометрические и морфометрические измерения по топографическому плану масштаба 1:500. В поле были взяты образцы для лабораторного определения физико-механических свойств слагающих оползень пород с разных глубин. Для определения динамических характеристик оползня использованы результаты полевых геодезических измерений, выполненных теодолитом и геодезической рулеткой.

По генетическому признаку рассматриваемый оползень относится к эрозионному, обусловленному подсечкой склонов речной эрозией. Оползень является небольшим, так как его площадь составляет 2400 м^2. По глубине захвата пород склона он относится к поверхностным – менее 2,5 м. Скорость смещения данного оползня составляет 0,6 см/год, что указывает на очень медленное движение оползневого тела. Скорость определялась инструментально в 2010 г. Репера располагались на расстоянии от 1 до 5 м, из которых 6 были деформационными и 2 опорных. Горизонтальное смещение

($v_г$ = 0,3 см/год) определялось из линейно-угловых измерений, а вертикальное ($v_в$ = 0,5 см/год) из тригонометрического нивелирования.

Для оценки экспериментально полученных данных были выполнены аналитические расчеты. Теоретически скорость была определена как функция от физико-механических свойств грунта и геометрических параметров по формуле (1):

$$v = \sqrt{2gH(1 - ctg\alpha ctg\varphi)}, \quad (1)$$

где H – высота склона, α – крутизна склона, φ – угол внутреннего трения.

Скорость определялась для неблагоприятных условий при отсутствии защитных элементов и составила 21,12 м/с. Она на пять порядков больше экспериментальной.

Вторая количественная характеристика позволяет оценить степень необходимого для равновесия противодействия по формуле (2):

$$N = \frac{\Delta V}{F}\cos\alpha, \quad (2)$$

где V – объем оползневого тела, м^3; Δ – объемная масса горных пород, т/м^3; α – угол падения плоскости скольжения, град; F – площадь плоскости скольжения, м^2.

Противодействие равно 3, 96 т/м^2.

Обнаружение и оценка угроз дает возможность определить ущерб от возможного схода грунтовых масс и обосновать необходимость мероприятий по их предотвращению. Если рассматриваемый склон потеряет устойчивость, то это приведет к смещению оползневого тела к его подножью. Длина пути сползающего склона до момента его остановки была определена по формуле (3):

$$L_2 = L_1 \frac{1}{\tan\varphi}(\sin\alpha - \cos\alpha\tan\varphi), \quad (3)$$

где L_1 – работа на наклонной поверхности, L_2 – работа на горизонтальном пути, α – крутизна склона, φ – угол внутреннего трения.

Теоретически высчитанный путь, пройденный обвально-оползневыми массами по горизонтальной поверхности, составил 45,3 м [1].

Для определения физико-механических свойств использовалась одна из наиболее распространенных методик. Из стенки оползня было отобрано 2 образца грунта (песок мелкозернистый и песок пылеватый) методом режущего кольца. Были использованы кольца диаметром 5 и 7 см. В лабораторных условиях образцы были взвешены, после чего была высчитана плотность грунта, которая составила (на поверхности склона песок мелкозернистый, q=1,60 г/см^3; тело оползня – песок пылеватый, q=1,91 г/см^3). Плотность высчитывалась по формуле

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (4)$$

где m – масса грунта, $г$; V – объем грунта, см^3.

Также определялась влажность образцов с помощью прибора МАС 50 при 120 °С, она составила 9,016 %.

Обнаружение и оценка угроз даёт возможность определить ущерб от возможного схода грунтовых масс и обосновать необходимость мероприятий по их предотвращению. Если рассматриваемый склон потеряет устойчивость, то это приведет к смещению оползневого тела к его подножью. Сход грунтовых масс повлечет за собой полное либо частичное разрушение беседки, находящейся на вершине склона. Уже на данный момент наблюдается подмыв её фундамента, а также трещины на нем.

В непосредственной близости с рассматриваемым объектом находится набережная, которая также может пострадать от обрушения. Таким образом, мониторинг за состоянием склона является необходимой мерой во избежание последствий его обрушения.

На данный момент склон находится в устойчивом состоянии. Это достигается проведением определенных защитных мероприятий, таких как: укрепление бортов реки цементацией, что препятствует воздействию овражной эрозии; высаживание деревьев и другой растительности с разветвленной корневой системой; укрепление склона металлическими штырями; организация серии бортиков из лозы, препятствующих оползанию грунта. Так как определенная скорость смещения по классификации относится к небольшой, то можно сделать вывод об эффективности противооползневых мероприятий проводимых на территории парка. Однако наличие в непосредственной близости исторического комплекса указывает на необходимость продолжать тщательный мониторинг за состоянием склона.

Список литературы

1 Золоторев, Г.С. Методика инженерно-геологических исследований высоких обвальных и оползневых склонов / Г.С. Золоторев, М. Янчин – М. : МГУ, 1980. – 184 с.

2 Климов, О.Д. Практикум по прикладной геодезии. Изыскания, проектирование и возведение инженерных сооружений: учеб. пособие для вузов. Второе изд., стереотипное / О.Д. Климов, В.В. Калугин, В.К. Писаренко. – М.: ИД «Альянс», 2008. – 271 с.

О.С. БАРЫКИНА

РОЛЬ СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ И РАЗВИТИИ СКЛОНОВЫХ ПРОЦЕССОВ

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
г. Москва, Российская Федерация
barykina@geol.msu.ru

Воздействие современных вертикальных тектонических движений на склоновые процессы не является непосредственным и реализуется через такие важнейшие факторы, как рельеф, уровни подземных вод, уровни морей и океанов, обуславливая медленные их изменения. Важнейшими характеристиками современных вертикальных движений являются: направленность (положительные и отрицательные); интенсивность; контрастность. В районах, испытывающих продолжительные поднятия, активно развивается глубинная эрозия. Относительное понижение базисов эрозии приводит к быстрому врезанию речных русел, увеличению крутизны склонов и в конечном итоге активизации оползневых процессов. В береговой зоне морей и океанов поднятие континента обуславливает относительное снижение уровня моря, вызывающее уменьшение активности абразионных процессов и, соответственно, затухание оползневых процессов. Такое асинхронное развитие оползневых процессов побережий и склонов речных долин было высказано З.А. Макеевым [4] (таблица 1).

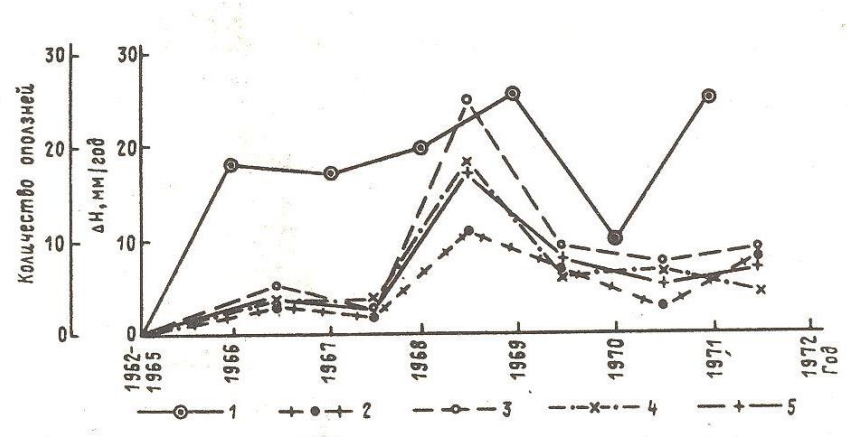
Очевидно, что влияние современных тектонических движений на оползни осуществляется в основном через эрозионные и абразионные процессы. Не исключено, однако, что механизм влияния современных тектонических движений на развитие оползневых процессов гораздо сложнее и разнообразнее.

Так, в результате режимных исследований на Ташкентском геодинамическом полигоне установлена связь активности проявления оползней с величиной средних годовых вертикальных поднятий [1], показанная на рисунке 1.

Таблица 1 – Асинхронное развитие оползневых процессов побережий и склонов речных долин [4]

Склон морского побережья	Склон речной долины
Трансгрессия или опускание побережья	
Активное развитие оползневых процессов вследствие интенсивно проявляющейся абразии	Затухание оползневых процессов вследствие аккумуляции в связи с повышением базиса эрозии
Регрессия или опускание побережья	
Затухание оползневых процессов	Активное развитие оползневых процессов вследствие эрозии в связи с понижением базиса эрозии

Что касается селевых процессов, то воздействие на них современных тектонических движений значительно меньше и реализуется посредством изменений в рельефе горизонтальной и вертикальной расчлененности, крутизны склонов, общей энергии рельефа. Если знак современных тектонических движений определяет направленность развития процессов, образующих рельеф, и прежде всего оползневых, то скорость их обуславливает темп происходящих изменений [6].



1 – осредненный график современных вертикальных движений территории Ташкента по шести реперам: 2 – 4 и графики прироста оползней по первой (2), второй (3) и третьей (4) учетным площадкам (соответственно: Сюрель-Ата, Северный Алон, Средний Алон), 5 – осредненный график прироста оползней по трем учетным площадкам.

Рисунок 1 – График средних годовых вертикальных поднятий территории г. Ташкента, и прироста оползней по трем учетным площадкам к востоку от Ташкента [1]

При инженерно-геологическом анализе новейших и современных тектонических движений в проблеме формировании и устойчивости высоких горных склонов необходимо различать движения медленные и быстрые, создающие дислокации [3].

Влияние медленных и быстрых неотектонических движений на формирование горных склонов и развитие обвалов и оползней на них различно. Это обусловлено тем, что медленные движения не сопровождаются существенными нарушениями сплошности пород, а быстрые связаны с перемещением крыльев разрывов или образованием новых разрывов и систем трещин. Быстрые движения являются, как правило, дифференцированными.

Роль неотектонических движений в формировании высоких горных склонов может быть наглядно показана в формировании склонов в одних и тех же породах и при одинаковых климатических и гидрологических условиях. В зависимости от амплитуды новейших тектонических движений, прежде всего, находится глубина эрозионного расчленения (высота склонов), от темпа движения – скорость вреза (отчасти крутизна склонов), а также развитие экзогенных геологических процессов, которые имеют решающее значение для развития обвалов и оползней, и устойчивости склонов.

В условиях интенсивных восходящих движений, когда боковая эрозия и снос со склонов не успевают за глубинным врезом, формируются выпуклые склоны. При медленных поднятиях экзогенные процессы успевают выработать долины раскрытого профиля. Крутизна склонов разных форм в значительной степени зависит от длительности их формирования.

Еще больше на формирование склонов сказывается дифференцированность неотектонических движений. Это выражено, например, в том, что неравномерный рост брахиструктур вызывает смещение русла реки и подмыв одного из берегов. Неодинаковые подъемы блоков, их перекосы приводят к формированию ассиметричных речных долин со склонами разного профиля и соответственно устойчивости.

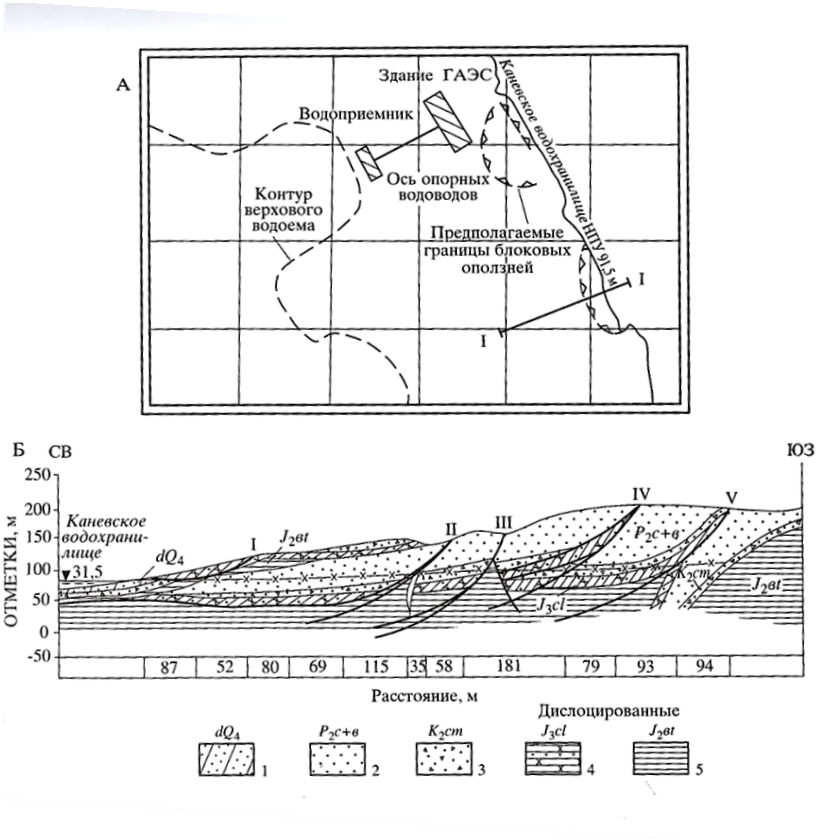
При замедленных направленных или дифференцированных неотектонических подвижках крыльев разрывов притираются стенки трещин сместителей и постоянно нарушаются гипергенные цементационные связи между обломками пород в зонах дробления и сместителей разрывов. Это способствует снижению прочности зоны ослабления как целого.

В связи с эрозионными врезами, обусловленными неотектоническими движениями и увеличением высоты и крутизны склонов, в массивах пород происходит перераспределение естественных напряжений. Наибольшие изменения отмечаются в приповерхностной зоне склона и вдоль зон ослабления различного генезиса. Это способствует местным деформациям пород в зонах ослабления, что изменяет условия равновесия склона и способствует образованию экзогенной трещиноватости, главным образом в приповерхностной зоне склона, и соответственно, условию воздействия агентов выветривания на породы.

Таким образом, неотектонические движения, особенно современные, выступают преимущественно в роли одного из важных факторов, способствующих созданию обстановки для формирования обвалов и оползней. Что касается локализации и интенсивности склоновых процессов, то она обусловлена главным образом строением последних, степенью разгруженности, выветрелости и напряженным состоянием пород.

Структурные особенности геологического строения (напластование, инъективные тела, складки, разрывные нарушения разного порядка, трещиноватость, кливаж и др.) определяют такие свойства массива, как его дискретность, неоднородность, анизотропность, прочность, напряженное состояние и др. Вдоль ослабленных, обводненных и выраженных уступами в рельефе разрывных зон нередки опасные гравитационные процессы. Древний оползень объемом 30 млн м^3 известен вблизи Нижне-Худонского створа на р.Ингури у ее пересечения с Ларакваквинским разрывом. Древний оползень, связанный с разрывом, активизировался при подрезке склона для строительства земляной плотины Мармарик (Армения) в ее правобережном примыкании [2].

Среди инъективных тел особенно опасны подвижные диапировые внедрения, связанные с разрывами. Например, на участке Каневской ГАЭС глинистые диапиры, приуроченные к локальным чешуйчатым надвигам (рисунок 2), ухудшают устойчивость откосов [5].



А – схема расположения сооружений ГАЭС и расчетного разреза (исходный масштаб 1:25000), Б – геологический разрез по линии I – I с расчетными плоскостями скольжения. 1 - современные делювиальные отложения: супеси коричнево-желтые, легкие; 2 – палеогеновые отложения – Каневская и Бучакская свиты: пески желтые, мелко- и среднезернистые, с обломками песчаника (до 40 – 50%); 4 – юрские отложения (верхний отдел) – келловейский ярус; глины зеленовато-серые, легкие, песчанистые, карбонатные; 5 – юрские отложения (средний отдел) – батский ярус: глины темно-серые, тяжелые, пластичные, некарбонатные. I – V – предполагаемые области поверхностей скольжения; х – уровень грунтовых вод.

Рисунок 2 – Участок основных сооружений Каневской ГАЭС (Невский, Арипов, 1989)

Существенное влияние на раздробленность массива оказывают первичные условия залегания горных пород. Наиболее ослабленными участками являются переклинальные замыкания антиклиналей, испытавшие растяжение. В осевых частях синклиналей также наблюдается повышенная трещиноватость, но в отличие от антиклиналей блоки пород здесь плотно прижаты друг к другу. При вскрытии горных пород денудацией происходит разгрузка напряжений, которая вызывает раскрытие существующих и образование новых трещин. Это в свою очередь облегчает проникновение агентов выветривания в массивы горных пород. В бортах глубоких долин образуются трещины

бортового отпора. Последние унаследуют тектонические трещины. По трещинам бокового отпора развиваются огромные оползни и обвалы [6].

Сильная раздробленность горных пород наблюдается в зонах региональных разломов. Эти зоны характеризуются интенсивным развитием экзогенных геологических процессов. К ним приурочены огромные оползни и обвалы, которые нередко являются очагами зарождения селей. Проявление этих процессов обычно происходит во время землетрясений. Оползни и обвалы нередко вызывают подпруживание долин (озеро Искандеркуль (рисунок 3)), что приводит к образованию озер, а последующие обрушения огромных масс горных пород в виде оползней, обвалов или селевых потоков могут вызвать разрушение этих плотин и образование катастрофических паводков и селевых потоков (озера Иссык – 1963 г., Яшинкуль – 1965 г.) [6].



Рисунок 3 – Озеро Искандеркуль, Таджикистан

Большое влияние на характер и интенсивность развития склоновых процессов оказывает направление падения горных пород по отношению к склону. На склонах, где падение пород совпадает, развиваются консеквентные оползни, часто в виде смещения пачек пластов по напластованию. Нередко наблюдаются случаи, когда пласты более устойчивых к денудации пород бронируют склон и разрушают его от разрушения [6]. В тех же самых породах, когда их падение направлено вовнутрь склона, преимущественно развиваются осыпи и мелкие инсеквентные оползни.

В.Н. Саломатин [7] выявил зависимость характера и интенсивности накопления рыхлообломочного материала в селевых водотоках в юго-восточном Крыму – Туакское поднятие в зависимости от положения долины по отношению к тектоническим структурам, сложенным таврическим флишем. В том случае, если водоток прорезает моноклиналь, то на склонах, где падение пород направлено во внутрь склона, наблюдаются осыпи, обвалы и плоскостной смыв продуктов выветривания.

В связи с неодинаковой устойчивостью различных элементов флиша к разрушению образуются козырьки из более устойчивых пород (песчаников). Аргиллиты разрушаются до состояния суглинков, а песчаники – до щебня. На противоположном склоне слои песчаников защищают более податливые слои аргиллитов от разрушения. У подошвы таких «бронированных» склонов рыхлообломочный материал накапливается очень медленно, и в небольшом объеме. Если долина заложена в переклинальном замыкании антиклинали, то падение слоев на обоих склонах направлено вовнутрь.

Этот случай является самым благоприятным для накопления рыхлообломочного материала в русле водотока. В случае, если водоток проходит в переклинальном замыкании синклинальной складки, то на обоих склонах падение горных пород направлено по склону, оба склона «бронированы», и в русле накапливается незначительное количество продуктов разрушения горных пород. Если слои залегают горизонтально, то разрушение флиша также происходит быстро и с обоих склонов в русло поступает большое количество рыхлообломочного материала.

Список литературы

1 Благоволин, Н.С. О соотношении эндогенных и экзогенных процессов на геодинамических полигонах / Н.С. Благоволин [и др.]. – Новосибирск :Наука,1978. – С.199–219.

2 Варга, А.А. Инженерно-тектонический анализ скальных массивов / А.А. Варга. – М., 1988.– 213 с.

3 Калинин, Э.В. Неотектонические движения как фактор формирования обвалов и оползней на горных склонах (в связи с оценкой их устойчивости) / Э.В. Калинин [и др.] // Тезисы докладов межведомственного совещания по инженерной геологии 1968 года. Изд. Московского Университета., 1968. – С. 75–80.

4 Макеев, З.А. Об асинхронности между оползневыми процессами на морских побережьях и склонах долин рек / З.А. Макеев. – М. : Изд. АН СССР, 1963. – С. 82–91.

5 Невский, А.А. Состояние и перспективы развития автоматизированной информационно-полевой системы / А.А. Невский, Н.Ф. Арипов // Сб. научн. Тр. Гидропроекта. – 1989. – Вып. 136. – С. 162 – 172.

6 Оползни и сели. – Том 1. – Центр международных проектов ГКНТ. – М., 1984.

7 Саломатин, В.Н. Особенности формирования твердого стока в юго-восточном селевом районе Крыма / В.Н. Саломатин // Тезисы докладов XV Всесоюзн. научно-технич. Конфер.по противоселевым мероприятиям. – Ташкент,1978. – С. 141–145.

М.А. БОГДАСАРОВ[1], Е.А. КУХАРИК[2], Н.Ф. ГРЕЧАНИК[1], Ю.Д. КОЖАНОВ[1]

ТЕХНОГЕННАЯ ПРЕОБРАЗОВАННОСТЬ РЕЛЬЕФА ТЕРРИТОРИИ БРЕСТСКОГО РАЙОНА

[1]УО «Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина»,
г. Брест, Республика Беларусь,
bogdasarov73@mail.ru
[2]ГНУ «Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси»,
г. Минск, Республика Беларусь,
shzhk@mail.ru

В настоящее время на территории Брестского района протекает целенаправленная хозяйственная деятельность человека, в результате которой происходит трансформация рельефа земной поверхности и возникают новые (искусственные) формы – техноморфы [1–3]. Все техноморфы подразделяются в зависимости от характера трансформирующей рельеф деятельности на 7 типов: горнопромышленный, дорожный, селитебный, гидротехнический, гидромелиоративный, беллигеративный и

коммунальный. Каждый из выделенных типов объединяет техноморфы аккумулятивного и деструктивного генезиса (рисунок 1).

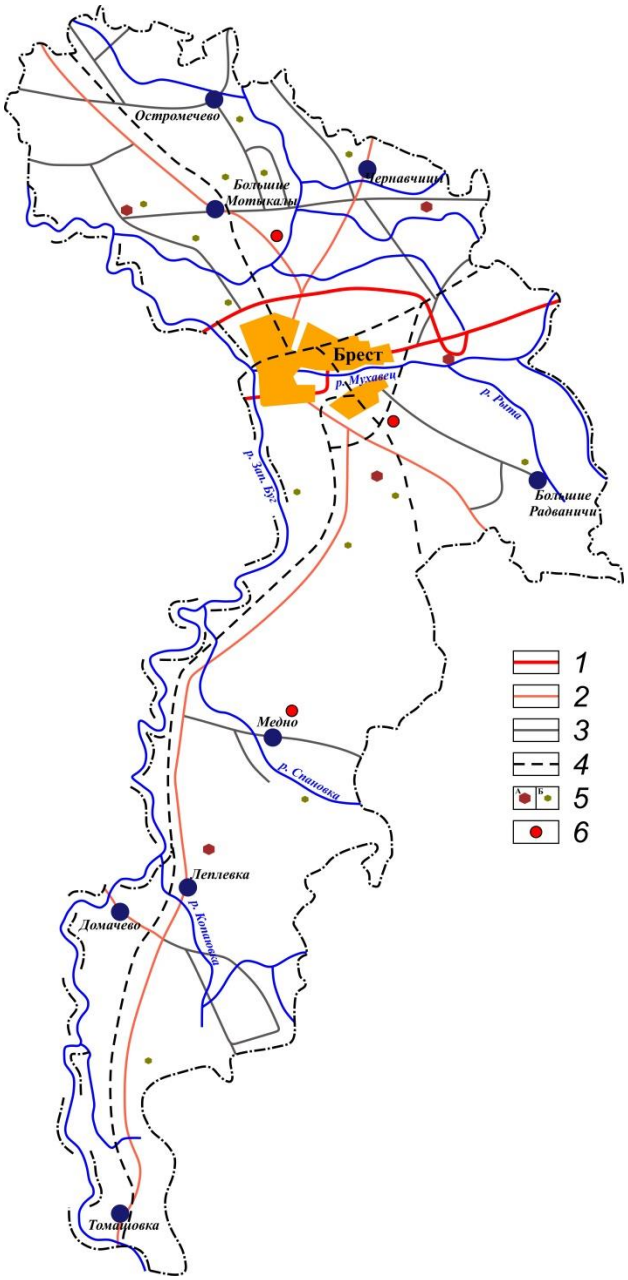
Горнопромышленный тип техноморф представляют рельефные формы, возникающие в результате добычи полезных ископаемых. На территории Брестского района открытым способом ведется добыча глины, песка, песчано-гравийных смесей, гравия. Всего на территории Брестского района расположено 5 промышленных карьеров и 23 внутрихозяйственных. Площадь промышленных карьеров варьирует в значительных пределах: от 0,89 га (месторождение песков «Мухавец-2») до 58,75 га (карьер по добыче глины «Щебрин»). Глубина карьеров достигает 10 м. Площадь внутрихозяйственных карьеров редко превышает 1 га, а глубина не превышает 5 м. В процессе оборудования и эксплуатации карьеров происходит формирование аккумулятивных (отвалы плодородного слоя грунта) и отрицательных (выемки) техноморф. На отвесных стенках карьеров активизируются обвально-осыпные и эрозионные явления.

В дорожный тип техноморф включены рельефные образования, возникающие в процессе строительства и эксплуатации автомобильных и железных дорог. К ним относятся насыпи и выемки, сооружаемые в процессе прокладки дорог различных типов, а также мосты, переезды, эстакады. Протяженность автомобильных техноморф района достигает 710 км, среди которых длина техноморф автомагистралей составляет 38,4 км, автодорог с усовершенствованным покрытием – 306,8 км, с покрытием – 197,5 км и без покрытия – 167,3 км. В результате строительства дорожной сети по территории района было перемещено не менее 8,6 млн. м^3 грунтов. Железные дороги на территории Брестского района представлены 4 ветвями различных направлений. Крупнейшим железнодорожным узлом является г. Брест. Общая протяженность техноморф железных дорог составляет 163,4 км, из них двухпутных дорог – 15,9 км, однопутных – 147,5 км. Общий объем перемещенных пород в процессе строительства железных дорог – 0,44 млн. м^3.

Техноморфы селитебного типа получили развитие в пределах урбанизированных территорий, крупнейшей из которых в районе является г. Брест. Рельефный фон урбанизированных территорий создает комплекс одно- и многоэтажных зданий различного назначения. Значительной трансформации подвергаются естественный рельеф, гидрографическая сеть, подземная гидросфера. В результате строительства жилых и промышленных зданий, проведения гидротехнических мероприятий, прокладке дорог перемещаются большие объемы пород. По полученным данным, в процессе строительства подземных частей зданий в г. Брест было перемещено около 155,1 млн. м^3 отложений [4].

Гидротехнические мероприятия, проводимые на территории Брестского района, прежде всего, направлены на выравнивание русел рек, обвалование берегов, строительство шлюзов и дамб, предназначенных для регулирования стока, в особенности в г. Бресте. В пределах города спрямлены и обвалованы берега р. Мухавец и частично р. Западный Буг. Наибольшей трансформации подверглись русла малых рек района: спрямленными являются участки русел рр. Спановка, Прырва, Середовая Речка, Копаювка, Каменка, Рыта, Паднево, Градовка, Лютая и др. Также на территории района сооружено более 30 прудов и 1 водохранилище.

Техноморфы гидромелиоративного типа имеют ограниченное распространение на территории Брестского района. К ним относятся выемки осушительных каналов, а также кавальеры и насыпи, дамбы. Относительно крупные по площади мелиоративные системы расположены северо-восточнее г. Брест, в окрестностях дд. Малые Радваничи, Знаменка, Черск, Приборово, пос. Мухавец. Крупнейшими каналами на территории Брестского района являются Мотыкальский, Прилукский и Новосадский.



1 – насыпи автомагистралей; 2 – насыпи автодорог с усовершенствованным покрытием; 3 – насыпи автодорог с покрытием; 4 – насыпи железных дорог; 5 – карьеры (А – промышленные; Б – внутрихозяйственные); 6 – крупные полигоны твердых отходов

Рисунок 1 – Картосхема техноморф Брестского района

Беллигеративныйтип техноморф составляют различные фортификационные сооружения, которые широко распространены на территории Брестского района. К ним относятся оборонительные сооружения Брестской крепости, долговременные огневые точки (ДОТы), блиндажи, эскарпы, территории военных полигонов. Площадь их на территории района превышает 5 км^2.

К техноморфам коммунального типа относятся формы рельефа, возникающие в процессе сооружения и эксплуатации полигонов твердых отходов. Аккумулятивные техноморфы мини-полигонов твердых отходов представлены кавальерами,

сооружаемыми чаще всего из местных грунтов, которые ограничивают территорию полигона, а также насыпями твердых отходов, которые укладываются в один, реже три слоя с последующим уплотнением и перекрытием изолирующим слоем грунта. К отрицательным техноморфам могут быть отнесены выровненные участки мини-полигонов, выемки грунта, водоотводные каналы. Всего на территории Брестского района расположено 12 мини-полигонов твердых отходов. На мини-полигонах накоплен значительный объем отходов. Например, площадь мини-полигона «Каменица-Жировецкая» составляет 2,87 га, а объем накоплений достигает 86 тыс. $м^3$. В целом по району объем накопленных твердых отходов превышает 740 тыс. $м^3$.

Таким образом, в результате разнообразной хозяйственной деятельности человека на современном этапе рельеф территории Брестского района претерпевает значительные изменения. К настоящему времени по территории района перемещен большой объем отложений, возник комплекс искусственных форм рельефа – техноморф, что в значительной степени видоизменяет общий рельефный фон, особенно в пределах урбанизированных территорий (г. Брест).

Список литературы

1 Матвеев, А.В. История формирования рельефа Белоруссии / А.В. Матвеев; под ред. О.Ф. Якушко. – Минск : Навука і тэхніка, 1990. – 144 с.

2 Гречаник, Н.Ф. Рельеф территории Подлясско-Брестской впадины / Н.Ф. Гречаник, А.В. Матвеев, М.А. Богдасаров. – Брест : БрГУ, 2013. – 154 с.

3 Кадацкий, В.Б. Некоторые вопросы техногенного морфогенеза / В.Б. Кадацкий, К.И. Лукашев // Геологическое изучение территории Белоруссии: сб.ст. / под ред. Р.Г. Гарецкого [и др.]. – Минск : Наука и техника, 1979. – С. 160–163.

4 Кухарик, Е.А. Трансформация земной поверхности юго-запада Беларуси при градостроительстве / Е.А. Кухарик // Актуальные вопросы наук о Земле в концепции устойчивого развития Беларуси и сопредельных регионов: сб. материалов IV Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Гомель, 29–30 ноября 2018 г. – В 2-х ч. Ч. 1. – Гомель : ГГУ, 2018. – С. 70–73.

Р.И. ГАЛЕЕВ[1], А.М. САДЫКОВ[2]

СТРОЕНИЕ НЕОКОМСКОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО КОМПЛЕКСА СРЕДНЕОБСКОЙ НГО НА ПРИМЕРЕ УМКИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

[1] Башкирский государственный университет,
г. Уфа, Российская Федерация,
rusl.galeew2012@mail.ru
[2] Уфимский государственный нефтяной технический университет,
г. Уфа, Российская Федерация,
Temski94@yandex.ru

В неокомском разрезе Западно-Сибирского НГБ выделяется 15 продуктивных комплексов клиноформного строения. На Умкинском месторождении они представлены асомкинским, покачевским и чеускинским клиноциклитами. Их

формирование является результатом регрессивно-трансгрессивных циклов. Залежи нефти приурочены к мелководноморскому (шельфовому) и глубоководному (дистальному) фациальным комплексам.

Умкинское нефтяное месторождение относится к Сургутскому нефтегазоносному району Среднеобской нефтегазоносной области. Является многопластовым, по характеру насыщения выявлены только нефтяные залежи. Основной продуктивный пласт БС8 относится к отложениям нижнего мела. К ним же относятся ачимовские залежи, обладающие большими перспективами для разработки.

Неокомский нефтегазоносный комплекс состоит из 2 частей: покровной и клиноформной. В покровном комплексе выявлены многочисленные залежи, приуроченные к структурам II порядка. Мощность комплекса 300 – 500 м. В клиноформном комплексе залежи преимущественно структурно-литологического типа. Мощность комплекса 300 – 400 м. Разрез представлен чередованием проницаемых песчано-алевролитовых пластов и непроницаемых глинистых пачек. Нефти неокома в основном средней плотности, среднепарафинистые.

Согласно клиноформной модели отложений неокома Западной Сибири, которую предложил А.Л. Наумов в 1977 году [4], изохронные седиментационные поверхности в неокомских отложениях погружаются к баженовской свите в направлении от обрамления к центру седиментационного бассейна, определяя омоложение шельфовых пластов в западном направлении. Одновозрастные отложения имеют резкую фациальную дифференциацию и представлены (восточная часть бассейна) вблизи источников сноса континентальными, далее прибрежно-морскими и мелководно-морскими, а вблизи центра бассейна глубоководно-морскими фациями. Каждая клиноформа представляет собой результат единичного цикла морского осадконакопления, начинающегося с регрессии и заканчивающегося трансгрессией. Процесс повторялся многократно, смещаясь по мере накопления берега бассейна с востока на запад.

Такая модель строения клиноформы (рисунок 1) является наиболее логичной и подтверждается многолетней практикой геологоразведочных работ.

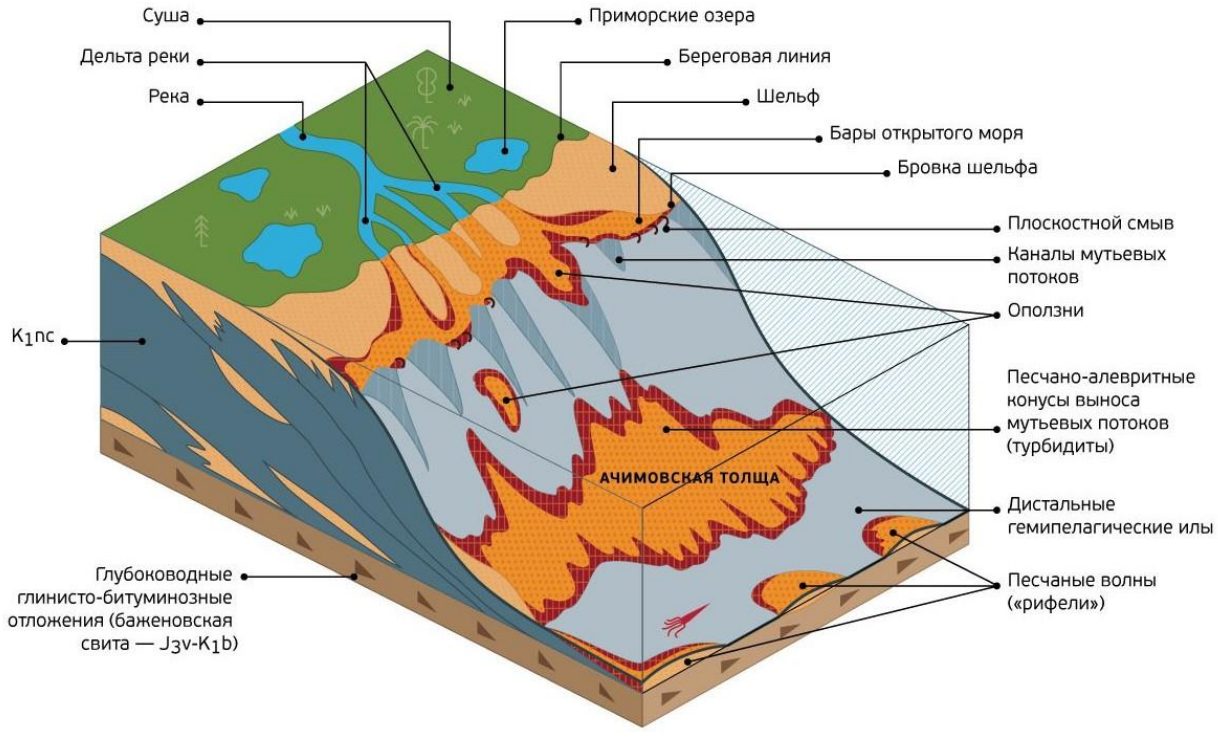
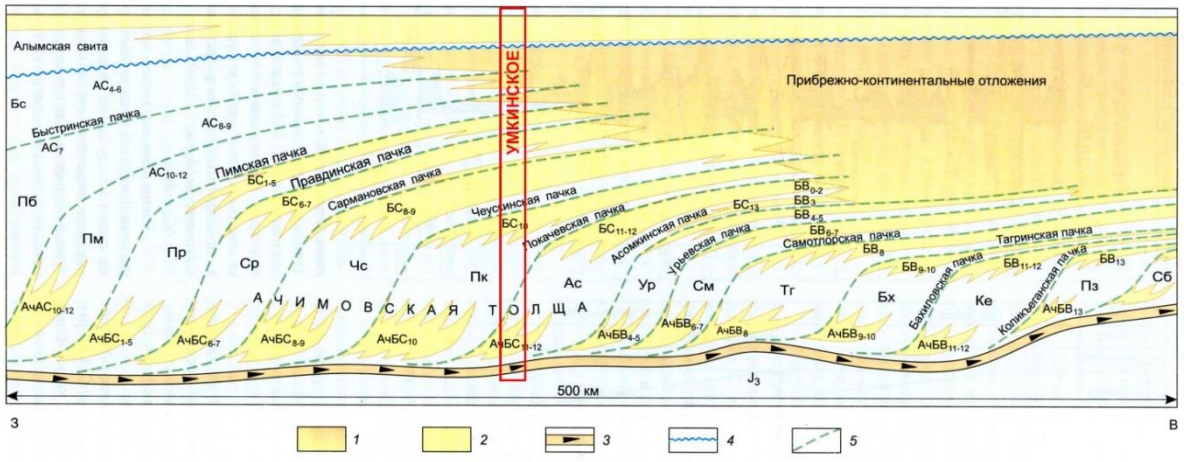


Рисунок 1 – Модель формирования клиноформы отложений неокома [2]

В неокомском разрезе центральной части Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна по данным ГИС и сейсморазведки выделяется 15 продуктивных комплексов клиноформного строения, перекрываемых выдержанными глинистыми пачками (рис. 2) [5].



Условные обозначения: 1 – прибрежно-континентальные отложения, 2 – песчано-алевритовые морские отложения, 3 – углеродисто-кремнистые аргиллиты баженовской свиты; границы: 4 – нексоциклитов, 5 – субрегиональных клиноциклитов: быстринский (Бс), приобский (Пб), пимский (Пм), правдинский (Пр), сармановский (Ср), чеускинский (Чс), покачевский (Пк), асомкинский (Ас), урьевский (Ур), самотлорский (См), тагринский (Тг), бахиловский (Бх), коликъеганский (Ке), приозерный (Пз), сабунский (Сб).

Рисунок 2 – Принципиальная модель клиноформного строения неокомского продуктивного комплекса с выделением позиции Умкинского месторождения нефти [5]

Клиноформные тела наложены друг на друга, постепенно смещаясь в западном направлении. Каждое клиноформное тело представляет собой клиновидное (линзовидное) осадочное тело северо-северо-восточного простирания. Их протяженность достигает 600 – 800 км, ширина колеблется от 100 – 120 км ($БВ_{6-7}$, $БВ_{8-9}$) до 250 км ($АС_{10-12}$), увеличиваясь в среднем от восточных клиноформ к западным. Вертикальная толщина клиноформ составляет 300 – 400 м. Восточная граница клиноформы проводится по раскрытию покрышки – опесчаниванию перекрывающей глинистой пачки [1].

Границы клиноциклитов, включающих в прибрежно-мелководной части резервуары, а в относительно-глубоководной – изохронные клиноформные образования ачимовской толщи, откартированы по сейсмогеологической корреляции [3] и представлены на рис. 3. В пределах Среднеобской НГО прослеживаются 11 клиноциклитов – от сармановского до сабунского.

На Умкинском месторождении берриасские и валанжинские отложения неокома ограничены в кровле отражающим горизонтом пласта БС8, а в подошве – отражающим горизонтом Б, соответствующему баженовской свите. Залежи нефти концентрируются в породах, относящихся к двум фациальным комплексам – глубоководному и мелководно-морскому.

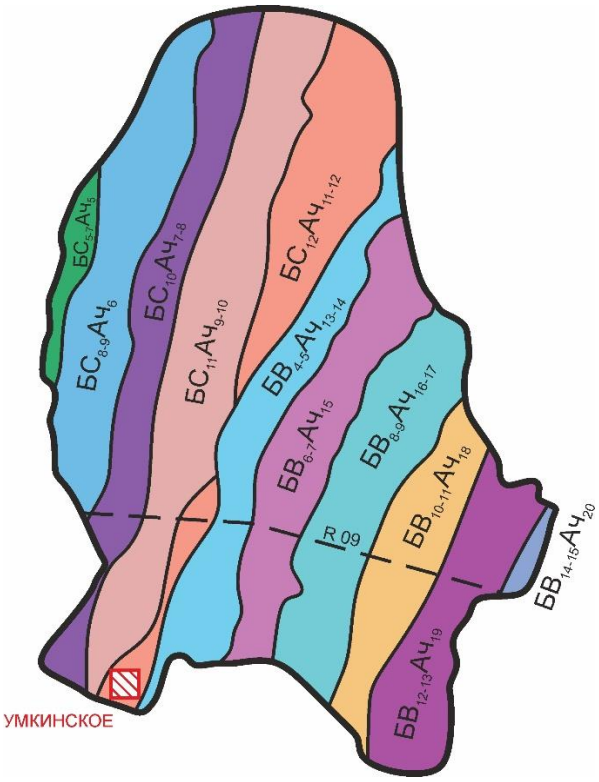


Рисунок 3 – Карта площадного распространения клиноформных образований ачимовской толщи в пределах Среднеобской НГО с выделением позиции Умкинского месторождения

На Умкинском месторождении берриасские и валанжинские отложения неокома ограничены в кровле отражающим горизонтом пласта БС8, а в подошве – отражающим горизонтом Б, соответствующему баженовской свите. Залежи нефти концентрируются в породах, относящихся к двум фациальным комплексам – глубоководному и мелководно-морскому.

В нижней части неокомского разреза выделяются пласты БС11, БС12 и их ачимовские аналоги, слагающие клиноформную часть асомкинского клиноцилкита, который обособляется в объёме берриаса-нижнего валанжина (сортымская свита).

Песчаные тела сортымской свиты приурочены к площадным отложениям лопастей глубоководных конусов выноса и каналов транспортировки, которые имеют локальное распространение в области палеосклона. Формирование ачимовской толщи сопровождалось частой сменой циклов трансгрессии и регрессии моря, что привело к проградационному накоплению песчаных отложений в направлении с юго-востока на северо-запад.

Залежи нефти в ачимовских пластах заключены в литологически-экранированных ловушках. Строение резервуаров линзовидное, пласты сложены переслаиванием песчаного и глинистого материала. Это обуславливает низкую проницаемость коллекторов. Отдаление от шельфовых областей сноса песчаного материала в северном и западном направлениях приводит к изменению литологической составляющей, в результате которых ухудшаются коллекторские свойства. Поэтому запасы, сосредоточенные в ачимовских толщах, относятся к трудноизвлекаемым.

Выше по разрезу располагается пласт БС10, относящийся к ундоформенной (шельфовой) части покачевскоко клиноциклита (усть-балыкская свита). Далее выделяется верхне-валанжинский (усть-балыкская свита) чеускинский клиноциклит,

имеющий в своём составе резервуар БС8-9, который включает в себя песчано-алевролитовые пласты БС8 и БС9. Территория Умкинского месторождения занимает зону ундоформы, расположена в центральной части огромного сложно-построенного песчаного тела. Отложения пласта БС8 обладают общими литолого-фациальными признаками прибрежного мелководья, покровным залеганием и цикличным строением с увеличением зернистости материала от подошвы к кровле. Их можно сопоставить с моделью проградирующего побережья, состоящего из серии регрессивных циклитов, слагающих предфронтальную зону пляжа.

Пласт БС8 является основным продуктивным объектом месторождения, в котором выделена одна нефтяная залежь. Он характеризуется выдержанными по площади и по разрезу коллекторами, хорошей прогнозной способностью и улучшенными фильтрационно-ёмкостными свойствами.

Список литературы

1 Волков, В.А. К вопросу о механизме образования неокомских клиноформ Западной Сибири / В.А. Волков // Вестник недропользователя Ханты-Мансийского автономного округа. – 2014. – № 26. – С. 9 –105.

2 Калинин, В.Н. Ачимовский резерв / В.Н. Калинин // Сибирская нефть. – 2012. – № 8/95. – С. 52–56.

3 Курчиков, А.Р. Материалы к уточнению стратиграфической схемы берриас-нижнеаптских отложений Западной Сибири с учетом клиноформного строения разреза / А.Р. Курчиков, В.Н. Бородкин // Геология и геофизика. – 2010. – № 12. – Т.51. – С. 1631– 1639.

4 Наумов, А.Л. К методике реконструкции рельефа дна Западно-Сибирского раннемелового бассейна / А.Л. Наумов // Геология и геофизика. – № 10. – 1977. – С. 38– 47.

5 Северное Приобье Западной Сибири. Геология и нефтегазоносность неокома (системно-литмологический подход) / Ю.Н. Карогодин, В.А. Казаненков, С.А. Рыльков, С.В. Ершов. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2000. – 200 с.

А.Н. ГАЛКИН, И.А. КРАСОВСКАЯ, А.И. ПАВЛОВСКИЙ

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ В БЕЛАРУСИ И ПРОБЛЕМЫ ЕЁ РАЗВИТИЯ

УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»,
г. Витебск, Республика Беларусь,
galkin-alexandr@yandex.ru

С распадом Советского Союза почти за три десятка лет инженерная геология в Беларуси как наука претерпела существенные изменения, к сожалению, не в лучшую сторону. Эти изменения глубоко затронули и организационные, и фундаментальные, и прикладные, и кадровые аспекты развития отечественной инженерной геологии, находящейся, по нашему мнению, в кризисном состоянии. Среди основных изменений необходимо отметить следующее.

1. Снижение роли и значимости инженерной геологии в производственной и научной сферах деятельности.

В строительном комплексе фактически произошла замена полномасштабного инженерно-геологического и гидрогеологического обоснования проектов, включая научно-исследовательский компонент, утилитарными и жестко нормированными инженерно-геологическими изысканиями, при этом традиционные исследования состава и свойств грунтов, искусственно вычленены в так называемые инженерно-геотехнические изыскания. Гидрогеологическими исследованиями в строительстве вообще принято пренебрегать, сводя их к примитивным расчетам притоков и оценке агрессивности подземных вод к бетонам и металлам.

Приоритетные задачи в оценке риска, инженерной защиты территорий от негативных природных геологических и инженерно-геологических процессов, мониторинга этих процессов, которые традиционно решались в рамках инженерной геологии, в настоящее время находятся или передаются в ведение Министерства по чрезвычайным ситуациям. Не преуменьшая важного значения деятельности МЧС Республики Беларусь, следует все же признать, что вопросы профилактики катастрофических природных и техноприродных процессов должны решаться инженер-геологами, а не специалистами МЧС. Пока же, к сожалению, основная доля средств тратится на ликвидацию чрезвычайных ситуаций, а не на их профилактику. Очевидно, определенную негативную роль в создавшемся положении сыграла и ликвидация геологического института в системе НАН Беларуси.

2. Снижение внимания к инженерной геологии на государственном уровне приводит к росту в регионах числа природных геологических и инженерно-геологических чрезвычайных ситуаций, многих из которых можно было бы избежать. Местные администрации не вкладывают средства в профилактику негативных геологических процессов, в создание и поддержание на должном уровне систем инженерной защиты территорий, систем мониторинга и т.п. Причина такого положения проста – в случае чрезвычайных ситуаций на ее ликвидацию все равно будут выделены бюджетные средства, придет на помощь МЧС или другие специализированные организации. В итоге по-прежнему страдает население, а на ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций государству (т.е. налогоплательщикам) приходится тратить во много раз больше средств, чем необходимо было бы потратить на их профилактику. Необходим инженерно-геологический «ликбез» для административных структур всех уровней.

3. Потеря головной и координирующей роли крупных инженерно-геологических организаций в стране (таких как РУП «Геосервис», Белгипроводхоз и др.). Отсутствие среди отечественных ученых явных лидеров в области инженерной геологии, способных взять на себя роль организаторов и координаторов в развитии инженерной геологии страны и ее приоритетных направлений.

4. Перестала существовать система крупных территориально- производственных инженерно-геологических организаций. Созданы многочисленные, маломощные, небольшие инженерно-геологические организации, в том числе и коммерческие, решающие лишь только мелкие задачи строительства. Такие организации в условиях дефицита оборотных средств, недостатка заказов не могут обновлять разведочное инженерно-геологическое оборудование, которое в большинстве своем уже давно не соответствует мировым стандартам и мировым достижениям в этой области (передвижные буровые и пенетрационные установки, каротажные станции, крупногабаритные установки для оценки прочностных и деформационных свойств грунтов и т.п.). В стране отсутствует производственная база (полевое, лабораторное и др. оборудование), соответствующее мировым стандартам.

5. Обозначился некоторый застой в развитии фундаментальных аспектов инженерной геологии, связанный главным образом с отсутствием должного финансирования теоретических исследований. По этой же причине сдерживается внедрение ультрасовременных компьютерных технологий и специализированных инженерно-геологических геоинформационных систем (ГИС) в практику фундаментальных инженерно-геологических исследований, в частности при моделировании и прогнозировании опасных природных геологических и инженерно-геологических процессов и т.п.

6. Продолжается отток кадров из инженерной геологии, в том числе и за границу. Коммерческие структуры «бесплатно» получают подготовленных в системе высшей школы инженеров-геологов. При создавшемся положении они не заинтересованы в прямом финансировании вузов, ведущих подготовку инженер-геологов, в развитии целевого платного обучения, в работе по распределению выпускников.

7. Не всегда удачные попытки внедрения в высшее образование Болонской системы нередко приводят к нарушению процесса нормальной подготовки и воспроизводства специалистов инженерного корпуса, способных не только решать когнитивные задачи, но и творчески анализировать и осмысливать нестандартные инженерно-геологические обстановки до уровня обоснованных оценок, расчетов и рекомендаций. В Общегосударственном классификаторе Республики Беларусь (ОКРБ 011-2009) для первой и второй ступеней высшего образования сознательно понижен уровень значимости инженерной геологии включением ее в укрупненную группу специальностей «Разведка месторождений полезных ископаемых». Это приводит к тому, что часто непрофильные специалисты формируют у студентов поверхностные и усеченные знания в области инженерной геологии в объеме 50 аудиторных часов. В строительной индустрии, как на уровне соответствующих ведомств, так и на уровне различных проектно-строительных и изыскательских организаций, ошибочно полагают, что такие специалисты полноправно могут работать в инженерных изысканиях и обеспечивать высокий уровень подготовки проектной документации для любого вида строительства. Неудивительно, что качество таких изысканий часто не соответствует все возрастающей сложности строительных задач.

8. Последними «оазисами» нормальной инженерно-геологической подготовки остались отдельные кафедры университетов республики (как, например, в ГГУ имени Ф. Скорины), реализующие нестандартные учебные планы для специализации 1-51 01 01 03 «Гидрогеология и инженерная геология» для весьма ограниченного контингента студентов. В целом, преподавание инженерно-геологических дисциплин «размыто» по многим специальностям и сведено до минимума на уровне знакомства и поверхностного освоения. Многие вузы обладают уже давно устаревшим учебным оборудованием, но, к сожалению, вопросы обновления основных фондов в них так и не решены до сих пор.

9. Слабо налажена связь с ведущими зарубежными инженерно-геологическими школами, способными оказать информационную поддержку по вопросам тенденций развития инженерной геологии, внедрения современных технологий, техники и оборудования, помощь в реализации передовых технологий и методов обучения, подготовки научных кадров высшей квалификации.

10. Отсутствует система переподготовки кадров в области инженерной геологии, нет структур, которые организовали бы и координировали эту работу. В итоге неуклонно падает квалификация специалистов.

В заключение следует отметить, что инженерная геология остается и будет оставаться востребованной наукой в развитии всех видов инженерно-хозяйственной (прежде всего инженерно-строительной) деятельности, как в Беларуси, так и в мире в

целом. Неверно думать, что сложившаяся в настоящее время ситуация изменится сама собой. Если мы не хотим осваивать территорию страны «чужими специалистами», то необходимо менять эту ситуацию коренным образом.

Вышеперечисленные позиции могут быть положены в основу разработки комплексного плана развития отечественной инженерной геологии как науки, обеспечивающей надежное взаимодействие человека и геологической среды.

Н.Ф. ГРЕЧАНИК

ФОРМЫ РЕЛЬЕФА, ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ И МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ МОРЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БЕЛОРУССКОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА РЕКИ ЗАПАДНЫЙ БУГ

УО «Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина»,
г. Брест, Республика Беларусь,
Hrachanik55@mail.ru

Четвертичные отложения в пределах территории четко расчленяется на ледниковые и разделяющие их межледниковые горизонты. Наиболее представительными и распространенными в пределах этой территории являются ледниковые горизонты, состоящие из собственно ледниковых (моренных), потоково-ледниковых и озерно-ледниковых аккумуляций трех покровных оледенений – наревского, березинского и припятского.

Детально изучив имеющиеся фондовые материалы, описание разрезов пробуренных скважин, выделив площади распространения моренных отложений, для территории речного бассейна предлагается максимальная граница распространения наревского покровногоого оледенения: дд. Знаменка – Медна – Радваничи – Большие – Федьковичи – Суховчицы – Борисово – Липово – Хомичицы – Головчицы – г. Дрогичин. Неровности доледникового рельефа территории, пониженный характер земной поверхности, распространение моренных отложений, меридиональная, субмеридиональная, реже субширотная ориентировка ледниковых ложбин дают основание полагать, что на данную территорию распространялся один крупный неманский ледниковый поток с двумя четко обозначенными прибугским и ясельдинским языками.

Наревские моренные отложения залегают на склонах гляциокуполов и приподнятых выступах водораздельных поверхностей. Их мощность от 2,5 до 25,0 м. Моренная толща состоит из валунной супеси с прослоями ожелезненного песка, валунных зеленовато-серых суглинков и глин. Валунный материал состоит из осадочных пород – доломитов, доломитизированных известняков, песчаников, мела, кремней. Валуны кристаллических пород составляют до 5 % и представлены гранитами, гнейсами из местной питающей провинции. По минералогическим данным в наревской морене повышенное содержание глауконита, пирита, роговой обманки и минералов группы эпидота – цоизита, клиноцоэзита, ортита. В тяжелой фракции в больших количествах отмечаются пирит, доломит, сидерит, биотит. Наряду с этими минералами также большое количество глинистых минералов монмориллонита, хлорита, каолина. Ильменит, магнетит, лейкоксен и рутил отмечаются в небольших количествах.

Березинский ледник полностью покрывал территорию белорусской части речного бассейна. Продвижение покровного оледенения на территорию происходило с северо-запада. Предельная граница распространения ледника находилась на территории Украины.

Наибольшие массивы моренных отложений находятся в Каменецком, Жабинковском, Пружанском, северной части Брестского районов. Мощность березинской морены различна и изменяется от 2,0 до 87,4 м. Максимальные мощности характерны для ледниковых ложбин. Экзарация и эрозия привели к переуглублению некоторых ложбин, существовавших ранее, и создали новые ледниковые ложбины, выявленные по многочисленным буровым скважинам. Основная часть ложбин имеет глубину вреза 30 – 70 м. Днище их опущено до абсолютных отметок 6 – 85 м.

В пределах бассейна, как и в наревское время, выделяется неманский поток, который покрыл всю его площадь. При деградации ледника происходили его неоднократные остановки. В соответствии с этим выделяются выдержанные по простиранию, но по-разному выраженные полосы ледниковых аккумуляций. Распределение различных типов ледниковых отложений в разрезах изученных скважин позволяют сделать вывод о ритмичном отступании ледникового покрова. Установлены три широтные полосы погребенного конечно-моренного рельефа, разделенные участками водно-ледниковых равнин. Они соответствуют трем фазам деградации оледенения. В южной части региона, в районе дд. Знаменка – Медна – Дубично – Великорита – Луково отложения Южного гляциоморфологического комплекса были сформированы в течение великоритской фазы. Ледниковые образования второй (брестской) фазы выделены по линии г. Брест – д. Бульково Жабинковского района – д. Верхолесье Кобринского района – гп. Антополь на абсолютных отметках 100–120 м. Эти аккумуляции образовали конечно-моренные гряды Центрального гляциоморфологического комплекса. Граница северной фазы деградации ледника выделяется по линии д. Волчин Каменецкого района – гг. Каменец – Пружаны. Отложения этой фазы образуют Северный гляциоморфологический комплекс с абсолютными отметками 120 – 135 м.

Петрографический состав березинских моренных отложений представлен валунными темно-серыми супесями с гнездами и линзами песчано-гравийного материала, разнозернистыми, глинистыми песками. В толще валунных супесей отмечаются отторженцы пород неогенового, палеогенового, мелового возраста. Среди крупных обломков доминируют доломиты, известняки, песчаники, реже – кварциты. Кристаллические породы представлены порфиритами, гранитами, гнейсами. В моренных горизонтах южной части территории количество кристаллических пород существенно уменьшается.

В минеральном составе материала березинской морены легкой фракции преобладает кварц, полевые шпаты и карбонаты. Среди тяжелых минералов доминируют ильменит, магнетит, роговая обманка, гранаты, минералы группы эпидота. В небольших количествах отмечаются пироксены, бурые окислы железа, андалузит, силлиманит.

Характерной особенностью припятского времени явилось развитие самого мощного плейстоценового ледникового покрова. В его истории выделяется две стадии – днепровская и сожская. Припятский ледниковый покров днепровского времени сыграл значительную роль в развитии природы и современного облика территории региона в южной его части. Аккумулятивная деятельность ледника выразилась в надстройке ранее существовавших повышений рельефа, в заполнении моренными и водно-ледниковыми отложениями ложбин, созданных как предыдущими ледниковыми покровами, так и самим ледником днепровского времени.

Характер деградации ледника был прерывистым. На территории региона выделяется две фазы отступания ледника днепровского времени – Волынскую и Виломлянскую – и

четыре осцилляции – Малоритскую, Дивинскую, Турнянскую и Кукульчицкую. В результате фаз отступаний и осцилляций сформировалось цепи краевых моренных гряд, образующих в современном рельефе повышенные участки. Такие участки земной поверхности, сформировавшейся в Малоритскую осцилляцию Волынской фазы, прослеживаются по линии д. Збураж – г. Малорита – дд. Гусак – Великорита. В результате Дивинской осцилляции образованы положительные формы рельефа по линии севернее пос. Мухавец – дд. Черняны – Дивин. Хорошо выраженная зона поднятий Видомлянской фазы Турнянской осциляции простирается в субмеридиональном направлении от д. Ивахновичи – Большая Турна – Видомля – Щеброво. Во время Кукульчицкой осциляции обособились очертания возвышений, которые простираются от д. Седруж – Кукульчицы – Поддубно.

Среди основных литологических разностей днепровской морены припятского ледника выделяются супеси и суглинки плотные, грубые, массивные с гравием, галькой и валунами. Содержание валунного материала составляет до 20 %. В составе обломочного материала днепровской морены преобладают кристаллические фенноскандинавские породы. Они представлены гранитами, гранитами рапакиви, гранодиоритами, порфиритами, мигматитами, гнейсами, кварцитами, реже пегматитами, сиенитами, габбро. Крупные обломки осадочных пород представлены песчаниками, доломитами, мергелями, кремниевыми стяжениями. В южной части территории речного бассейна в моренных отложениях встречаются крупные отторженцы меловых пород. В составе днепровской морены среди легких минералов доминирует кварц, полевые шпаты и карбонатные минералы. В тяжелой фракции доминирует ильменит, магнетит, альмандин, роговая обманка, минералы группы эпидота, циркон, рутил, целестин, апатит, в незначительных количествах присутствует лейкоксен, бурые окислы железа, брукит, турмалин, андалузит, ставролит, фосфаты, хлорит.

В сожское время ледниковый покров покрыл значительную часть территории речного бассейна. В результате выполненных геолого-геоморфологических исследований и изучения материала буровых скважин, которые показали, что ледниковые отложения времени максимального продвижения ледника днепровской стадии к северу, северо-западу и северо-востоку от г. Бреста залегают под более молодыми ледниковыми отложениями сожской стадии. В этом регионе, как и на территории западнее р. Западный Буг эти отложения деформированы гляциодислокациями. Моренные глинистые отложения сожской стадии отличаются от моренной глины днепровской стадии как окраской (серая), так и большим содержанием песчаной фракции и частичной выветрелостью. Результаты проведенного исследования дали основание пересмотреть положение границы ледникового покрова сожского времени на территории речного бассейна [1]. На западе региона она начинается от д. Прилуки в направлении пос. Мухавец, далее простирается к дд. Щебрин – Рачки – Деменичи – Богдюки – Щеброво – Линово – г. Береза. Преобладающая ориентировка разноразмерного обломочного материала по длинной оси (а- ось) в глине Щебринского карьера – северная, несколько меньше – северо-западная и редко – северо-восточная. Ориентировка а- оси обломочного материала в ледниковой глине указывает на локальное движение ледовой массы с северо-западного направления [2]. В слое глины отмечены V-образные врезы, глубоко проникающие в слой ила. Наличие в иловых отложениях дробстоунов (единичных валунов гранитного состава) и глубоких врезов (дислокаций) дает основание для обоснования их айсбергового генезиса.

В результате деятельности ледникового покрова сожского времени произошло формирование основных особенностей рельефа на большей части территории речного бассейна. Деградация припятского ледника сожского времени в пределах территории была довольно сложной. В юго-западной части региона с границей максимального

распространения ледникового покрова связаны конечноморенные образования Скоковского комплекса, локализованного между правобережной частью долины р. Лесная и Мотыкальским каналом. Рельефные формы, сформировавшиеся во время Высоковской осцилляции Каменецкой фазы располагаются севернее дд. Большие Мотыкалы – Остромечево – Бабичи – г. Каменец – д. Речица. Во время Верховичской осцилляции сформировались положительные формы рельефа северо-западнее дд. Пограничная – Суходол – Верховичи. В этом сложном узле возможно выделить два краевых гляциоморфологических комплекса – Каменецкий и Высоковский. Каменецкий комплекс представлен системой сильно денудированных аккумулятивных гряд и отдельных холмов. От слабо сохранившегося Каменюкского углового массива краевые гряды протягиваются на юго-запад и юго-восток. Простирание комплекса от д. Чемери меняется на восток–юго-восток. Долина Левой Лесной оконтуривает положение краевых образований, хорошо сохранившихся на участках между дд. Пруска Веливейская – Чемери-I – Антоны – Кривляны – Силичи – Смольники – Дымники – Завершье – Свищи. Цепь гряд от Каменюкского углового массива тянется в юго-западном направлении через дд. Клепачи, Сарево, Городище. От д. Городище до д. Ясиневка гряды имеют субширотное простирание, а от дд. Ясиневка – Каролин они вытянуты в северо-западном направлении. Система форм, образующих крайнее северо-западное замыкание Каменецкого краевого комплекса, выделена у дд. Пограничная и Суходол. Она представлена группой пологонаклонных гряд с уплощенными вершинами, вытянутыми на 2,5 – 3,0 км. Морфологически наиболее ярко выражена центральная часть Каменецкого комплекса. Склоны отдельных гряд и холмов достигают крутизны 30 – 35^{o} при максимальной абсолютной высоте 194 м. Южнее расположенный Высоковский комплекс отделяется от Каменецкого сложной системой межгрядовых понижений, созданных бывшими гляциодепрессиями, сквозными долинами и заторфованными озерными котловинами. Наиболее высокая часть комплекса находится у г. Высокое и д. Збромирово Брестского района с абсолютными отметками 178 – 186 м. Доминирующее высотное положение в рельефе принадлежит массивным краевым ледниковым образованиям, которые образуют гряды длиной до 5,0 км при ширине в 1,5 – 2,0 км. Широкое распространение на площади Высоковского комплекса получили пологоволнистые, местами увалистые участки моренной равнины. Краевые массивы, моренная равнина расчленены долинами рек, ложбинами стока талых ледниковых вод и временных водотоков. В западной части комплекса по правобережью Пульвы поверхность более однообразная, выположенная, и только в окрестностях дд. Паниквы, Новоселки, Ставы она расчленена оврагами и балками. В рельефе центральной части Высоковского комплекса выделяется система гряд, которые простираются в северо-восточном направлении по линии дд. Новая Рясна, Чепели, Миневичи, пос. Беловежский. Эти гряды – результат напорных процессов.

В северо-западной части бассейна в Пружанскую фазу во время Беловежской осциляции сформировались образования Вискулянско-Шерешевского комплекса с абсолютными отметками 175 – 202 м. Восточнее, в это же время, сформировались образования Пружанского комплекса с отметками 170 – 189 м. В северной части в Порозовскую фазу Новодворской осциляции сформировались образования Новодворского гляциоморфологического комплекса с отметками высот от 180 до 213 м.

Таким образом, в сожскую стадию припятского оледенения были надстроены многие формы рельефа, созданные предыдущим припятским ледником днепровского времени. В результате аккумулятивной деятельности абсолютные отметки в зоне распространения моренных аккумуляций ледника возросли на 30 – 40 м.

Мощность сожских моренных аккумуляций составляет от 0,7 м у д. Броды Пружанского района до 40 м севернее г. Каменца. Сложена моренная толща красно-

бурыми и бурыми грубыми супесями, и суглинками с прослоями валунных песков, песчано-гравийного материала. В отложениях наряду с породами местной питающей провинции присутствуют фенноскандинавские породы представленные магматическими в основном кислого состава – граниты, граниты-рапакиви, овоидные граниты, их излившиеся аналоги – кварцевые порфиры, жильные – аплиты, пегматит; среднего состава – диориты, его излившиеся аналоги – порфириты, сиениты, их излившиеся аналоги – порфиры (ортофиры), нефелиновые сиениты; реже отмечаются породы основного состава – габбро, и его излившиеся аналоги – базальт, базальтовый порфирит (диабаз); ультраосновные породы отмечаются очень редко и представлены перидотитом и пироксенитом. Метаморфические породы представлены гнейсами, кварцитами, амфиболитами, слюдяными хлоритовыми и феллитовыми сланцами. Осадочные породы представлены известняками и песчаниками. В карьере д. Миньковичи Каменецкого района отмечаются моренные грубые супеси с четкими признаками водной переработки. Они характеризуются большим насыщением гравийно-галечного и галечно-валунного материала. В толще моренных отложений карьера д. Кощеники (Гора Товарная) Каменецкого района отмечаются прослои и линзы песков разного гранулометрического состава и крупные блоки сцементированных карбонатами конгломератов диаметром до 5,0 м.

В составе легкой фракции сожской морены преобладает кварц и полевые шпаты. По сравнению с днепровской мореной их колличество значительно увеличивается. В тяжелой фракции приобладает роговая обманка ильменит и магнетит, лейкоксен, альмандин, циркон, турмалин. Минералы группы эпидота имеют меньшее распространение. Незначителоное колличество составляют бурые окислы железа, глауконит, гематит. По сравнению с наревской и березинской моренами в сожской морене увеличивается колличество целестина.

Таким образом, в моренных горизонтах четвертичных отложений белорусской части бассейна Западного Буга присутствуют породы как местной питающей провинции, так и дальне приносной – фенноскандинавской. С породами разных питающих провинций в моренных отложениях территории связаны минералы и минеральные ассоциации. Минералы пород местных питающих провинций и дальне приносные обладают разной устойчивостью к процессу выветривания и транспортировки. Из минералов моренных горизонтов четвертичной толщи наиболее информативным для коррелятивных целей являются глауконит и фосфаты, переотложенные из неоген – палеогеновой толщи и инородные, принесенные амфиболы и пироксены из Фенноскандии. В разрезе моренных горизонтов четвертичных отложений четко устанавливается закономерность уменьшения содержания первых из них и увеличение количества вторых от древних к более молодым моренным горизонтам. Такое же соотношение сохраняется в моренных отложениях припятского горизонта относиельно доли пироксенов и амфиболов. Пироксены в моренных отложениях днепровского и сожского горизонтов доминируют над амфиболами.

Список литературы

1 Гречаник, Н.Ф. Гляциотектонические дислокации в ледниковых образованиях на территории юго-западной части Беларуси / Н.Ф. Гречаник // Весн. Брэсц. ун-та. Сер. 5. Хімія. Біялогія. Навукі аб Зямлі. – 2018. – № 2. – С.91–99.

2 Mapa geologiczna południowej części obszaru przygranicznego Polski i Białorusi : rejon Białej Podlaskiej i Brestu 1 : 250 000. Tekst objaśniający / L. Marks, A. Karabanov, J. Nitychoruk, M. Bahdasarau, T. Krzywicki, A. Majecka, K. Pochocka-Szwarca, J. Rychel, B. Woronko, Ł. Zbucki, A. Hradunova, M. Hrachanik, S. Mamchyk, T. Rylova, Ł. Nowacki,

M. Pielach // Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy ; L. Marks, A. Karabanov (Eds.). – Warszawa : Narodowe Centrum Nauki, 2017. – 129 s., 2 tabl.

Д.Н. ГРИЩЕНКО

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ УПСР РУП «ПО «БЕЛОРУСНЕФТЬ»

УПСР РУП «ПО «БЕЛОРУСНЕФТЬ»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
gomel1991dima@gmail.com

Обобщён опыт двух лет работы Управления полевых сейсморазведочных работ РУП «ПО «Белоруснефть» по контрактам на территории Республики Украина. Приведены особенности методики работы по данным контрактам и организации сейсморазведочных работ в другом государстве. Основные отличия условия работ в Республике Украина вызваны наличием большего количества собственников земельных участков, на которых производились сейсморазведочные работы, физико-географическими характеристиками места работ, интенсивной хозяйственной деятельностью человека и высокой долей площади населенных пунктов. На методику работ сильное влияние оказало малое количество оборудования местных сейсмических партий, на что ориентировались составители проектов сейсморазведочных работ.

Методика работ. Сейсморазведочные работы на территории Украины характеризуются следующими особенностями:

1) Размотка сейсморегистрирующего оборудования может производиться различными способами: в точку, на базу в 50 метров, по кругу;

2) Взрывные пункты возбуждения сигнала размещаются в местах, не доступных для заезда сейсмовибраторов, или же размещение происходит, исходя из значения абсолютной высоты местности, для нивелирования влияния большой зоны малых скоростей в верхней части разреза;

3) Используются различные виды шаблона активной расстановки:

– центрально-симметричная со смещением активной расстановки вслед за смещением пунктов возбуждения;

– центрально-ассиметричная, когда внутри каждого блока активны все каналы записи независимо от положения источника сигнала, а перемотка оборудования проводится поблочно, а не полинейно;

4) Основной тип источника сигнала – вибрационный, а также взрывной с ручным бурением шпуров. Ручное бурение значительно уступает в скорости машинному, что также необходимо учитывать при планировании работ;

5) Большая площадь эксклюзивных зон, где нет возможности размещать источники сигнала. Площадь этих зон может изменяться по временам года из-за проведения сельскохозяйственных работ и согласования заездов сейсмических вибраторов на поля;

6) Создание проектов сторонними организациями без детальной рекогносцировки местности, что приводит к значительной разнице между заложенными в проект и фактическими размерами эксклюзивных зон;

7) Сетка приемных профилей значительно отклоняется от прямых и параллельных линий из-за особенностей рельефа местности и гидрографической сети и направления улиц в населенных пунктах, что увеличивает неравномерность поля кратности съемки;

8) Составление проектов часто ориентировано на сейсмопартии, обладающие

малым количеством оборудования, что приводит к увеличению количества пунктов возбуждения сигнала и узкой азимутальности съемки;

9) Заказчиками работ выступают добывающие компании без подразделений, занимающихся сейсморазведочными работами или обработкой и интерпретацией сейсмических данных, вследствие чего их сотрудники часто не знают специфики сейсморазведочных работ и причины характерных трудностей при их проведении;

10) Проекты сейсморазведочных работ часто выходят на необходимые значения эффективной кратности с помощью увеличения числа трасс на больших удалениях, что малоинформативно при обработке и интерпретации данных.

Организация работ. Факторы, влияющие на особенности организации сейсморазведочных работ на территории Украины, можно разделить на следующие группы.

Юридические:

1) Работы производятся в ином правовом поле, перед началом мобилизационных работ необходимо установить отличия законодательств двух стран;

2) Нахождение сотрудников управления на территории Украины ограничено сроком в 90 дней каждые полгода;

3) Необходимость учитывать возможные проблемы и затраты времени на таможенное оформление ввозимого оборудования;

4) Документы, подтверждающие поверки топографического оборудования, не действительны на территории Украины. До начала работ необходимо получить необходимую документацию и обеспечить возможность ремонта данного оборудования в Украине, получить разрешение на использования радиосвязи;

5) Сложности с согласованием работ на территории большого числа землепользователей, особенно в период посева и уборки урожая с/х культур;

6) Наличие вооруженного конфликта на территории Украины приводит к ограничению на ввоз определенных видов товаров и техники. Так, например, некоторые виды технологического транспорта являются техникой двойного назначения и их необходимо арендовать на месте работ.

Логистические:

1) Оборудование складов, стоянки, мест проживания и питания сотрудников управления занимает больше времени, чем в Беларуси;

2) По мере проведения различных фаз сейсморазведочных работ возникает необходимость организации переброски персонала, оборудования, негабаритной техники между несколькими площадями работ;

3) При наличии на небольшом удалении друг от друга нескольких объектов работ необходимо сделать выбор между созданием одного общего равноудаленного места проживания персонала, базирования техники и складирования оборудования или созданием нескольких таких мест для каждого объекта работ.

Физико-географические:

1) Больший диапазон изменения относительных высот и наличие развитой овражно-балочной системы требует новых подходов к организации прокладки сейсмического кабеля по складкам местности и оврагам, создание рациональной схемы расположения аккумуляторов в данных условиях;

2) Наличие полноводных рек и проведение работ в период их половодья приводит к необходимости закупки специальных приспособлений и плавсредств для сейсмопартии и размотки сейсмического кабеля зимой с учетом будущего разлива рек с сохранением максимальной доступности оборудования, требующего регулярной замены, с автомобильного транспорта.

Экономические:

1) Сокращение времени пребывания в Украине специалистов до начала работ,

требующих их непосредственного участия и быстрое возвращение их домой после завершения работ. Это необходимо для экономии денег и недопущения превышения количества дней, разрешенных для пребывания на территории Украины сотрудникам управления;

2) С учетом размера командировочных и суточных выплат сотрудникам, многие виды подсобных работ, например, изготовление деревянных колышков для обозначения мест установки приборов и пунктов возбуждения сигнала, дешевле проводить с привлечением местных компаний, чем затрачивать на это рабочее время командированных сотрудников;

3) Отсутствие лицензии на проведение взрывных работ в Украине требует найма сторонних организаций по договору субподряда на проведения данных видов работ, что ведет к их удорожанию.

Социальные:

1) Местное население в районе проведения сейсморазведочных работ может быть настроено негативно к данным видам работ, создавать препятствия при прокладке сейсмического кабеля по сельским населенным пунктам, умышленно портить и красть имущество сейсмопартии и угрожать сотрудникам;

2) Необходимость проведения разъяснительных работ с местным населением для опровержения слухов о негативном влиянии сейсморазведочных работ на здоровье людей и состояние окружающей среды. Организация охраны сейсмического оборудования и техники на месте работ, а также сотрудников управления непосредственно в районе проблемных населенных пунктов.

Производственные:

1) Сейсморазведочные работы с использованием вибрационных источников на территории Беларуси в последние годы не получили широкое распространение. Поэтому на начальном этапе работ необходимо было комплектовать штат командированных сотрудников, учитывая их опыт работы с данными источниками сигнала;

2) Практически полное отсутствие в проектах карт коммуникаций требует их составления до начала сейсморазведочных работ и согласования изменений положения пунктов возбуждения с представителями заказчика;

3) Необходимость выделения нескольких сотрудников для содействия оперативному перемещению вибраторной группы между пикетами и корректного заезда на них;

4) При заезде вибраторных групп на пикет необходимо учитывать различную доступность заезда в разные времена года и погодные условия, чтобы не допустить увязание техники, соскальзывания вибраторов по склону во время работы виброустановки. Необходимо подготавливать пути заезда на такие пикеты или производить их вынос после согласования с представителями заказчика;

5) Для точного выполнения требований проекта необходимо постоянно производить пересчет соотношения вибраторных и взрывных пикетов при их выносе из эксклюзивных зон со сменой типа источника. Производить ежедневный поблочный или пополосный учет количества пунктов возбуждения, если в проекте предусмотрено переименование пикета, исходя из фактического положения на местности;

6) При проведении работ в несколько этапов с повторной разбивкой приемных линий особое внимание необходимо уделять восстановлению пикетов в населенных пунктах. Смещение пикета на разные стороны улицы на разных этапах может дать различие положения приборов около 5-10 метров, что впоследствии негативно скажется на расчете статистических поправок;

7) Топографические работы включают в себя обязательное использование тахеометров в лесах, ежедневное повторное определение координат точек с известными координатами для проверки точности работы спутниковой навигационной системы.

Выводы: Перед началом работ на территории иностранного государства необходимо детально изучить особенности климата, поверхностных условий и требования проектов сейсмических работ в данном регионе. Несмотря на близость нового региона исследований, условия проведения сейсморазведочных работ могут отличаться кардинально. Зачастую основные трудности могут вызвать факторы, никак не связанные с требованиями заказчика, например, противодействие местного населения или пора года. Поэтому при подготовке к выполнению контракта необходимо совершенствовать не только материальную базу или обновлять программное обеспечение, но и повышать умения сотрудников в области коммуникации с местным населением, изучать опыт других компаний, работающих в данном регионе. Умение быстро приспосабливаться к новым условиям труда становится крайне важным для сохранения конкурентоспособности управления на международном рынке сейсморазведочных работ.

С.П. ДОРОШКЕВИЧ, О.І. ЯКОВЕНКО

МІКРОМОРФОЛОГІЧНА БУДОВА ПІЗНЬОПЛЕЙСТОЦЕНОВИХ ЛЕСІВ ЧЕРНІГІВСЬКОГО ПОЛІССЯ

Інститут географії НАН України, м. Київ, Україна,
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, м. Чернігів, Україна
dsp.paleo.geo@i.ua, ajakov2@gmail.com

Мікроморфологічний аналіз є важливою складовою комплексного педологічного методу. Він дозволяє спостерігати безпосередньо, на мікроскопічному рівні, непорушену мікробудову відкладів, виявляти їх особливості, вивчати речовинний склад, діагностувати ознаки перебігу первинних ґрунтоутворюючих процесів [2, 4-6, 8-10 та ін.].

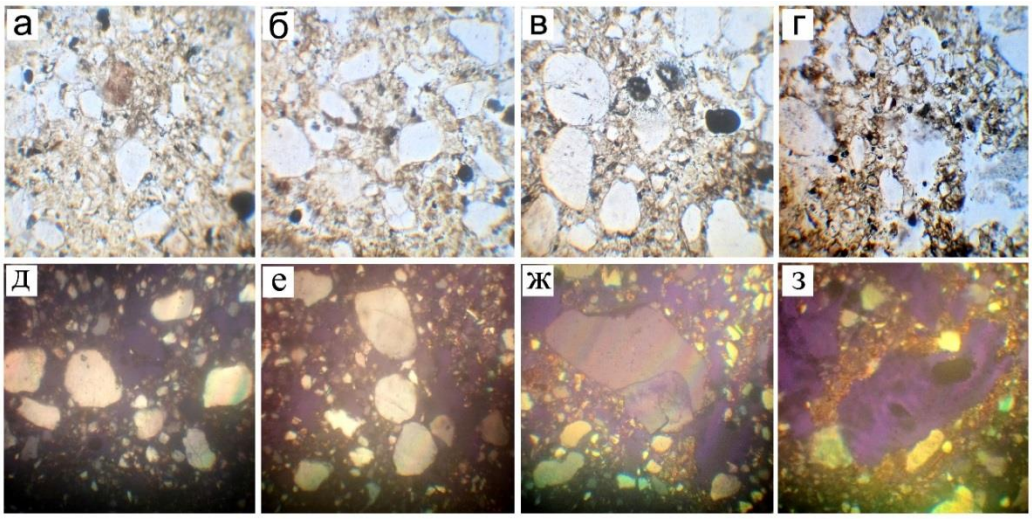
Мікроморфологічні дослідження започатковані у 40-х рр. XX ст. австрійським вченим В. Кубієною. В Україні вперше мікроморфологічний аналіз для дослідження лесів використав М.Ф. Веклич [1]. Першими російськомовними працями, в яких висвітлено методику мікроморфологічного дослідження стали роботи О.І. Парфьонової та К.А. Ярилової [9]. Загальні теоретичні та практичні питання мікроморфологічних досліджень розробляли І.П. Герасимов, Г.В. Добровольський, С.В. Зонн, К.М. Федоров, В.О. Таргульян, М.І. Герасимова, С.В. Губін та С.О. Шоба, Ж.М. Матвіїшина та ін.

В ландшафтній структурі Чернігівського Полісся значне поширення мають ландшафти з лісостеповими рисами. Вони властиві так званим лесовим «островам», які трапляються тут фрагментарно. Найбільші ділянки поширені на правобережжі Десни та утворюють Михайло-Коцюбинський, Ріпкинсько-Чернігівський, Седнівсько-Тупичівський і Березнянсько-Менсько-Сосницький лесові «острови». Ґрунтоутворюючими породами тут є лес і лесоподібні суглинки піщано-крупнопилувато-легкосуглинкового і піщано-легкосуглинкового механічного складу [3, 7, 11]. За віком ці леси є пізньоплейстоценовими і представлені, переважно, відкладами бузького палеогеографічного етапу [11].

З лесових порід Чернігівського Полісся біля с. Покровське, Менського р-ну (Березнянсько-Менсько-Сосницький лесовий острів), біля с. Михайло-Коцюбинське, Чернігівського р-ну (Михайло-Коцюбинський лесовий острів) та біля смт Седнів, Чернігівського р-ну (Седнівсько-Тупичівський лесовий острів) відібрано зразки для мікроморфологічного аналізу. Шліфи з непорушеною структурою відкладів

виготовлено у шліфувальній лабораторії Інституту геохімії, мінералогії і рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України

Під мікроскопом в шліфах з Березнянсько-Менсько-Сосницького лесового острову спостерігається піщано-пилувато-плазмова елементарна мікробудова (рисунок 1), забарвлення маси світло-бурувато-палеве (рисунок 1 а-г). В будові мінерального скелету переважають пилуваті зерна кварцу, проте частка крупних піщаних зерен на окремих ділянках шліфа сягає 25 – 40 %. Плазма карбонатно-глиниста, мікроструктура пухка, система порожнин розвинута добре. Маса просочена мікрокристалічним кальцитом (рисунок 1 д-з), в окремих місцях спостерігається концентрація мікрокристалічного кальциту навколо крупних пор (рисунок 1 з).



а) світло-бурувато-палеве забарвлення карбонатно-глинистої плазми, піщано-пилувато-плазмова елементарна мікробудова; б, в) площа піщаних кварцових зерен мінерального скелету на окремих ділянках шліфа сягає 25-40 %; г) пухке складення маси, добре розвинений порожнинний простір; д, е) піщано-пилувато-плазмова мікробудова у поляризаційному світлі; ж) просочення маси ґрунту мікрокристалічним кальцитом, крупне уламкове зерно кварцу; з) концентрація мікрокристалічного кальциту навколо крупної пори. На всіх фото зб. 70; а-г – нік. ІІ, д-з – нік. +

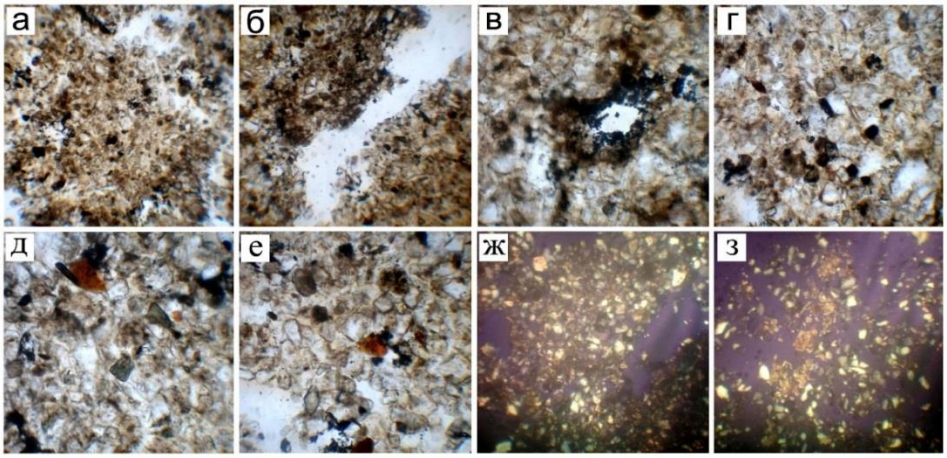
Рисунок 1 – Мікробудова лесу опіщаненого біля с. Покровське (Березнянсько-Менсько-Сосницький лесовий острів)

Мікроморфологічний аналіз цих відкладів фіксує типову лесову мікробудову: освітлена плазма, у будові мінерального скелету переважають пилуваті зерна первинних мінералів, які окутані прозорими карбонатно-глинистими плівками і оболонками, маса просочена мікрокристалічним кальцитом. У той же час, висока частка піщаних зерен у мінеральному скелеті вказує, що ці відклади опіщанені й їх генезис пов’язаний з еоловими процесами та наявністю відносно близько джерела постійного постачання в товщу лесів піщаного матеріалу (алювіальні піски терас, флювіогляціальні піски прильодовикових територій тощо).

Дані мікроморфологічного аналізу шліфа з непорушеною структурою відкладів з Михайло-Коцюбинського лесового острову фіксують значний вплив на характер мікробудови даних відкладів ґрунтоутворюючих процесів. На це вказує, перш за все, темно-буре забарвлення плазми (рисунок 2 а-в), а також наявність простих мікроагрегатів (рисунок 2 а-е) і численні новоутворення у вигляді копролітів ґрунтової фауни (рисунок 2 в). Для цих відкладів характерна пилувато-плазмова елементарна

мікробудова, пухке складення маси, розвинута система порожнинного простору. Мінеральний скелет складається переважно з пилуватих зерен первинних мінералів, серед яких основну частку складає кварц (рисунок 2 г-е), зустрічаються також пилуваті зерна слюди, рогової обманки, гетиту та інших мінералів (рисунок 2 д, е). Пилуваті зерна мінерального скелету добре сортовані, окутані гумусово-карбонатно-глинистими плівками та оболонками. Маса просочена мікрокристалічним кальцитом (рисунок 2 ж), в окремих місцях шліфа спостерігаються новоутворення дрібнокристалічного кальциту (рисунок 2 з).

Дані мікроморфологічного аналізу вказують на значні діагенетичні зміни лесових відкладів біля с. Михайло-Коцюбинське внаслідок впливу процесів ґрунтоутворення. В шліфах під мікроскопом простежуються ознаки типової лесової мікробудови: переважання пилуватих зерен в складі мінерального скелету (що, відповідно, проявляється у вигляді пилувато-плазмової мікробудови), а також просочення плазми мікрокристалічним кальцитом. Темні відтінки забарвлення плазми, наявність в масі ґрунту простих мікроагрегатів та екскрементів ґрунтової фауни чітко вказують на процеси ґрунтоутворення, які значно змінили первинну мікробудову даних лесових відкладів протягом наступного голоценового палеогеографічного етапу.



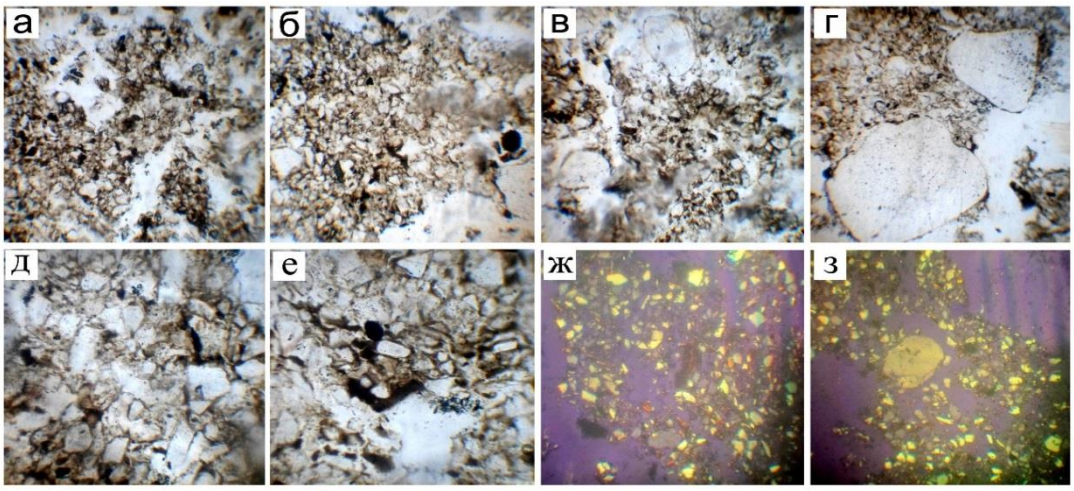
а) темно-буре забарвлення гумусово-карбонатно-глинистої плазми, прості мікроагрегати; б) каналоподібна пора, скупчення гумусових речовин; в) копроліти в порі; г) пилуваті зерна мінерального скелету окутані гумусово-глинистими плівками і оболонками; д, е) переважання кварцу серед зерен первинних мінералів, зустрічаються також пилуваті зерна гетиту, рогової обманки, слюди; ж) пилувато-плазмова елементарна мікробудова, просочення плазми мікрокристалічним кальцитом; з) новоутворення дрібнокристалічного кальциту в плазмі. На фото а, б, ж, з – зб. 70, в-е – зб. 140; а-е – нік. II, ж-з – нік. +

Рисунок 2 – Мікробудова лесових відкладів безпосередньо під сучасним ґрунтом біля с. Михайло-Коцюбинське (Михайло-Коцюбинський лесовий острів)

В шліфах з Седнівсько-Тупичівського лесового острову під мікроскопом спостерігається пилувато-плазмова елементарна мікробудова (рисунок 3), плазма карбонатно-глиниста, освітлена, складення пухке, порожнинний простір добре розвинутий (рисунок 3 а-в). В будові мінерального скелету повсюди переважають пилуваті зерна кварцу, лише зрідка зустрічаються крупні піщані (рисунок 3 г). Лесові часточки співрозмірні із зернами первинних мінералів, окутані карбонатно-глинистими

плівками і оболонками (рисунок 3 д, е). В окремих місцях до пор приурочені слабковиражені новоутворення полиніту (рисунок 3 е). Маса просочена мікрокристалічним кальцитом (рисунок 3 ж, з).

Мікроморфологічні дослідження відкладів з Седнівсько-Тупичівського лесового острову» вказують на типову лесову мікробудову (лесові часточки співрозмірні з пилуватими зернами первинних мінералів, пилувато-плазмова елементарна мікробудова, просочення маси мікрокристалічним кальцитом і т.п.).



а, б, в) пилувато-плазмова елементарна мікробудова, пухке складення маси, добре розвинутий порожнинний простір; г) окремі крупні кварцові піщані зерна; д, е) лесові часточки співрозмірні із пилуватими зернами первинних мінералів, окутані карбонатно-глинистими плівками і оболонками; ж, з) просочення маси мікрокристалічним кальцитом, добрий розвиток порожнинного простору. На фото а-г – зб. 70, д-е – зб. 140; а-е – нік. II, ж-з – нік. +

Рисунок 3 – Мікробудова типового лесу біля смт Седнів (Седнівсько-Тупичівський лесовий острів)

Висновки. Типові леси характеризуються пухким складенням маси, карбонатно-глинистою плазмою, розвинутою системою порожнин, пилувато-плазмовою елементарною мікробудовою, де зерна первинних мінералів співрозмірні з лесовими часточками, окутані прозорими карбонатно-глинистими плівками та оболонками. В межах досліджених ділянок лесових «островів» Чернігівського Полісся леси з такою мікробудовою ідентифіковані на Седнівсько-Тупичівському лесовому острові. Мікробудова лесових порід з Березнянсько-Менсько-Сосницького лесового острова вказує на інтенсивніші еолові процеси з підвищеною акумуляцією піщаного матеріалу. Леси Михайло-Коцюбинського лесового острову значно перетворені біогенно-акумулятивними процесами голоценового ґрунтоутворення.

Список літератури

1 Веклич, М.Ф. Четвертинні відклади Правобережжя Середнього Дніпра / М.Ф. Веклич – К.: Вид-во АН УРСР, 1958. – 200 с.

2 Герасимова, М.И. Микроморфология почв природных зон СССР / М.И. Герасимова, С.В. Губин, С.А. Шоба. – Издательство РАН Пущинский научный центр, 1992. – 219 с.: ил.

3 Глібко, М. І. Ґрунти Полісся УРСР / М. І. Глібко // Нариси про природу і сільське господарство Українського Полісся. – К.: Вид-во Київ. ун-ту ім. Т. Г. Шевченка, 1955. – С. 213–258.

4 Дорошкевич, С.П. Діагностика ґрунтоутворювальних процесів у викопних плейстоценових ґрунтах за даними мікроморфологічного аналізу / С.П. Дорошкевич, Ж.М. Матвіїшина // Науковий вісник Чернівецького університету: Біологія (Біологічні системи). – Т. 4(2). – Вип. 1. – Чернівці, 2012. – С. 162–166.

5 Дорошкевич, С.П. Природа Середнього Побужжя у плейстоцені за даними вивчення викопних ґрунтів / С.П. Дорошкевич. – К.: Наукова думка, 2018. – 175 с.

6 Кармазиненко, С.П. Мікроморфологічні дослідження викопних і сучасних ґрунтів України / С.П. Кармазиненко. – К.: Наукова думка, 2010. – 120 с.

7 Ланько, А. И. Черниговское Полесье / А. И. Ланько // Физико-географическое районирование Украинской ССР. – К.: Изд-во Киев. Ун-та, 1968. – С. 100.

8 Матвиишина, Ж.Н. Микроморфология плейстоценовых почв Украины / Ж.Н. Матвиишина. – К.: Наукова думка, 1982. – 144 с.

9 Методика палеопедологических исследований / [М.Ф. Веклич, Ж.Н. Матвиишина, В.В. Медведев и др.]. – К.: Наук. думка, 1979. – 272 с.

10 Парфенова Е.И. Руководство к микроморфологическим исследованиям в почвоведении / Е.И. Парфенова, Е.А. Ярилова – М.: Наука, 1977. – 200 с.

Ю.А. ДУДНИК, И.А. ЛИТВЕНКОВА, Е.В. ШАМАТУЛЬСКАЯ

МОНИТОРИНГ ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «ВИТЕБСКИЕ КОВРЫ»

УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»,
г. Витебск, Республика Беларусь,
yuliy-dudnik@yandex.ru, Inna.Litvenkova@ yandex.ru

Зеленые насаждения оказывают существенное влияние на формирование качественной среды обитания человека в городах. Создание комплексной системы озеленения городских территорий позволяет приблизить условия окружающей среды к оптимальным показателям для жизнедеятельности их населения. Следует отметить исключительную роль зеленой растительности на промышленных территориях предприятий, заводов, фабрик, комбинатов. Задачей озеленения территорий промышленных предприятий является изоляция отдельных цехов от пыли, вредных газов, производственных шумов, защита рабочих помещений и открытых площадок от перегревания солнечными лучами и создание тенистых уголков для кратковременного отдыха работников, архитектурное и декоративное оформление предприятия в целом, а также прилегающей к заводу территории. Растения выступают как универсальные природные фильтры, аккумулирующие и обезвреживающие самые различные ингредиенты промышленных выбросов, поглощая из воздуха газообразные примеси и осаждая их, что дает основание считать растительность гарантом экологического благополучия настоящего времени и на будущую перспективу. В то же время интенсивное загрязнение атмосферы вредными примесями пыли, оксидов серы, азота, углерода, хлора отрицательно влияет на зеленые насаждения, приводя к нарушениям физиологических и биохимических процессов, вызывая повреждение листьев, общее

ухудшение существования и даже гибель растений. Поэтому система мониторинга состояния зеленых насаждений должна являться неотъемлемой частью оценки состояния окружающей среды в городах Беларуси [1,2]. Площадь зеленых насаждений на территориях уже существующих промышленных предприятий должна составлять не менее 20 % [3]. Целью данного исследования является оценка жизненного состояния растительности на территории ОАО «Витебские ковры».

В качестве объекта исследований выступили озелененные территории производственно-деловой и коммунально-складской застройки, предназначенные для организации кратковременного отдыха рабочих и защиты от неблагоприятного влияния производств. Подсчет древесно-кустарниковой растительности проводился в летний период 2017 – 2018гг. Для установления численности зеленых насаждений использовались метод маршрута и метод количественного подсчета древесно-кустарниковой растительности. Диаметр деревьев замерили рулеткой. Для измерения высоты кустарников и деревьев использовалась мерная вилка. Полученные данные были занесены в ведомость учета элементов озеленения. Отражались следующие данные в отношении: вид посадки деревьев и кустарников, возраст, диаметр, высота, качественное состояние объектов растительного мира; площадь озелененной территории, занятая деревьями, кустарниками, цветниками, газонами, выраженная в квадратных метрах. После проведения учета был разработан план объекта в масштабе 1:500. Категория жизненного состояния древостоев определяется путем расчета индекса состояния древостоя. Расчет производится по формуле: $ИС = (100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4) / N$, где ИС - индекс жизненного состояния древостоя; n_1-количество здоровых (без признаков ослабления), n_2-ослабленных, n_3-сильно ослабленных, n_4 – усыхающих, N-общее количество деревьев.

Всего на территории предприятия ОАО «Витебские ковры» произрастает 820 деревьев и 321 кустарник. Выявлено 23 вида деревьев и 11 видов кустарников. Лиственные деревья включают 19 видов, хвойные – 4. Анализ видовой структуры древесных насаждений показал, что наиболее распространенными среди лиственных пород являются следующие виды: яблоня домашняя (26 %), липа мелколистная (16,2 %), береза бородавчатая (14,1 %). Хвойные породы составляют незначительный процент от общего числа древостоев: ель европейская – 4 %, ель колючая и туя западная – 1,3 %. Самые распространенные кустарники: сирень обыкновенная (40,3 %), пузыреплодник калинолистный (20,8 %) и сирень венгерская (12,6 %). Соотношение по группам возраста распределилось следующим образом: вергинильная (50 % деревьев и 71 % кустарников), средневозрастная (29 % деревьев), старые (14 % деревьев), имоторная (8 % деревьев и 29 % кустарников). Средние показатели диаметра и высоты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика диаметра и высоты растительности

Вид объекта растительного мира	Средний диаметр ствола, м	Высота, м	Коэффициент корреляции
ОАО «Витебские ковры»	0,04±1	34,8±35,2	0,13

Оценка классов состояния деревьев показали, что 78 % составляют здоровые особи, 22 % - ослабленные. Баланс территории является одним из важных показателей городских объектов зеленого строительства (рисунок 1).

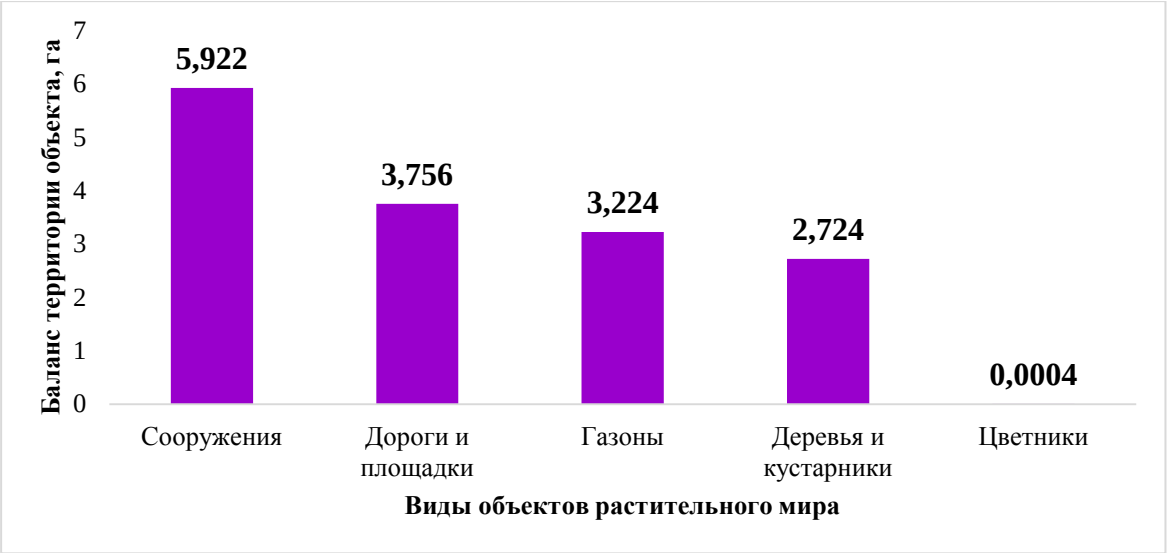


Рисунок 1 – Баланс территории объекта

Как видно из рисунка 1 большая часть предприятия представлена сооружениями и дорогами – 37,9 % и 24,0 % соответственно. Газоны занимают 20,6 % площади, деревья и кустарники – 17,4 %, цветники – 0,1 %.Таким образом, можно сделать вывод, что площадь зеленых насаждений в промышленной зоне не соответствует нормативным значениям. Оценка жизненного состояния древесных насаждений показывает, что древостои территории ОАО «Витебские ковры» относят к категории здоровых и составляют 93 %.

Озеленение промышленных предприятий — это наиболее эффективный прием обеспечения экологического равновесия промышленных территорий. Качество функционального состояния зеленых насаждений ОАО «Витебские ковры» характеризуется недостаточной плотностью деревьев и кустарников, а также небольшой площадью озеленения производственных территорий. Даже при высоком жизненном состоянии эти насаждения не будут в полной мере выполнять возлагаемые на них функции – роль естественного фильтра промышленных выбросов производства и психологическую разгрузку для рабочего персонала. Для устойчивого функционирования зеленых насаждений также необходимо повышать разнообразие доминирующих видов. На сильно загазованных площадках надо высаживать газоустойчивые породы: клены, каштаны, тополи, карагану, барбарис.

Список литературы

1 Логинов, В.Ф. Состояние природной среды Беларуси: Экол.бюл. 2007 г. / В.Ф. Логинов. – Минск, 2008. – 291 с.

2 Пугачевский, А.В. Методика проведения мониторинга растительного мира в составе НСМОС Республики Беларусь / Институт экспериментально ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси: под ред. А.В. Пугачевского. – Минск : Право и экономика, 2011. – 165 с.

3 ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС ТКП 45-3.02-69-2007 (02250) «Благоустройство территорий ОЗЕЛЕНЕНИЕ Правила проектирования и устройства» [Электронный ресурс]// – Режим доступа : http://doc.knigi-x.ru/22tehnicheskie/315098-1-tehnicheskiy-kodeks-tkp-45-302-69-2007-02250-ustanovivsheysya-praktiki-blagoustroystvo-territoriy-ozelenenie-pravila.php/ - Дата доступа: 26.03.2019.

С.И. ЗУЙ[2], В.Н. КУЗЬМИН, А.Р. ПОНТУС[1]

ВОЗМОЖНОСТИ КРУПНОМАСШТАБНОЙ ТЕПЛОВОЙ СЪЁМКИ МЕСТНОСТИ ДЛЯ НУЖД ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ С ПОМОЩЬЮ БПЛА

[1]Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь
2584988zsi@gmail.com
[2]ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»,
г. Минск, Республика Беларусь

Геологические образования в приповерхностном слое Земли находятся в условиях постоянного теплообмена. Перенос тепла от одного геологического тела к другому происходит за счёт молекулярной теплопроводности (кондуктивности), конвективного переноса тепла через заполненные газами или флюидами поры и трещины в горных породах, а также путём переноса теплового ИК излучения. Температура, как равновесная измеряемая характеристика, определяется кондуктивными процессами. Конвективный и лучевой переносы определяют лишь локальные термодинамические характеристики геологической среды и, следовательно, только скорость теплообмена в неоднородном пространстве.

Лучевой ИК перенос тепла является самым быстрым процессом теплопередачи и может служить хорошим индикатором геологических трансформаций, сопровождаемых тепловыми потоками, направленными к поверхности Земли. Измерение тепловых потоков с поверхности Земли в глобальных и региональных масштабах наиболее эффективно проводится с помощью космических сканеров электромагнитного излучения. Они в окне прозрачности атмосферы фиксируют потоки теплового излучения в наиболее информативном диапазоне спектра в интервале от 8 до 15 мкм. Пространственное разрешение на местности этих систем составляет от 100 до 60 м.

Для локальных исследований, например, связанных с вопросами инженерной геологией и горизонтальным разрешением на местности менее 10 м, до недавнего времени использовались охлаждаемые до температуры жидкого азота тепловизоры. Они устанавливались на малые самолёты, но все же аэросъёмки были достаточно дороги, требовали специальной инфраструктуры и привлечения дополнительного персонала.

В настоящее время появился новый класс приборов под общим названием неохлаждаемые приёмники теплового излучения [1] или микроболометры (МБ), которые эффективно работают в дальнем ИК-диапазоне спектра (8-15 мкм). Преобразование невидимого для человеческого глаза ИК излучения в электрические сигналы происходит, благодаря электронным компонентам, встроенных в этот прибор. Импульсы преобразуются или в сигналы телевизионного стандарта в тепловизорах, или в цифровой формат в ИК-камерах. Полученные сигналы записываются и выводятся на экран телевизора или дисплей компьютера.

Размеры МБ составляют 57x58x60 мм, что позволяет устанавливать их сверхмалые беспилотные летательные аппараты (БПЛА), которые могут эксплуатироваться техническим персоналом, входящих в состав самих исследовательских групп.

Цель данной работы – представить возможности крупномасштабной тепловой съемки местности с помощью МБ и БПЛА для нужд инженерной геологии.

Конструктивно съёмочная аппаратура состоит из оптической линзовой системы и системы регистрации. Оптическая система обеспечивает локализацию объектов

съемки, матрица – регистрацию, а электронные компоненты системы – фиксацию для последующей визуализации.

Как указано выше, основой системы регистрации является микроболометрическая матрица. Основными характеристиками матрицы являются размер отдельного элемента (пикселя), его минимальная температурная чувствительность, время температурной релаксации к температуре окружающей среды и размер матрицы. Оптико-физические ограничения, связанные с влиянием соседних пикселей друг на друга для теплового диапазона спектра составляют в среднем 25 мкм. При специальном совмещённом конструировании оптико-электронной аппаратуры размер элемента может уменьшиться до 17 мкм. Порог температурной чувствительности современных микроболометров достигает 0.06 град. Размер матриц ограничен экономической целесообразностью, связанной с возможной температурной деформацией и, следовательно, её контролем и коррекцией в ходе регистрации. В настоящее время наиболее эффективной для применения является матрица размером 640x480 пикселей. Матрицы подобного размера являются высокотехнологичной продукцией двойного назначения, поэтому в некоторых странах находятся под строгим контролем правительства (например, в США) на вывоз их из страны. В целом спрос на болометрические матрицы с каждым годом растает при их ограниченном производстве. Это позволяет держать высокие цены на конечную продукцию в виде тепловизоров различного класса. Основные производители матриц американские компании.

Оптическая система для теплового ИК диапазона не может быть реализована на обычном кварцевом стекле, поскольку его поглощательная способность и внутренняя неоднородность не позволяют ИК излучению распространяться в нем. Для этого спектрального диапазона используется линзы из достаточно дорогого и сложно обрабатываемого материала – германия. При съёмках из автомобилей и летательных аппаратов следует иметь в виду, что в тепловом ИК диапазоне съёмки местности через обычные окна и иллюминаторы невозможны.

Ещё один параметр, отмеченный выше, который следует упомянуть – время температурной релаксации. Этот параметр служит верхним ограничителем времени накопления сигнала в матрице. В случае фотосъёмки – это минимальное время выдержки. Параметр релаксации для современных матриц составляет примерно 10 мс, что соответствует фотографической выдержке 1/100. Для ИК систем этот параметр, как правило, фиксирован и определяет частоту кадров при съёмке видео.

Развитие базы электронных компонент позволили в последние десятилетия существенно расширить сферу применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА, *UVS, drone*) в самых разных областях гражданской деятельности [2]. В настоящее время в мире производится большое количество БПЛА, различающихся по своим спецификациям и набору характеристик. В них входят: вес, размер, продолжительность и высота полёта, система запуска и приземления, наличие систем автопилотирования и навигации, формат фото- и видеосъёмки и др. Миниатюризация вычислительных систем и развитие спутниковой навигации (GPS/ГЛОНАСС) позволили создавать беспилотные летательные аппараты, у которых габариты, масса, а главное, стоимость на порядки меньше прежних.

Беспилотные технологии оказались весьма перспективными средствами для гражданских приложений, а по своей доступности стали приближаются к уровню обычных технологий. Практический опыт применения БПЛА в развитых странах выявил широкий набор гражданских задач, при решении которых они показывают высокую эффективность, поэтому понятен рост в их потребности в разных странах. В настоящее время прогресс в использовании беспилотных систем для гражданских целей имеет такой темп, что сформировалась целая индустрия новых услуг.

Для уверенного выделения контуров объектов на изображениях и последующего их распознавания при любых съёмках на местности аппаратура должна обеспечить достаточный контраст на границах объектов. Контраст в основном определяется мощностью тепловых источников, тепловыми и оптическими свойствами объектов, включая инфракрасный диапазон, а также помехами, возникающими в средах переносчиках излучения и сигналов [3].

Лётные испытания беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с ИК камерой на борту для определения условий их совместного функционирования. были проведены в несколько периодов с апреля по декабрь месяцы, т.е. в периоды различной солнечной активности. Работы проводились на базе НПЦ по биоресурсам НАН Беларуси в содружестве с НПЦ «БАК и технологии» физико-технического института НАН Беларуси. В ходе испытаний были исследованы режимы работы бортовой аппаратуры, при которых возможна эффективная дистанционная съёмка местности в дальнем инфракрасном диапазоне с целью проведения теплового мониторинга природной среды.

В ходе подготовительных камеральных работ сначала были намечены маршруты полётов. Они были выбраны на площадках Национального парка «Беловежская пуща» и Национального парка «Припятский». Затем были подобраны картографические и фотографические материалы. В ходе рекогносцировки на местности были найдены места взлёта и посадки БПЛА с учётом как расположения самих маршрутов полётов, так и возможных радиопомех из-за особенностей рельефа местности.

Для экспериментов использовались съёмки с высот 50 м, 100 м, 150 м, 200 м. На борт БПЛА устанавливались два типа камер от фирмы *ULIRVision* с разной разрешающей способностью (TC384 (384x288dpi) и TC640 (640x480 *dpi*)), также линзовыми системами с разными фокусными расстояниями – 25 мм, 35мм и 60 мм. Отметим, что чем больше фокусное расстояние, тем крупнее масштаб изображения в фокальной плоскости камеры при одной и той же высоте съёмок. Камеры работали как в режиме черно-белых съёмок, так и в режиме псевдоцветового кодирования сигналов.

Предполагалось, что в ходе съемок будут определены контрасты, связанные как с температурной неоднородностью подстилающей поверхности, так и с изменчивостью её излучательной способности. Температурными маркерами источников тепла служили животные разных размеров и находящиеся в вольерах или на свободном выпасе, поскольку их температуру можно считать постоянной. Температура геологических объектов изменяется в течение суток за счёт суточной изменчивости поступления солнечной радиации и отражательной способности земных покровов. В силу этих обстоятельств испытания проводились в вечернее, утреннее и дневное время на открытых и лесных территориях разной природы и степени сомкнутости ветвей древесной растительности.

В результате выполнения работ оценены возможности сбора данных с помощью дистанционной съёмки местности в тепловом ИК диапазоне спектра с беспилотных летательных аппаратов. Показана высокая эффективность регистрации объектов местности при соблюдении определённых условий.

Предложена оптимальная комплектация технических средств для сбора наземной информации. Разработана новая методика проведения теплового мониторинга для нужд инженерной геологии. Проведены испытания методики в НП «Беловежская пуща» и НП «Припятский» в случаях температурных и радиационных контрастов, в различных условиях местности, стадиях суточной и погодной активности.

Дано физико-техническое обоснования для выбора оптимальных пространственно-временных условий для проведения дистанционных съёмок местности с помощью неохлаждаемых ИК камер, установленных на лёгких беспилотных летательных аппаратах (БПЛА).

Разработана эффективная методика проведения дистанционных тепловых съёмок с учётом как характеристик используемой для съёмок аппаратуры, так и режимов её работы.

Список литературы

1 Bhan, R.K. Uncooled Infrared Microbolometer Arrays and their Characterisation Techniques / R.K. Bhan, R.S. Saxena, C.R. Jalwania, and S.K. Lomash//Defence Science Journal. – 2009. – Vol. 59, No. 6. – P. 580–589.

2 Whitehead, K. Remote sensing of the environment with small unmanned aircraft systems (UASs), part 1: a review of progress and challenges / K. Whitehead, H.Chris // J. Unmanned Veh. Syst. – 2014. – Vol. 2. – P.69–85.

3 Лойд, Дж. Системы тепловидения / Дж. Лойд. – М.: Мир. – 1978. – 417с.

А.А. КОМЛЕВ, С.Ю. БОРТНИК, Е.А. РЕМЕЗОВА, С.В. ЖИЛКИН

ГЕОМОРФОСИСТЕМНАЯ ОСНОВА ПРОВЕДЕНИЯ ПОИСКОВЫХ РАБОТ ЯНТАРЯ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченка,
г. Киев, Украина,
morpha2007@ukr.net
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченка,
г. Киев, Украина,
Jan Kochanowski University of Kielse, Kielse, Poland
bs_7@ukr.net
Институт геологических наук НАН Украины,
г. Киев, Украина,
elena.titania2305@gmail.com
Институт географии НАН Украины,
г. Киев, Украина
morfo1975@ukr.net

В настоящее время в Украине возникла новая, «янтарная», отрасль экономики, составляющими которой являются прогнозирование, поиски, добыча, переработка янтарного сырья. Необходимо отметить, что ее развитие часто имеет несистемный, не достаточно контролируемый характер. В перспективных на обнаружение янтаря районах это создаёт значительные социально-экономические и экологические проблемы. Это вызывает общественную озабоченность и ныне все чаще рассматривается с позиции национальной безопасности страны. По определению, возникающие проблемы можно решить на комплексной основе созданием научно обоснованной прогнозно-поисковой системы янтаря (ППСЯ) [1-3]. А, учитывая имеющуюся внутреннюю и внешнюю конъюнктуру на этот вид минерального сырья и потенциал страны, одной из главных ее задач является расширение его сырьевой базы в Украине [4]. Среди важных условий здесь является создание современной геоморфосистемный основы.

Ныне рассматриваются 2 основные пути увеличения сырьевой базы янтарной отрасли Украины за счёт возможностей Припятского янтареносного бассейна:

1) увеличение добычи янтаря на уже известных его месторождениях; 2) открытие новых и принципиально нового типа месторождений янтаря.

Первый путь является в настоящее время основной. Ему способствуют благоприятные геологические и горно-экономические условия добычи янтаря. Однако, он лимитируется природно-географическими особенностями территории, поскольку, все открытые здесь месторождения и проявления янтаря находятся среди ценных лесных и земельных угодий, под болотами, а продуктивные горизонты находятся здесь от поверхности на глубине 5 – 10 м. Янтарь в них крайне рассеян, а поисковые данные, которые используют добывающие предприятия, устаревшие и не позволяют выявлять новые крупные месторождения янтаря. Перспективы этого пути развития заключаются в более эффективном использовании поисково-геологических данных, полученных на детальных участках, использовании микроморфоструктурного анализа, геоморфосистемного моделирования, применяя МАКЗ, цифровые модели рельефа (ЦМР).

Второй путь (открытие новых промышленных месторождений янтаря) является стратегическим. На наш взгляд, именно он будет определять развитие янтарной отрасли в Украине в будущем.

ППСЯ опирается на известные теории образования янтаря, системную методологию, комплексную методику региональных исследований, некоторые базовые понятия - на уровне: теории – *янтареносная формация* (ЯФ); практики – *янтареносный объект* (ЯО) [1,2].

Пространственно-временную организацию ЯФ определяет неразрывность процессов *тектогенеза, морфогенеза, литогенеза, рудогенеза*, принципиально *равнозначные*. Но, при решении конкретных практических задач (прогнозирование, поиски, разведка, добыча полезных ископаемых, экология), формируя системную основу изучения ЯФ (как и других осадочных формаций), определяется ее базовый элемент. При этом учитываются ее специфические природные особенности – структурно-тектоническая позиция, метрические параметры, глубина залегания, мощность, внутреннее строение и т.д. ЯФ Украины только исследуется. Но, в целом, понятны ее пространственно-временные параметры, структура, тренды трансформаций ее «тела».

Понятие «янтареносный объект» (ЯО) определяет природные образования или их часть, которые содержат или могут содержать значительные скопления янтаря. В классификации ЯО (стратиграфические, литолого-стратиграфические, литологические, структурно-тектонические, палеогеоморфологические, геоморфологические) отражаются природные факторы, влиявшие на возникновение скоплений янтаря.

На наш взгляд, качественное улучшение исследований ЯФ в Украине и пограничных странах (Беларусь. Польша) возможно на основе представлений о «рельефе» как «историко-динамической геоморфосистеме» [5].

Внутренним содержанием историко-динамической геоморфосистемы является *геоморфолитогенез*. Суть его: «рыхлые отложения», которые перемещаются на дневной поверхности, переходят в погребенное состояние, уплотняются, консолидируются, уменьшаются в объеме, и, далее, по схеме причинно-следственных связей, меняет рельеф дневной поверхности. Палеогеоморфология позволяет изучать историко-динамическую геоморфосистему, выявляет ее структуру, функции (денудация, транзит, аккумуляции), осуществляет ее историко-эволюционный анализ.

Историко-динамическая геоморфосистема существует на нашей планете с архея и сформировала за это время собственное материальное «тело» – *геоморфолитосферу* [5]. В ее строении отражается ритмично-циклическое развитие историко-динамической геоморфосистемы. Геоморфолитосферу составляют вещественно-морфологические комплексы современных и древних геоморфологических формаций, сформированные в

отдельные циклы развития геоморфосистемы. *Вещественно-морфологические комплексы* геоморфолитосферы – это объекты региональных исследований, в том числе и при проведении поисковых работ осадочных полезных ископаемых, весь комплекс которых они содержат. Задачей ППСЯ является исследование, входящих в ЯФ, вещественно-морфологических комплексов геоморфолитосферы на основе *морфохронодинамического подхода*, опирающегося на данные палеогеоморфологии [5]. *Морфохронодинамический анализ* историко-динамической геоморфосистемы заключается в реализации алгоритма «от статики к динамике». Изучение статики позволяет выявлять элементы структуры историко-динамической геоморфосистемы, проводить структурное моделирование на основе ее объемно-площадных и линейно-точечных элементов.

Важная особенность геоморфолитосферы *полиструктурность*, которую определяют структуры восходящего и нисходящего литодинамических потоков, интегрирующиеся в историко-морфологических образованиях *бассейнового типа*. Это объемные, всюдные, вытянутые, симметричные и симметрично-подобные, анизотропные, стратифицированные на морфолитогоризонты, с центростремительным расположением морфологических элементов образования, названные нами «историко-динамическими бассейновыми геоморфосистемами» [5]. Они «сквозные», так как проходят через разные по возрасту геоморфологические формации. Историко-динамические бассейновые геоморфосистемы сосредоточивали, организовывали, направляли вещественные потоки, влияли на формирование месторождений осадочных полезных ископаемых. Нами разработаны методики и созданы специальные карты статики и динамики этих геоморфосистем.

Статика (состав, строение, структура) показывает пространственную организацию историко-динамических геоморфосистем. Статика (структура) – это растянутая в пространстве-времени системы функция (по Л. фон Барталанфи). Статика – это начало изучения динамики историко-динамических геоморфосистем.

Динамика историко-динамических бассейновых геоморфосистем рассматривается как функциональная, историческая и эволюционная. Оценка *функциональной* динамики историко-динамической бассейновой геоморфосистемы заключается в установлении в ней соотношения денудации, транзита, аккумуляции *вообще*. Эти соотношения изменялись в геоморфосистеме в отдельные циклы ее развития. Каждый цикл – это эпизод ее развития, ее *историческая* динамика. Последовательная череда циклов показывает направленность изменений этого соотношения в геоморфосистеме за длительное время (мезоцикл, мегацикла) – тенденцию. Это *эволюционная* динамика. Палеогеоморфологический метод в изучении динамики историко-динамических бассейновых геоморфосистем основной. Традиционные палеогеоморфологические карты отображают функциональную динамику за конкретный исторический отрезок (цикл, этап) развития геоморфосистемы. Исследование динамики историко-динамических бассейновых геоморфосистем завершается созданием карты ее эволюционной динамики (тенденций развития), где выделяются *эволюционно-динамические зоны* историко-динамических бассейновых геоморфосистем. Так, в мезозой-кайнозойский мегацикл развития Украинского щита и сопряженных с ним впадин (здесь расположен Припятский янтареносный бассейн) выделяются 3 зоны эволюционной динамики – *преобладание негативных форм, внутренних бассейновых, межбассейнового перестроек* [5].

Карты статики и динамики историко-динамической геоморфосистемы, установленные закономерности ее развития, использованы при составлении специальной прогнозно-поисковой карты янтаря данной части территории Украины.

Список литературы

1 Богдасаров, М.А. Янтареносная формация Украины и Беларуси (научно-методические и практические аспекты изучения) / М.А. Богдасаров [и др.] // Літасфера. Мінск, Наукова-вытворчы центр па геалогії.– 1(46). – 2017. – С. 143–149.

2 М. Богдасаров, О. Комлєв, В. Нестеровський, О. Ремезова, С. Жилкін. Спеціальна прогнозно-пошукова карта бурштину для території України Та Білорусі (зміст легенди). Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування. (мат-ли V міжнародної науково-практичної конференції. Україна, Трускавець. – Том 1. 2018. – С. 160–162.

3 Бурштин України. М-ли Першої між. наук.-пр. конф. «Український бурштиновий світ». К. – 154 с.

4 Комлєв, О.О. Мезозой-кайнозойський долинний морфолітогенез і «долинні формації» Українського щита: теоретичний, гносеологічний і прикладний аспекти // Вісник КНУ. – Географія. – Вип.41. – 1995. – С.75–84.

5 Комлєв, О.О. Історико-динамічні басейнові геоморфосистеми геоморфологічних формацій Українського щита. Автореф. дис. д-ра географ. наук., К. – 2005.– 37 с.

Б.А. КУРБАНОВ

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА КОРРЕЛЯЦИИ КОСМИЧЕСКОЙ И ГЕОЛОГО–ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь
Batur_hf@mail.ru

Нефтяная геология занимается изучением глубоко погруженных горизонтов осадочного чехла и фундамента, так как нефть и газ добывают именно с больших глубин. Эффективным комплексом для решения этой задачи является геолого-геофизическая информация в сочетании с данными дистанционного зондирования.

Визуальное сопоставление большого объема информации трудоемко и вносит элемент субъективности. Поэтому возникает необходимость разработки комплекса программ, объединенных в системе совместной обработки космической, геофизической и геологической информации на ЭВМ.

Окончательным результатом дешифрирования является схема линеаментов. Если ее сопоставить со схемой корреляции гравитационного и магнитного полей одной территории, то структуры схем будут похожи. Детальность рисунков зависит от размера ячейки палетки, однако общие закономерности сохранятся. Плотность аномалий геофизических полей соответствует плотности разрывных нарушений.

При работе с космическими снимками возникает необходимость корреляции дешифровочных свойств снимков. Способы преобразования снимков различны. Это, например, разделение изображения по степени оптической плотности. В этом случае обработанное изображение может быть представлено в виде карты изолиний плотности, то есть охарактеризовано количественно.

Сущность поставленного вопроса будет рассмотрена на примере Туранской плиты. С юга регион очерчен линейной зоной высокой положительной корреляции, отвечающей Копетдагу, к которой примыкает линейная Северо-Балханская

Предкопетдагская весьма протяженная зона отрицательной корреляции, отвечающая прогибам, где доюрские породы глубоко погружены. Другая линейно вытянутая зона устойчивой положительной корреляции очерчивает Карабогазский свод с севера и востока. Ей отвечает система разломов. Не исключено, что внедрившиеся тела ультраосновных пород определяют существование этой аномалии.

Ряд изометричных также вытянутых на северо-запад и запад-северо-запад аномалий положительной корреляции отвечает Бахардокской ступени, Марыйскому выступу, Чарджоуской ступени. Зоны отрицательной корреляции фиксируют области прогибания, зоны с высокой положительной корреляцией очерчивает присутствие на поднятиях основных магматических пород и разломов. Что же касается зон отсутствия корреляции, то они, как и на Акулковском своде, отвечают срединным массивам, сложенным в основном гранитоидными и метаморфическими породами.

Для уверенного набора статистики сопоставлять космическую и геофизическую информации лучше в автоматизированном режиме на ЭВМ. Результаты сопоставления позволяют сделать ряд выводов:

– использование коэффициентов корреляции для оценки взаимосвязи космических и геолого-геофизических данных, построение карт коэффициентов корреляции дают возможность проводить районирование территорий платформ, уточнять геологическое строение глубоко погруженных горизонтов;

– аномалии оптической плотности взаимосвязаны с характером неотектонических движений, с гравитационным и магнитным полями и с особенностями соотношения этих полей. Детали глубинного строения плиты соответствуют тоновому характеру фотоизображения ее и аномальным зонам геофизических полей. Тон позволяет локализовать зоны разуплотнения.

Выделяемые по космическим снимкам линеаменты совпадают с разломами фундамента и с зонами высокой трещиноватости каменноугольных и девонских карбонатных пород и определяют объем дебитов в скважинах, пробуренных в линейно-трещинных зонах. Это позволяет рассматривать линеаменты как дополнительный признак при поисках месторождений нефти и газа.

На Туранской плите области отрицательной корреляции гравитационного и магнитного полей изометричные или овальные. По мере увеличения окна палетки изометричные области сокращаются и, наконец, исчезают. Возможно, это свидетельствует об ограниченной глубине определяющих их тел. Эти зоны приурочены к мощным линзам осадочных пород и являются участками интенсивного погружения. Овальные зоны высокой положительной корреляции в отличие от области отрицательной корреляции сохраняются по мере увеличения окна палетки в размерах. Это позволяет предполагать значительную глубину залегания порождающих аномалии геологических тел или даже поднятие субстрата основного состава. Линейно вытянутые аномалии положительной корреляции имеют разное простирание, хотя преобладает запад-северо-западное, северо-северо-восточное и меридиональное. Эти аномалии приурочены к отдельным участкам региональных разломов, большинство из которых было известно и ранее. Вблизи них вскрыты скважинами основные породы. Вероятно это участки глубинных разломов, по которым внедрялись основные магматические породы в пермское и триасовое время. Области отсутствия корреляции приурочены к Карабогазскому и Каракумскому сводам. Областям с разным характером геологического развития отвечают разные типы соотношений гравитационного и магнитного полей. При этом в зонах, где активно проявлялись тектонические движения, корреляция высокая: отрицательная – в интенсивно прогибавшихся районах, положительная – там, где движения сопровождались магматизмом. Там же, где земная

кора стабилизировалась, - в срединных массивах, корреляции между магнитным и гравитационным полями нет.

Наибольший интерес при решении задачи прогноза нефтегазоносности представляет использование инфракрасной съемки. Это связано с тем, что появляется возможность:

– проверить качество ловушек нефти и газа;

– определить наличие разрывных нарушений через трассирование зон разгрузки глубинных вод, их влияние на сохранность залежи и установить непосредственный канал связи между скоплениями углеводородов и земной поверхностью для проведения геохимических исследований;

– проанализировать значимость геотермического критерия нефтегазоносности.

Появление новых технологий дистанционного зондирования Земли с космических и авиационных носителей открывает возможность внедрения и отработки комплекса поисковых аэрокосмических методов, имеющих огромное преимущество перед традиционными видами работ вследствие высокой плотности исходной информации. На площади в один квадратный километр располагается около 30 информативных точек.

Применение материалов аэрокосмических съемок может быть полезно при разработке высоковязких нефтей, и при разработке залежей нефти в низкопроницаемых коллекторах. Аэрокосмические методы оказываются полезными главным образом потому, что на них лучше, чем каким-либо другим способом фиксируется сеть разрывов различного размера и происхождения.

При совместном использовании аэрокосмических методов и сейсморазведки модификации *2D*, сейсморазведку в модификации 3D, затраты на которую на один объект достаточно большие, можно не проводить. На стадии оценки нефтегазоносности также рекомендуется вместо бурения, стоимость которого также высока, использовать данные дистанционного зондирования в комплексе с геофизическими исследованиями. Для решения этой задачи может потребоваться две - три скважины, суммарные затраты отмеченных выше дистанционных методов могут быть на порядок, а то и два меньше чем на бурение. Имеет значение и простота выполнения исследований. Результаты опытно – методических работ и практического применения новых методов дистанционного зондирования свидетельствуют о том, что комплексирование традиционных геофизичеких и новых аэрокосмических методов позволяет:

– сократить сроки работ;

– уменьшить затраты;

– повысить достоверность прогнозирования;

– создать базы данных по изучаемым объектам с целью более рационального и эффективного проведения дальнейших разведочных и эксплуатационных работ.

Известно, что дешифрирование материалов дистанционного зондирования базируется на геоиндикационной концепции о взаимосвязи всех компонентов ландшафта. Ландшафтные элементы и компоненты, как результат взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов, содержат информацию о структуре, составе и состоянии глубинных геологических объектов, являясь их индикаторами. Изменения в характере распределения липеаментов, мезо- и микроформ рельефа, состояния, структуры и состава поверхностных отложений и растительности над нефтяными залежами происходят под влиянием неотектонических движений блоков, уплотнения, проседания, образования трещин пород, перекрывающих нефтегазовые резервуары вплоть до поверхности, а также под воздействием мигрирующих от залежей флюидов.

Отчетливо выраженных разломов в переделах платформ немного: больше распространены скрытые разломы, которые проявляются на материалах дистанционных съемок линеаментами и их зонами. Отмечаемая многими

исследователями тесная корреляция современного рельефа со строением чехла и фундамента платформ позволяет использовать морфоструктурный и линеаментный анализы для выявления рельефа и структуры погребенных горизонтов земной коры. Большое внимание уделяется концентрическим структурам, которые не обнаруживаются традиционными геологическими методами, но так или иначе проявляются на преобразованных космических изображениях, при компьютерной обработке схем линеаментов, цифрового рельефа и речной сети. В качестве итога по представленной информации можно сказать, что использование данных дистанционного зондирования, полученных как из космоса, так и с самолета необходимо использовать и при поисковых и при оценочных работах на нефть и газ. Данные дистанционного зондирования, во-первых, резко удешевят эти работы и, во-вторых, сделают их более достоверными. Важное значение имеет и оперативность получаемой информации. Это в полной мере относится и к Туранской плите, расположенной в пределах территории Туркмении.

Ю.О. МАКСИМОВ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАКРЫТОСТИ СТРУКТУР

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
maksimow.yura2012@yandex.ru

Важное значение для практиков и ученых, занимающихся нефтегазоносностью Припятского прогиба, придется определению гидрогеологической закрытости структур, поскольку это одно из главных условий формирования состава глубинных вод и в то же время является фактором сохранения или разрушения нефтяных и газовых залежей.

Гидрогеологическая обстановка каждого водоносного горизонта определяется, главным образом, глубиной его залегания, от которой в большей или меньшей степени зависит связь с дневной поверхностью (областями питания и дренажа). Эти же факторы обуславливают режим водообмена и степень закрытости структур.

Решающее значение в обеспечении гидрогеологической закрытости структур придается наличию в недрах мощных региональных водонефтеупоров.

Предложенный П.Г. Альтшулером гидрохимический показатель $Э\frac{Na}{Br}$ / (Н) [2] позволяет ввести количественную оценку гидрогеологической закрытости структур. Он определяется как частное от деления натрий-бромного коэффициента ЭNa/Br к глубине залегания водоносного горизонта Н (м).

Глубина залегания – фактор, определяющий гидродинамическую обстановку. Следовательно, в комплексе действуют два фактора натрий-бромный коэффициент и глубина, а это позволяет судить о наличии региональных водоупоров, характере водообмена, степени сохранности вод, т.е. гидрогеологической закрытости.

В первом приближении считается, что если гидрохимический показатель меньше единицы, то структуру можно отнести к закрытой и в том случае, если гидрохимический показатель больше единицы – структура раскрытая [1].

В условиях Припятской впадины можно применить более дробную классификацию структур по степени гидрогеологической закрытости.

Если гидрохимический показатель меньше 0,1, то структура относится к закрытой, если же гидрохимический показатель изменяется в пределах 0,1 – 1,0, то структура полураскрытая, если гидрохимический показатель больше 1,0 структура раскрытая.

Отмечается увеличение гидрогеологической закрытости с ростом гипсометрической и стратиграфической глубины, что подтверждается величинами гидрохимического показателя как в целом для девонских комплексов, так и по отдельным площадям [1].

Для надсолевого комплекса гидрохимический показатель больше 1,0, а для межсолевого и подсолевого, в основном меньше 0,1 [1].

На Речицкой площади гидрохимический показатель для надсолевого комплекса составляет –21,35, межсолевого –0,07 и подсолевого –0,01 (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты химического анализа пластовых вод Речицкой площади

№ скв.	Н (глубина), м	Возраст	Na^+, мг-экв/л	Br^-, мг-экв/л	$Э\frac{Na}{Br}$/ Н, $м^{-1}$	Степень закрытости
1	3163	*D_3ptr*	1270,5	42,6	0,0094	закрытая
3	631	*D_3dn*	10060	0,4	39,8574	раскрытая
7	2921	*D_2st*	1506,83	45,89	0,0112	закрытая
12	2978	*D_3sm-br*	2329,44	19,32	0,0405	закрытая
12	2978	*D_3sm-br*	2397,4	32,02	0,0251	закрытая
15	2990	*D_3sm-br*	2134,1	42,6	0,0168	закрытая
15	2979,5	*D_3sm-br*	3044,87	4254	0,0002	закрытая
18	2276	*D_3zd-el*	3658,4	20,03	0,0802	закрытая
19	2291,5	*D_3zd-el*	3585	21,13	0,0740	закрытая
21	2429,5	*D_3zd-el*	3434,4	22,2	0,0637	закрытая
62	2758	*D_3sm-br*	1224	48,2	0,0092	закрытая
75	4606,5	*D_3sr*	1565,5	60,4	0,0056	закрытая
75	4567	*D_3sm-br*	1527	62,6	0,0053	закрытая
104	4790	*D_3sm*	1037,57	74,2	0,0029	закрытая
155	2909,5	*D_2pr*	2208,08	48,5	0,0156	закрытая
205	1483,5	*D_3dn*	3658,56	0,87	2,8347	раскрытая

На Осташковичской площади гидрохимический показатель для надсолевого комплекса составляет – 6,88, межсолевого – 0,03 и подсолевого – 0,02 (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты химического анализа пластовых вод Осташковичской площади

№ скв.	*H* (глубина), м	Возраст	Na^+, мг-экв/л	Br^-, мг-экв/л	$Э\frac{Na}{Br}$/ Н, $м^{-1}$	Степень закрытости
1	2	3	4	5	6	7
1	2996,5	*D_3zd-el*	5433,26	30,2	0,0600	закрытая
2	2784	*D_3zd-el*	2637,32	33,73	0,0281	закрытая
2	2745,5	*D_3zd-el*	2604,59	82,89	0,0114	закрытая
4	2873	*D_3zd-el*	2735,55	35	0,0272	закрытая
6	3513	*D_3sm-br*	2150,31	40,88	0,0150	закрытая
6	3576	*D_3sm-br*	2653,6	32,8	0,0226	закрытая
6	3513	*D_3sm-br*	2431,5	36,6	0,0189	закрытая

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8	2845	*D3zd-el*	3205,23	33,99	0,0331	закрытая
24	2770	*D3zd-el*	2635,12	26,97	0,0353	закрытая
25	3035	*D3zd-el*	2179,47	39,17	0,0183	закрытая
67	2764	*D3zd-el*	3325,17	36,96	0,0325	закрытая
81	3247	подсоль	3409,97	31,67	0,0332	закрытая
116	662	*C*	1275,74	0,28	6,8825	раскрытая
204	2754	*D3zd*	3023,06	37,67	0,0291	закрытая
204	2720	*D3zd*	3377,72	24,83	0,0500	закрытая

На Давыдовской площади гидрохимический показатель для надсолевого комплекса составляет – 3,57, межсолевого – 0,03 и подсолевого –0,01 (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты химического анализа пластовых вод Давыдовской площади

№ скв.	Н (глубина), м	Возраст	Na^+, мг-экв/л	Br^-, мг-экв/л	$Э\frac{Na}{Br}$/ Н, $м^{-1}$	Степень закрытости
2	2727	*D3zd-el*	2473,78	28,62	0,0317	закрытая
4к	385	*P+D3dn*	164,94	0,12	3,5701	раскрытая
2	3481	*D3ptr*	1810,08	71,6	0,0073	закрытая
6	2544	*D3zd-el*	2910,9	33,3	0,0344	закрытая
2	3155	*D3zd*	1569,8	47	0,0106	закрытая
7	2845	*D3zd-el*	3137,47	19,5	0,0566	закрытая
10	3243,7	*D3sm-br*	1734,39	40,39	0,0132	закрытая
9	2651	*D3zd-el*	2678,9	30,5	0,0331	закрытая
5	3049,5	*D3sm-br*	1879,9	50,93	0,0121	закрытая
7	3449,9	*D3sm+vr*	1197,86	56,73	0,0061	закрытая
17	2722	*D3zd-el*	2424,5	34,6	0,0257	закрытая
13	3495	*D3ptr*	3214	34,5	0,0267	закрытая
10	2842	*D3zd-el*	2371,8	35,72	0,0234	закрытая
15	3078	*vr+D3sm-br*	1932	48,3	0,0130	закрытая
16	2668	*D3zd-el*	2440,9	34,1	0,0268	закрытая
17	2722	*D3zd-el*	2597,6	33,7	0,0283	закрытая
18	3038	*vr+D3sm-br*	1965,6	50,8	0,0127	закрытая
19	3507	*D3ptr*	1504,5	79,8	0,0054	закрытая
19	2920	*D3zd-el*	2417,4	34,8	0,0238	закрытая
21	3068	*D3zd-el*	3256,3	27,9	0,0380	закрытая
22	3001	*D3zd*	2776,2	29,6	0,0313	закрытая
19	3400	*D3zd-el*	1447,7	81,28	0,0052	закрытая

На Вишанской площади гидрохимический показатель для межсолевого комплекса – 0,03, подсолевого – 0,02 (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты химического анализа пластовых вод Вишанской площади

№ скв.	Н (глубина), м	Возраст	Na^+, мг-экв/л	Br^-, мг-экв/л	Э $\frac{Na}{Br}$/ Н, $м^{-1}$	Степень закрытости
5	2547,5	*D_3zd-el*	2173,02	21,87	0,0390	закрытая
7	3245	*D_3vr*	1667,9	56,2	0,0091	закрытая
7	2810,5	*D_3zd-el*	2597,4	33,8	0,0273	закрытая
11	3034	*D_3vr*	2441	38,8	0,0207	закрытая
14	3062	*D_3vr*	1826	40,4	0,0148	закрытая
19	2638	*D_3zd-el*	2551	32,7	0,0296	закрытая
2	3032,5	*D_3sr*	1951,07	44,98	0,0143	закрытая
17	2980,5	*D_3sm-br*	2195,8	41,2	0,0179	закрытая
19	3093	*D_3sm-br*	2346,9	42,3	0,0179	закрытая
95	3221	*D_3sm*	2128,58	36,1	0,0183	закрытая

Полураскрытые структуры характеризуются разрушенными залежами. На Октябрьской структуре, имеющей гидрохимический показатель подсолевого комплекса в пределах 0,11 – 0,32, получена тяжелая окисленная нефть. На Северо-Хойникской структуре, гидрохимический показатель которой 0,14, получены примазки окисленной нефти [1].

Раскрытые структуры относятся к бесперспективным в нефтегазоносном отношении, что подтверждается на Ново-Дубровской и Туровской структурах, имеющих гидрохимический показатель межсолевого комплекса соответственно 2,3 и 1,3, на которых не были отмечены признаки нефтегазоносности [1].

Предложенный Ю.П. Ивановым хлор-солевой метод [3] для оценки перспектив нефтегазоносности подсолевых, межсолевых, надсолевых девонских и нижнекаменноугольных отложений, может применяться для оценки нефтеносности отдельных горизонтов локальных структур. Важен для оценки площадей и показателей условий сохранения нефти и газа. С его помощью можно определить характер закрытости структуры, влияющая на сохранность нефтяных залежей. Коэффициенты 0,63 – 0,61 характеризуют гидрогеологические закрытые структуры, 0,61 – 0,59 полураскрытые структуры и меньше 0,59 раскрытые структуры [3].

На Речицкой площади гидрохимический показатель для надсолевого комплекса составляет –0,5975, межсолевого –0,6084 и подсолевого – 0,6273 (таблица 5).

Таблица 5 – Результаты химического анализа пластовых вод Речицкой площади

№ скв.	Интервал опробования	Возраст	*Cl*, г/л	Минерализация, г/л	Хлор-солевой коэффициент	Степень закрытости
1	2	3	4	5	6	7
1	3160-3166	*D_3ptr*	239,7	384,9	0,6227	закрытая
3	612-650	*D_3dn*	154,7	262,0	0,5903	полураскрытая или раскрытая
7	2917-2925	*D_2st*	231,3	363,7	0,6358	закрытая

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
12	2975-2981	*D3sm-br*	207,2	328,2	0,6315	закрытая
12	2975-2981	*D3sm-br*	221,9	355,0	0,6250	закрытая
15	2975-3005	*D3sm-br*	212,7	357,9	0,5942	полураскрытая или раскрытая
15	2975-2984	*D3sm-br*	236,7	382,1	0,6194	закрытая
18	2262-2290	*D3zd-el*	200,4	329,6	0,6081	полураскрытая
19	2247-2336	*D3zd-el*	203,5	333,2	0,6108	закрытая
21	2421-2438	*D3zd-el*	197,5	333,5	0,5921	полураскрытая или раскрытая
62	2746-2770	*D3sm-br*	236,2	355,5	0,6643	закрытая
75	4590-4623	*D3sr*	243,9	390,1	0,6252	закрытая
75	4544-4590	*D3sm-br*	246,7	393,2	0,6275	закрытая
104	4790	*D3sm*	248,2	400,4	0,6198	закрытая
155	2886-2933	*D2pr*	222,6	353,4	0,6300	закрытая
205	1479-1488	*D3dn*	136,8	226,2	0,6047	полураскрытая

На Осташковичской площади гидрохимический показатель для надсолевого комплекса составляет –0,5654, межсолевого –0,6181 и подсолевого – 0,6165 (таблица 6).

Таблица 6 – Результаты химического анализа пластовых вод Осташковичской площади

№ скв.	Интервал опробования	Возраст	*Cl*, г/л	Минерализация, г/л	Хлор-солевой коэффициент	Степень закрытости
1	2	3	4	5	5	6
1	2923-3070	*D3zd-el*	209,3	350,8	0,5967	полураскрытая или раскрытая
2	2775-2793	*D3zd-el*	227,1	365,9	0,6205	закрытая
2	2743-2748	*D3zd-el*	221,6	357,2	0,6205	закрытая
4	2871-2875	*D3zd-el*	223,1	359,3	0,6210	закрытая
6	3488-3538	*D3sm-br*	226,2	366,1	0,6177	закрытая
6	3550-3602	*D3sm-br*	225,2	369,5	0,6096	полураскрытая
6	3488-3538	*D3sm-br*	226,1	366,2	0,6175	закрытая
8	2835-2855	*D3zd-el*	222,3	359,3	0,6188	закрытая
24	2751-2789	*D3zd-el*	217,0	352,8	0,6153	закрытая
25	3032-3038	*D3zd-el*	221,2	357,4	0,6190	закрытая
67	2758-2770	*D3zd-el*	244,6	392,0	0,6239	закрытая

Окончание таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
81	3222-3272	подсоль	234,0	376,6	0,6212	закрытая
116	657-667	*C*	45,4	80,4	0,5654	раскрытая
204	2743-2765	*D_3zd*	229,4	368,9	0,6218	закрытая
204	2700-2740	*D_3zd*	212,0	340,0	0,6235	закрытая

На Давыдовской площади гидрохимический показатель для надсолевого комплекса составляет –0,3285, межсолевого –0,6206 и подсолевого – 0,6184 (таблица 7).

Таблица 7 – Результаты химанализа пластовых вод Давыдовской площади

№ скв.	Интервал опробования	Возраст	*Cl*, г/л	Минерализация, г/л	Хлор-солевой коэффициент	Степень закрытости
1	2	3	4	5	6	7
5к	155-165	надсоль	0,2	0,49	0,3652	раскрытая
6к	220-230	надсоль	0,02	0,12	0,1451	раскрытая
2	2700,4-2753,6	*D_3zd-el*	208,9	341,60	0,6116	закрытая
4к	380-390	*P+D_3dn*	4,6	9,70	0,4752	раскрытая
2	3474-3488	*D_3ptr*	264,8	420,82	0,6291	закрытая
6	2540-2548	*D_3zd-el*	224,6	360,64	0,6228	закрытая
2	3150-3160	*D_3zd*	239,3	376,20	0,6361	закрытая
7	2803-2887	*D_3zd-el*	218,2	353,20	0,6178	закрытая
10	3200-3287,4	*D_3sm-br*	234,5	379,78	0,6175	закрытая
9	2642-2660	*D_3zd-el*	215,9	350,10	0,6167	закрытая
5	3010-3089	*D_3sm-br*	233,3	379,00	0,6156	закрытая
7	3433,8-3466	*D_3sm+vr*	244,1	395,50	0,6171	закрытая
17	2718-2726	*D_3zd-el*	212,2	338,80	0,6263	закрытая
13	3490-3500	*D_3ptr*	218,2	358,79	0,6081	полураскрытая
10	2827-2857	*D_3zd-el*	223,6	362,00	0,6176	закрытая
15	3051-3105	*vr+D_3sm-br*	233,6	380,36	0,6142	закрытая
16	2666-2670	*D_3zd-el*	227,1	361,60	0,6280	закрытая
17	2718-2726	*D_3zd-el*	215,7	345,60	0,6243	закрытая
18	3024-3052	*vr+D_3sm-br*	235,0	374,50	0,6275	закрытая
19	2910-2930	*D_3zd-el*	220,0	351,50	0,6258	закрытая
21	3065-3071	*D_3zd-el*	218,4	351,00	0,6221	закрытая
22	2994-3008	*D_3zd*	218,8	349,70	0,6256	закрытая
6	2888-2972	*D_3zd*	213,5	346,80	0,6156	закрытая
7	2840-2848	*D_3zd*	220,1	356,10	0,6179	закрытая
8	2917-2960	*D_3zd*	213,0	344,60	0,6181	закрытая
9	2642-2660	*D_3zd*	215,9	350,20	0,6166	закрытая
10	2809-2920	*D_3zd*	212,4	345,90	0,6142	закрытая
10	2827-2857	*D_3zd*	223,6	362,00	0,6177	закрытая
17	2718-2726	*D_3zd*	212,7	344,80	0,6170	закрытая

Окончание таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
19	2910-2920	D_3zd	216,9	351,80	0,6164	закрытая
19	2969-3053	D_3zd	217,0	352,00	0,6163	закрытая
31	2714-2740	D_3zd	201,7	324,30	0,6218	закрытая
31	2714-2740	D_3zd	192,0	303,80	0,6320	закрытая

На Вишанской площади гидрохимический показатель для межсолевого комплекса – 0,6299, подсолевого – 0,6273 (таблица 8).

Таблица 8 – Результаты химического анализа пластовых вод Вишанской площади

№ скв.	Интервал опробования	Возраст	*Cl*, г/л	Минерализация, г/л	Хлор-солевой коэффициент	Степень закрытости
5	2506-2589	D_3zd-*el*	216,37	346,56	0,6243	закрытая
7	3236-3254	D_3vr	242,53	387,40	0,6260	закрытая
7	2780-2841	D_3zd-*el*	219,29	349,67	0,6271	закрытая
11	3028-3040	D_3vr	222,47	358,00	0,6214	закрытая
14	3048-3076	D_3vr	228,28	354,95	0,6431	закрытая
19	2601-2675	D_3zd-*el*	214,38	342,50	0,6259	закрытая
2	3040-3025	D_3sr	228,48	368,00	0,6209	закрытая
17	2970-2991	D_3sm-*br*	201,26	321,90	0,6252	закрытая
19	3064-3122	D_3sm-*br*	216,19	345,70	0,6254	закрытая
95	3210-3232	D_3sm	201,64	320,47	0,6292	закрытая
5	2506-2539	D_3zd-*el*	216,97	347,60	0,6242	закрытая
7	2726-2841	D_3zd	221,00	349,10	0,6331	закрытая
18	3039-3063	D_3zd	216,56	349,40	0,6198	закрытая
19	2601-2675	D_3zd	197,00	300,90	0,6547	закрытая

Полученные данные по обоим коэффициентам говорят, о высокой степени гидрогелогической закрытости межсолевого и подсолевого комплексов Припятской впадины. Также нужно отметить, более высокую чувствительность и однозначность натрий-бромного коэффициента по сравнению с хлор-солевым. В хлор-солевом коэффициенте встречаются пограничные значения, которые не позволяют однозначно утверждать, что структура раскрытая либо является полураскрытой. В таком случае напрашивается вывод о том, что хлор-солевой метод должен выступать как вспомогательный критерий для определения гидрогеологической закрытости структуры.

При рассмотрении каждого, отдельного взятого комплекса, можно отметить увеличение гидрогеологической закрытости по мере погружения комплекса, что подтверждается гидрохимическими показателями.

Вышеуказанные площади находятся в одной Речицкой-Вишанской зоне поднятий, однако, характеризуется несколько различными геологическим условиями и особенностями химического состава пластовых вод. Раскрытым структурам свойственны рассолы с высоким содержанием сульфатов, незначительным содержанием кальция, микрокомпонентов. В рассолах закрытых структур отмечается преобладание щелочно-земельных металлов над щелочными, выявлены промышленные концентрации микрокомпонентов и незначительное содержание сульфатов.

Степень закрытости структур играет важную роль в сохранении или разрушении нефтяных залежей, в которых эти залежи находятся. В условиях Припятской впадины

нефтяные залежи приуроченые к межсолевым и подсолевым комплексам девонских отложений расположены только в закрытых структурах. К ним относятся Речицкое нефтяное месторождение, Осташковичское месторождение, Давыдовское месторождение, Вишанское месторождение.

Рассмотренные количественные оценки гидрогеологической закрытости недр говорит не только об условиях нахождения флюида в структуре, но и позволяет судить о перспективах нефтегазоносности. Всё это дает возможность отнести гидрохимический показатель гидрогеологической закрытости недр к гидрогеологическим показателям нефтегазоносности.

Список литературы

1 Лавров, А.П. Припятский артезианский бассейн / А.П. Лавров, Л.И. Шаповалов, Ж.А. Герасимов [и др.] // Гидрогеология глубинных зон артезианских бассейнов Белоруссии: сб. науч. тр.– Минск : БелНИГРИ, 1975. – 210 с.

2 Альтшулер, П.Г. О натрий-бромном коэффициенте и гидрогеологической закрытости / П.Г. Альтшулер, А.П. Лавров // ДАН БССР, т. Х1У, №6 – Минск : Наука и техника, 1970 г.

3 Оценка нефтегазоносности девонских и каменноугольных отложений Припятской впадины по гидрогеологическим данным : отчет по научно-исследовательской работе (промежуточный) / ВГФ, ТГФ УГ БССР, УкрГИПРОНИИНефть ; В.Г. Герасимов,В.Г.Жогло, Ю.П.Иванов,Г.А. Сербин – Гомель, 1974. – 111 с., 27 стр. текст, прил.

О.Б. МЕЖЕННАЯ, Е.В. ЛЯЛИК

МЕТОДИКА И ПРОБЛЕМЫ ИНКЛИНОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОСИ СТВОЛА СКВАЖИНЫ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
Demichev96@gmail.com

Инклинометрические исследования – это измерения зенитного угла и азимута скважины в функции её глубины. Единица измерения – градус. Инклинометрические исследования выполняют в вертикальных скважинах глубиной свыше 300 м и в горизонтальных скважинах глубиной свыше 100 м:

Основные задачи выполняемые инклинометрическими исследованиями:

– контроль за направлением ствола скважины в процессе бурения;

– выделение участков изменения направления оси ствола скважины, которые в последствии могут вызвать осложнения при бурении;

– получение исходных геологических данных для дальнейших геологических исследований;

– определение глубин залегания интересующих пластов.

Исследование проводятся магнитными и гироскопическими инклинометрами в зависимости от интервала исследования.

Для корректного предоставления информации к инклинометрическому оборудованию предъявляются следующие требования:

– диапазон измерения азимутального угла в пределах от 0 до 360°;

– диапазон измерения зенитного угла в пределах от 0 до 45, 90, 135, 180°;

– диапазон измерения апсидального угла варьируется от 0 до 360°;

– предельная основная погрешность измерения азимута призначении зенитного угла более 3° не более ± 2°;

– предельная основная погрешность измерения зенитного угла не более ± 0,5°;

– дополнительная погрешность, вызванная характеристикой аппаратуры, не более 0,2 значения основной погрешности;

– погрешность, вызванная температурой окружающей среды, не должна превышать 0,1 значения погрешности на каждые 10 °С.

Исследования точечными магнитными инклинометрами проводят в открытом стволе или в легкосплавных бурильных трубах при подъёме скважинного прибора. В качестве исключения, допускаются измерения зенитных углов в стальных бурильных трубах или в обсадной колонне [1].

Измерения в точках проводят через 10 секунд после полной остановки прибора. При нахождении интервала исследования существенно выше забоя скважины первое измерение производится на глубине пяти метров ниже заданного интервала. Дальнейшие измерения проводят с шагом исследования 2 – 3 м. Затем переходят к измерениям с установленным шагом для данного наклона оси ствола (таблицы 1, 2).

Если исследования начинают выполнять от забоя скважины, то первое измерение выполняется на глубине 5 м выше него, после переходят к измерениям в точках глубин, кратных шагу измерений [2].

Повторные измерения выполняют в каждой пятой точке. Измерения, выполняемые после углубления скважины, проводят другим инклинометром с перекрытием интервала предыдущих измерений не менее чем в трёх точках подряд, если зенитные углы меньше 5°, и в пяти точках при больших значениях зенитных углов.

Таблица 1 – Шаг измерений в зависимости от угла в открытом стволе скважины

Шаг измерения (метры)	Зенитный угол (градусы)
25	До 5
10	Свыше 5
2	0,5 на 1 метр

Таблица 2 – Шаг измерений в зависимости от угла в легкосплавных бурильных трубах

Шаг измерения (метры)	Зенитный угол (градусы)
40	До 5
20	Свыше 5
10	0,5 на 1 метр

В наклонно-направленных скважинах со спущенными легкосплавными бурильными трубами в интервале набора кривизны повторными измерениями перекрывают не менее трёх точек подряд, из которых хотя бы в одной должен быть измерен азимут [1].

Перед началом измерений осуществляют привязку инклинометра к глубине. Не менее чем за 20 – 30 м до глубины начала скважинных измерений скорость спуска снижают до 800 м/ч. После остановки прибора его выдерживают неподвижным в течение 30 с. Измерения начинают, плавно увеличивая скорость подъёма прибора до 800 м/ч, без рывков и резких

торможений [2]. Пример графического построения направления оси ствола скважины по данным инклинометрии представлен на рисунке 1.

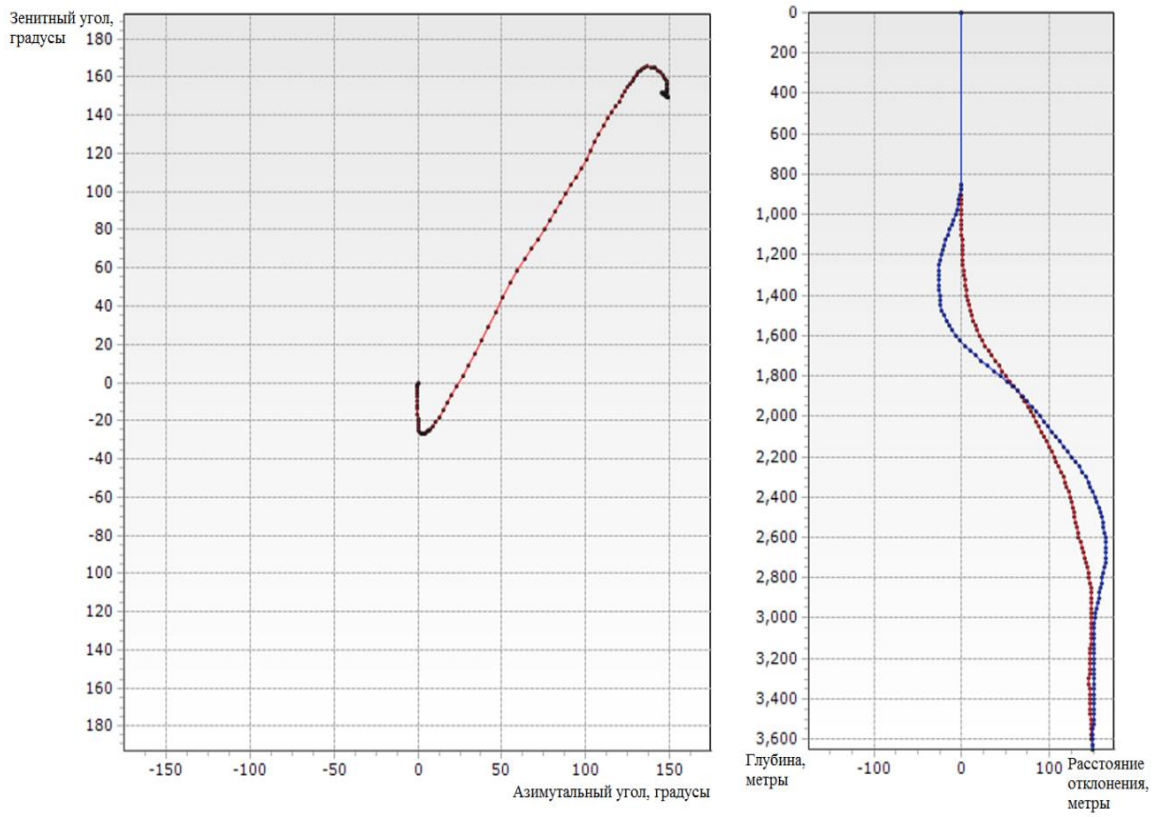


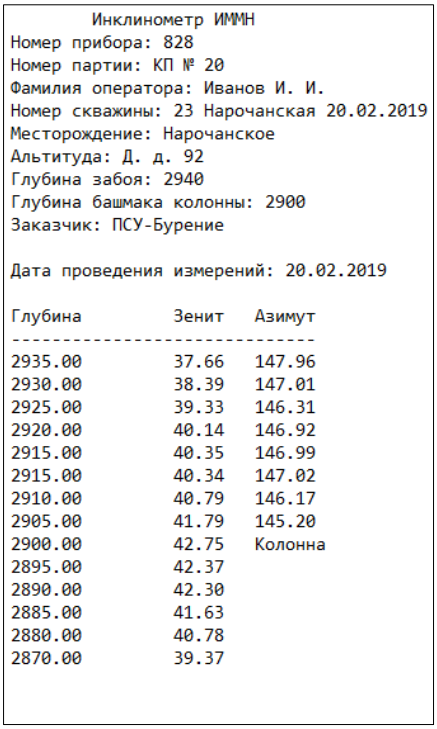
Рисунок 1 – Пример графического построения направления оси ствола скважины по данным инклинометрии

В процессе измерений точечным магнитным инклинометром текущий контроль осуществляют определением абсолютной разности между результатами основного и повторного измерений, которые не превышают удвоенное значение основной погрешности инклинометра.

Если значения разности превышают значение основной погрешности не более чем в двух точках, то число точек перекрытия увеличивают на две. Если после этого общее число точек с увеличенными значениями разности составляет три и более, то перекрытию подлежат все точки предыдущего интервала измерений.

Для непрерывной инклинометрии получают результирующий протокол замера кривизны, проекции скважины на три ортогональные плоскости или изометрическую проекцию, графики функциональных зависимостей азимута, зенитного угла и угла поворота с помощью программного обеспечения обработки результатов, разработанного для конкретного типа инклинометра [1].

Обработка и оформление результатов измерений различны для точечных и непрерывных магнитных и гироскопических инклинометров. Алгоритмы обработки определяются программным обеспечением. Пример информации инклинометрического замера предоставляемой заказчику показан на рисунке 2.



Инклинометр ИММН
Номер прибора: 828
Номер партии: КП № 20
Фамилия оператора: Иванов И. И.
Номер скважины: 23 Нарочанская 20.02.2019
Месторождение: Нарочанское
Альтитуда: Д. д. 92
Глубина забоя: 2940
Глубина башмака колонны: 2900
Заказчик: ПСУ-Бурение

Дата проведения измерений: 20.02.2019

Глубина	Зенит	Азимут
2935.00	37.66	147.96
2930.00	38.39	147.01
2925.00	39.33	146.31
2920.00	40.14	146.92
2915.00	40.35	146.99
2915.00	40.34	147.02
2910.00	40.79	146.17
2905.00	41.79	145.20
2900.00	42.75	Колонна
2895.00	42.37	
2890.00	42.30	
2885.00	41.63	
2880.00	40.78	
2870.00	39.37	

Рисунок 2 – Пример информации инклинометрического замера предоставляемой заказчику

Применение инклинометрии на практике выявили некоторые проблемы, которые влияют на точность измерения. К ним можно отнести:

1 Возможные некорректные показания азимутального угла при работе в стволах скважин, расположенных вблизи соседних стволов. Например, при выполнении инклинометрии во втором стволе скважины.

2 В некоторых случаях недостаточна масса геофизического прибор, что препятствует стандартному спуску прибора на первых десятках метров от устья скважины.

3 Некорректные показания азимутального угла на участках ствола скважины призенитных углах близких к нулю;

4 Невозможность определения корректного азимутального угла на участках осажденного ствола скважины.

5 Данные недочёты присутствуют при выполнении многих инклинометрических замеров. Но большинство из них либо решены, либо не оказывают существенного влияния на контроль за направлением ствола скважины в процессе бурения.

Список литературы

1 Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в нефтяных и газовых скважинах :РД 153-39.0-072-01: Введён 01.07.2001. – М. : Отделение скважинных геоинформационных систем Государственного научного центра РФ ВНИИГеосистем, 2001. – 135 с.

2 Фондовые материалы нефтегазодобывающего управления РУП ПО «Белорус-нефть».

Т.А. МЕЛЕЖ

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ТРАСС МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ «ДРУЖБА», «ДРУЖБА 2», «ЯМАЛ-ЕВРОПА» (НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ)

УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
Tatyana.melezh@mail.ru

Трассы магистральных трубопроводов прокладываются в различных природно-климатических зонах, отличающихся геологией, геокриологией, гидрогеологией, географическим ландшафтом и степенью его освоенности.

Магистральные трубопроводы простираются как в широтном, так и меридиональном направлении (рисунок 1).

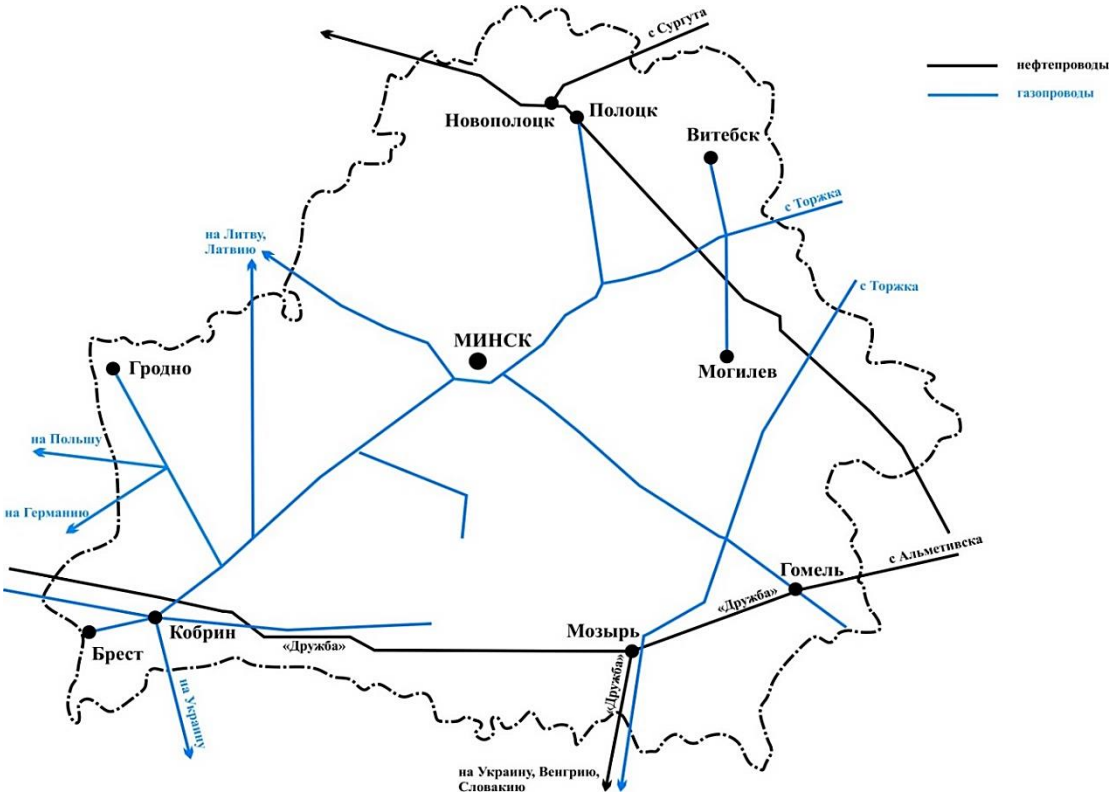


Рисунок 1 – Схема трубопроводов на территории Беларуси

Трасса нефтепровода ***«Дружба»*** протягивается в широтном направлении по югу страны. Пересекает такие крупные морфоструктуры (с востока на запад) как, на крайнем востоке – отроги Воронежской антеклизы, Брагинско-Лоевская седловина, Припятский прогиб, Полесская седловина и Подлясско-Брестская впадина.

Тектоническая неоднородность во многом обусловила большую амплитуду мощности осадочного чехла, от нескольких десятков метров до 4000 м в пределах Брагинско-Лоевской седловины [1]. Сложное тектоническое строение на ограниченной территории предопределило образование более 200 больших и малых блочных морфоструктур с большой амплитудой неотектонических движений.

Осадочный чехол построен преимущественно породами девонской (*D*), меловой (*K*), палеогеновой (*P*), неогеновой (*N*), и антропогеновой систем (*Q*).

С позиции геоморфологии трасса нефтепровода пересекает область Полесской низменности, с общим наклоном поверхности в направлении к долинам рек Припяти и Днепра, представляющая обширную низменную заболоченную равнину, протянувшуюся вдоль долины [2] Припяти от Западного Буга на западе до Сожа на востоке. Своеобразие рельефа Полесской низменности создавалось на протяжении длительного геологического времени.

Основной фон современного рельефа создают заболоченные пространства аллювиальных, озерных, озерно-аллювиальных и водно-ледниковых равнин и низин. Краевые ледниковые комплексы имеют ограниченный характер. Выделяется возвышенная равнина Загородье с высотами до 180 м и Мозырская гряда с максимальными отметками до 221 м. Своеобразие рельефа во многом определяется слабой расчленённостью, сравнительно однородной толщей покровных песчаных отложений. Колебание высот не превышает 2 – 7 м. Абсолютные высоты на западе колеблются в пределах 135 – 155 м, на востоке – 110 – 130 м. Минимальные отметки 100 м приурочены к месту впадения Припяти в Днепр [2].

Территория дренируется реками, относящиеся к бассейну Днепра. Гидрологический режим рек в основном определяется талыми и дождевыми водами, а также за счёт подземного притока. Гидросеть не обеспечивает дренажа, что вызывает высокое стояние грунтовых вод, заболачивание днищ и долин рек. В периоды интенсивного таяния снега и дождей для всех рек наблюдается высокий уровень половодья. Гидрологические наблюдения показывают, что ежегодные подъемы уровня воды в Припяти 4 – 5 м, а в аномальные по водности годы могут достигать 7 м, вызывая катастрофические наводнения. На малых реках подъем уровня 2 – 3 м. Продолжительность половодья иногда достигает 125, у малых рек – до 40 дней. Ширина разлива р. Припять составляет 5 – 5 км, достигая порой 25 км. В основных притоках ширина разлива 5 – 10 км [3].

Природные условия, рельеф, гидросеть Полесья претерпели значительные антропогенные трансформации.

Природные условия ветки магистрального нефтепровода ***«Дружба 2» по линии Костюковичи-Орша-Новополоцк*** характеризуются неоднородностью. В тектоническом отношении (с востока на запад) пересекает северную переклиналь Воронежской антеклизы, далее Оршанская впадина и часть Латвийской седловины. Кровля фундамента погружена от – 200 – 600 м, до – 500 – 1300 м [1].

Платформенный чехол, как правило, включает отложения девона (*D*), мела (*K*) и юры (*J*), палеогена (*P*), неогена (*N*) и антропогена (*Q*). Наибольшее распространение получили породы меловой системы (мергельно-меловые, глины), девона (мергели, известняки, доломиты, песчаники), палеогена (пески, глины) и неогена (пески, глины).

Наиболее общей и важной чертой региона является молодость рельефа, оформление которого связано с последней ледниковой эпохой, позднеледниковьем и голоценом (северный участок трубопровода в пределах Поозерья). Основные котловины и возвышенности получили первичные контуры уже в эпоху сожского оледенения. В эти геологические этапы большое значение приобретали восходящие и нисходящие неотектонические и гляциоизостатические движения, оказавшие существенное влияние на осадконакопление в водоемах, преобразование возвышенностей, трансгрессивные и регрессивные фазы морфо- и седиментогенеза.

Абсолютные высоты дневной поверхности колеблются в пределах от 155 – 180 м до 220 – 290 м [2]. Особенностью рельефа является преобладание пологоволнистых, водно-ледниковых равнин, фронтальных краевых моренных возвышенностей и

угловых массивов с явным преобладанием тяжелых моренных суглинков, и валунного материала, не покрытых более поздними отложениями, с широким распространением форм рельефа ледниковой аккумуляции и экзарации.

Характерно распространение суффозионных западин, оврагов, балок на лессовидных породах. В связи с неглубоким залеганием меловых пород чаще, чем в других областях, проявляются карстовые процессы.

Долины рек, хорошо разработаны, террасированы, дренируют равнинные территории, характеризуются значительной шириной пойм и террас, создающих вытянутые полосы аллювиальных отложений.

Сложное сочетание факторов и условий морфогенеза обусловило генетическое и морфологическое разнообразие рельефа.

Еще одной крупной веткой является нить магистрального газопровода ***Торжок-Минск-Ивацевичи***, входящего в систему ***«Ямал-Европа»,*** простирается с северо-востока на юго-запад. Пересекает Оршанскую впадину, Белорусскую антеклизу и Подлясско-Брестскую впадину. Проходит через ряд разломов. Кровля фундамента варьирует от – 250 м (Центрально Белорусский массив) до – 3000 м (Могилевская мульда и западная часть Подлясско-Брестской впадины) [1].

В геологическом строении территории принимают участие породы девонской (*D*), юрской (*J*), меловой (*K*), палеогеновой (*P*), неогеновой (*N*) систем и толща четвертичных (*Q*) отложений различного генезиса: моренные, представленные супесью, суглинками валунными, песками; флювиогляциальные (пески, супеси), озерно-ледниковые (ленточные глины, суглинки, пески), озерно-аллювиальные (пески, супеси, суглинки), а также лёссоподобные пески, имеющие островное распространение в пределах Оршанской, Минской и Новогрудской возвышенностей.

Абсолютные отметки высот колеблются от 100 – 150 м до 200 – 250 м. Современный облик рельефа является выражением всех плейстоценовых оледенений и межледниковых эпох (в том числе голоцена). Возвышенности разделены обширными равнинными и низинными пространствами водно-ледникового и озерно-ледникового происхождения, сложенными песчаным и песчано-галечниковым материалом [2]. На участках близкого расположения карбонатных пород развиваются карстовые и суффозионные процессы.

Долины рек хорошо разработаны, террасированы, дренируют равнинные территории. Сложное сочетание факторов и условий морфогенеза обусловило генетическое и морфологическое разнообразие рельефа.

Таким образом, природные условия, в пределах которых функционируют природно-техногенные системы «геологическая среда – магистральный трубопровод» характеризуются разнообразием: геологического строения, геоморфологических, климатических, гидрологических особенностей.

Список литературы

1 Тектоническая карта Белорусии. Масштаб 1: 500 000 / сост. Р.Г. Горецкий. – М.: Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1974.

2 Геоморфологическая карта Белорусской ССР / составила Р.И. Левицкая / гл. ред.: Б.Н. Гурский. Масштаб 1: 500 000. – Минск, 1986.

3 Гідраграфічная карта. М 1: 1 250 000 // Нацыянальны атлас Беларусі, – Мінск: Белкартаграфія, 2002.

Т.А. МЕЛЕЖ

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫБОРА ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ОГРАНИЧЕНИЙ ИХ ИНЖЕНЕРНОГО ОСВОЕНИЯ

УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
Tatyana.melezh@mail.ru

Инженерное освоение территорий можно датировать временем первых поселений человека. Однако первоначально оно носило характер «необходимых», человек расселялся, главным образом на высоких берегах крупных рек, впоследствии стал заселять и пойменные территории, расширяя границы поселений. В прошлом, инженерные сооружения оказывали незначительные нагрузки на естественные основания, но по мере развития общества – это воздействие возрастает.

С течением времени природная среда в пределах урбанизированных территорий подверглась существенной трансформации и в настоящее время представляет собой техноприродную среду, которая развивается в результате взаимодействия инженерных конструкций и коммуникаций, гражданского и промышленного строительства и природных компонентов.

На ранних этапах освоения территории инженерные сооружения представляли собой, в сравнении с современными, примитивные формы: деревянные, а впоследствии, каменные мостовые, малоэтажная деревянная жилая застройка, мануфактурные производства и прочее.

Современное общество стремится постоянно совершенствовать условия для жизни, то есть осваивает новые территории, сооружает здания из стекла и бетона, бетонные мостовые переходы, магистральные автодороги, трубопроводы и прочее, тем самым нагрузка на грунт постоянно увеличивается, что может спровоцировать возникновение и развитие техногенных и техногенно-природных опасностей и рисков.

В условиях активно развивающегося техногенеза, при выборе площадок под инженерное строительство, геоэкологическое обеспечение строительных проектов на протяжении всего их жизненного цикла становится одной из важных задач. Для рационального использования территорий в целях инженерного освоения необходимо учитывать целый ряд показателей, оценку которых возможно выполнять по предлагаемым критериям (таблица 1).

В процессе изучения территорий для их последующего освоения большое внимание необходимо уделять анализу каждого показателя в отдельности. Так, оценка функционального использования территории даст возможность:

– определить рациональность размещения объекта по отношению к основным транспортным магистралям;

– установить отношение планируемого объекта к основным осям градостроительного развития территории;

– выявить степень благоприятности градостроительного освоения,

– проанализировать компоненты окружающей среды и выявить структуру экологического каркаса территории, включающего потенциальные объекты рекреационного использования.

Таблица 1 – Критерии выбора территорий для выявления ограничения их освоения

Показатели оценки	Критерии оценки
функциональное использование территории	оценка эколого-экономических преимуществ местоположения и существующего использования территории;
климатические характеристики	пофакторный анализ метеорологических условий переноса и рассеивания загрязняющих веществ с целью выбора площадки, имеющей благоприятные условия для самоочищения атмосферы от выбросов;
гидрогеологические условия	оценка степени благоприятности освоения территории с гидрогеологических позиций на основании анализа геолого-гидрогеологических условий и опасных геологических процессов;
гидрологические условия	оценка современного состояния водных объектов с позиций способности воспринять уровень антропотехногенного воздействия;
геологические условия	оценка прочностных свойств грунтов (устойчивость к размыву, оплыванию, суффозионно-карстовым, дефляционным процессам, развитию овражно-балочной сети и прочее);
состояние почвенного покрова	оценка уровня загрязнения почв и грунтов территории для определения возможных затрат на мероприятия по рекультивации; определение ценности почвенных структур в формировании экологического каркаса

Оценка климатических условий территории позволит:

– планировать застройку, создающую условия для естественной проветриваемости территории;

– предусматривать положение планируемой застройки по отношению к розе ветров с целью минимизации поступления поллютантов;

– проводить озеленение территорий, необходимое для улучшения температурно-влажностного режима и усиления аэрации.

Оценка гидрогеологических, гидрологических и геологических условий позволит определить состав инженерных мероприятий по подготовке к застройке территории и провести районирование по благоприятности освоения подземного пространства.

Так, оценка гидрогеологических условий позволит:

– установить распределение водоносных горизонтов, которые будут испытывать влияние в процессе строительства и эксплуатации объекта;

– определить условия залегания, распространения и естественную защищённость подземных вод;

– определить состав, фильтрационные и сорбционные свойства грунтов зоны аэрации и водовмещающих пород;

– изучить условия питания и разгрузки, многолетний уровневый и температурный режим, параметры гидравлической взаимосвязи между водоносными горизонтами и поверхностными водами;

– выяснить влияние техногенных факторов (насыпи, выемки, покрытия, подземные сооружения и коммуникации, дренажи) на гидрогеологические условия территории;

– установить степень проявления опасных геологических процессов, связанных с деятельностью подземных вод.

Оценка гидрологических условий даст основания для:

– выбора направления отведения сточных вод с территории участков застройки;

– определения мероприятий по отводу поверхностного стока с учетом сохранности существующих потоковых систем и гидрологического режима территории;

– определения состава мероприятий, обеспечивающих очистку, удержание и инфильтрацию стоков («зеленые крыши», каналы для ливневой воды, водосборы, уступы, фильтры, пруды, пруды-накопители, уличный дренаж, дренаж парковок (газонные решетки), озеленение).

Оценка геологических условий позволит:

– выполнить анализ геологического строения территории;

– дать описание геологического возраста и литологического состава пород;

– выявить степень устойчивости грунтов к природно-техногенным воздействиям.

Оценка состояния почвенного покрова позволит:

– определить уровень антропогенной нарушенности территории;

– выявить уровень захламленности;

– установить степень деградации и загрязнения почвенного покрова;

– определение состава мероприятий по рекультивации почвенного покрова.

Следовательно, целесообразность инженерного освоения территорий должна рассматриваться в зависимости от уровней его техногенного воздействия на геологическую среду, от экологической ситуации в пределах осваиваемой территории, наличия на них ценных природных объектов, а также возможности нанесения ущерба природным системам.

При проектировании инженерных сооружений необходимо руководствоваться не только инженерно-геологическими условиями территории, но также проводить оценку функционального использования территории, климатических характеристик и состояние почвенного покрова, поскольку, геоэкологическое обоснование планируемого объекта является неотъемлемой частью любого проекта.

Геоэкологическое изучение территорий, осваиваемых под инженерное строительство, связано с освоением подземного пространства для обеспечения функционирования проектируемого объекта; с освоением площадей под жилую застройку, с решением задач транспортного обслуживания; формированием зон «разгрузки» экологической напряжённости в развивающемся городе; реконструкцией исторических центров городов в историко-культурных целях; стремлением к «оздоровлению» среды обитания человека, повышению качества жизни, комфортности жилья [1. 2].

К факторам, определяющим необходимость геоэкологической оценки относятся: освоение отведенной под застройку территорий с техногенным и природным загрязнением; освоение территорий с загрязнёнными поверхностными и подземными водами; использование в качестве оснований зданий и сооружений и строительных материалов вторичного сырья, отходов производства (вскрышных пород, пород обогащения, золы, шлаков, шламов и др.); подтопление осваиваемых территорий,

подземных сооружений за счёт техногенного воздействия и оживления природных процессов; загрязнение окружающей среды отходами строительного и промышленного производства и прочие.

Последствия загрязнения территорий, проявляются в существенном нарушении функционирования как природных, так и устойчивых городских антропогенных экосистем и, как установлено уже достаточно точно, обнаруживаются не только непосредственно после воздействия, но и в реакции природной среды в «отложенном» режиме спустя несколько лет, а в некоторых случаях даже десятков лет.

Список литературы

1 Ананьев, В.П. Инженерная геология: учебник для вузов / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов. – М. : Высшая школа, 2004. – 511 с.

2 Осипов, В.И. Геологическая среда и будущее городов: проблемы и решения / В.И. Осипов // Труды Международной конференции – М.: 2000. – С. 64–75.

В.Ф. МОИСЕЕНКО, Т.В. МАНАСЫПОВА, Н.Ф. БОРИС, Р.Е. ЯКУНИН

КВАРЦЕВЫЕ ПЕСКИ ЮГО-ВОСТОКА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

РУП «Научно-производственный центр по геологии», филиал «Белорусская комплексная геологоразведочная экспедиция»,
г. Минск, Республика Беларусь
vlasovita@gmail.com, odnoglazik@gmail.com

Отложения верхней части осадочного чехла Беларуси включают многочисленные залежи песков различного генезиса, размерности, минерального состава и др. Вместе с тем, кварцевые пески с высоким содержанием оксида кремния (SiO_2 более 95 %) отмечаются довольно редко. Основная часть песков стекольных и формовочных с неглубоким их залеганием выявлена в южных районах Брестской (месторождения Городное, Бережное) и Гомельской областей [1]. Наибольшая часть известных месторождений расположена в Гомельском Полесье, где выходы «белых» песков на дневную поверхность были известны по долинам р.р. Днепр и Сож у н.п. Азаричи, Майский, Хальч и др.

Детальное целенаправленное геологическое изучение района началось с 30-х годов прошлого столетия. Первые геологосъёмочные работы были выполнены в 1932 году под руководством С.М. Булыго и Н.С. Тараймовича (геологическая съёмка масштаба 1:200 000 Гомельского листа). В 1937 в Беларуси развернулись поиски и предварительная разведка формовочных песков. Работы велись в 15 районах, в т.ч. Тереховском, Добрушском, Гомельском и Ветковском. В том же году И.Г. Макагоновым и В.К. Зайцевым была выполнена разведка стекольных песков в районе станций Уть и Терюха Добрушского района.

Первые в послевоенное время поисковые работы на формовочные и стекольные пески на территории юго-восточной части Гомельской области проведены в 1948 г. трестом «Ленгеонеруд» для Гомельского завода им. Сталина. Было выявлено месторождение кварцевого песка Новобелицкое с запасами 526 тыс. $м^3$, не представляющего интереса ввиду малой их мощности, и Хальчинское с авторскими

запасами 19 млн. т, забракованное из-за большой мощности вскрыши (средняя – 11,6 м) и коэффициента вскрыши более 1 м.

В 1958 г. Добрушской поисково-съёмочной партией (Д.Н. Новик и др.) проводились поиски с целью выявления и разведки по категории C_1 месторождений формовочных и стекольных песков с запасами: формовочных песков не менее 12 млн. т и стекольных не менее 4,5 млн. т, залегающих до глубины 10 м. По результатам работ было выделено 4 площади распространения отложений полтавской серии (ныне бриневской свиты P_3-N_{1-2} *br*), с глубиной залегания менее 10 м, перспективных на кварцевые пески.

По результатам поисковых работ были выявлены и разведаны 3 месторождения песка кварцевого: Высокополье – C_1+C_2 – 14664 тыс. т, в том числе C_1 – 7133 тыс. т; Ленино – C_2 – 22541 тыс. т и Черетянка – C_2 – 7133 тыс. т.

Месторождение Ленино впоследствии детально разведано и является сырьевой базой Гомельского ГОКа. Пески залегают на глубине от 0,2 – 12,4 м. Мощность залежи – 2,0 – 15,9 м, содержание кварца 96,0 – 99,2 %. В настоящее время почти полностью отработано, т.к. расширению карьера на запад препятствует сам н.п. Ленино, старинное кладбище и животноводческий комплекс. В юго-западном замыкании карьера вскрываются подземные воды.

В 1963–66 гг. на территории Добрушского и юго-восточной части Гомельского районов на перспективных площадях, выделенных Добрушской поисково-съёмочной партией, были проведены поисково-разведочные работы масштаба 1:25 000 (сеть 400х400 м) и 1:50 000 (сеть 800х800 м). Работы выполнялись с целью выявления месторождений стекольного и формовочного сырья для создания резервной сырьевой базы Гомельскому ГОКу с запасами 25 – 35 млн. т.

Поисками было выявлено 9 месторождений с запасами категории C_2 в тыс. т: Лениндар – 30079; Черетянка I – 30542; Будище – 49322; Гадичево – 15954; Зарудня – 7568; Прокоповка – 9218; Красный Партизан – 44335; Знаменка – 59699; Сож – 40215.

С 1975 по 1981 г. на территории Гомельской области в радиусе 50 км от г. Гомеля проводились комплексные поисково-разведочные работы на все виды строительных материалов (Гомельский кольцевой объект).

В юго-восточной части Добрушского района проведены поисково-разведочные работы на кварцевые пески с целью расширения сырьевой базы Гомельского ГОКа, обусловленные необходимостью выявления 20 – 25 млн. т кварцевых песков марок К0315 и К02 в связи с тем, что 50% запасов песков месторождения Ленино, представленных песками марки К01, не имели спроса.

Поиски месторождений кварцевых песков проводились на площадях, прилегающих к месторождениям Ленино и Лениндар, площади Роги-Илецкие. По результатам работ было дано заключение о бесперспективности выявления крупного месторождения кварцевых песков требуемого качества, залегающего до глубины 10 м. В этой связи была выполнена предварительная разведка месторождения Лениндар.

Детальная разведка месторождения Лениндар проводилась в 2007 – 2008 гг. УП «Геосервис». Запасы кварцевых песков тыс. т категории В+C_1 утверждены РКЗ и учтены Государственным балансом РБ в качестве резервной сырьевой базы ОАО «Гомельский ГОК». На настоящий момент пески месторождения Лениндар разрабатываются.

Гомельский ГОК является единственным в республике предприятием по добыче и обогащению кварцевых песков для стекольной и сталелитейной промышленности.

Месторождения кварцевых песков с запасами категории C_2 известны на юго-востоке Гомельской области имеют значительные запасы, но представлены преимущественно песками марок 0063 и 01, не имеющими спроса в промышленности с линзами песков

марок 0315, 02 и 016, затекающими в нижней части разреза на значительных глубинах при коэффициенте вскрыши более 2 (Красный Партизан, Знаменка, Черетянка и др.)

Для компенсации запасов кварцевых песков месторождения Ленино, погашенных Гомельским ГОКом, в 2011 – 2015 годах были проведены поиски и оценка месторождений кварцевых песков в радиусе до 20 км от ГОК. Перспективные площади были ранее выделены в 1972 г. Е.А. Кравченко.

В результате работ были выявлены и оценены в качестве стекольных и формовочных песков месторождения Круговецкое и Усохское с запасами категорий C_2 в количестве 4320 тыс. т и 9829 тыс. т соответственно. На месторождении Ленино был приращён блок XI с запасами 7848 тыс. т.

Пески этих месторождений по среднему размеру зерна сопоставимы с песками месторождения Лениндар, и лучше (крупнее) других известных месторождений.

В результате многолетнего изучения верхней части осадочного чехла юго-востока Беларуси установлено, что чаще всего кварцевые пески, содержащие в своём составе более 95 % SiO_2 и пригодные в качестве сырья для стекольного и линейного производства [2, 3], приурочены к отложениям бриневского надгоризонта верхнего олигоцена. Поэтому дальнейший поиск месторождений кварцевых песков напрямую связан с анализом закономерностей размещения и формирования бриневских отложений (P_2-N_1^{1-2} *br*), ранее относимых к полтавской свите/серии (по старой стратиграфической номенклатуре). Территория юго-востока Гомельской области является одной из немногих в Беларуси, где бриневские отложения имеют значительное распространение и залегают близ дневной поверхности под маломощным покровом четвертичных отложений. Здесь они повсеместно подстилаются харьковскими отложениями (P_{2-3}-P_3^1 *hr*).

В 2015 году Государственным предприятиям «НПЦ по геологии» завершены работы по теме 981/2011 «Оценка условий формирования и закономерностей распространения залежей строительных материалов и других видов нерудных полезных ископаемых» (Н.А. Махнач), которые проводились с целью научного обеспечения поисково-оценочных работ на стекольное сырье и другие виды полезных ископаемых на юго-востоке Гомельской области и в других регионах.

Н.А. Махначем был обобщен и проанализирован весь фактический материал ранее проведённых съёмочных и поисково-разведочных работ в радиусе до 50 км от Гомельского ГОКа. Проведенным исследованием были установлены закономерности размещения и формирования бриневских отложений и их литологические особенности. Рассмотрены ареалы локализации залежей кварцевых песков. Изучены структурно-текстурные особенности песков и их вещественный состав. Составлен комплект карт масштаба 1:100 000. Выделены площади, перспективные на кварцевые пески.

Перспективные участки распространения бриневских отложений имеют площадное, островное и спорадическое залегание. Ареалы мощных залежей песков, залегающих на небольших глубинах, выделены автором в пределах и окрестностях известных месторождений.

Ареалы сплошного и островного распространения отложений бринёвского горизонта выделены по данным бурения достаточного количества скважин. Глубина залегания кварцевых песков в пределах ареалов составляет 3 – 12 м, пройденная мощность 3 – 9 м. В связи с прекращением бурения на глубинах 10 – 15 м в большинстве пройденных скважин, полная мощность песков не установлена.

По единичным скважинам выделены «острова» распространения бринёвского надгоризонта, в том числе и песчаной русловой фации.

В связи с увеличением допустимой мощности вскрышных пород до 15 м и максимального коэффициента вскрыши до 2:1, с учётом возможности обогащения, в

пределах ареалов вероятно выявление залежей кварцевого песка для стекольной промышленности и формофовочного сталелитейного производства.

В радиусе до 50 км от Гомельского ГОКа выделено 11 малоизученных площадей на глубину более 8 – 11 м. На 8 из них морские палеогеновые отложения не вскрыты в силу недостаточной глубины скважин или вскрыты единичными скважинами на глубинах 18 – 24 м.

Предполагается, что на площадях с повышенным рельефом, с абсолютными отметками более 145 – 150 м, под четвертичными отложениями могут быть вскрыты сохранившиеся от размыва фрагменты древних водоразделов, сложенные кварцевыми песками. Глубина залегания песков от 6 до 15 и более метров, в среднем – 12 м. На площадях, вскрывшим кварцевые пески по единичным скважинам, предполагаемая глубина залегания их кровли определена по косвенному признаку пройденной мощности четвертичных отложений, которая составляет 10 – 12 м.

Предполагаемая мощность кварцевых песков на этих площадях, определённая по разнице глубины залегания подошвы четвертичных отложений принятой в среднем 12 м и глубины кровли палеогена на прилегающих площадях 18 – 24 м, в среднем – 21 м, составляет – 9 м.

Разнообразие бриневских аккумуляций (по признаку вертикального строения разреза) сводится к четырем основным типам: 1) залежи, полностью сложенные кварцевыми разнозернистыми песками (русловая фация аллювия); 2) залежи, полностью сложенные супесями, суглинками, реже глинами (пойменная фация аллювия, озерно-аллювиальные отложения); 3) залежи, в которых пески (русловая фация аллювия) подстилаются супесчаными и/или суглинистым материалом (пойменная фация аллювия, озерно-аллювиальные отложения); 4) залежи, где пойменная фация аллювия или озерно-аллювиальные отложения (супеси и/или суглинки), подстилаются песками русловой фации аллювия. Залежи 1-го типа наиболее, а 2-го наименее перспективны как объекты изучения и последующей разработки. В залежах 3-его типа мощность вскрыши кварцевых песков, как правило, меньше, чем в залежах 4-ого типа.

На сегодняшний момент реализация предложений по поиску и оценке перспективных площадей на юго-востоке Гомельской области осуществляется в рамках проекта по «Комплексной геолого-гидрогеологической, геоэкологической, инженерно-геологической съемке масштаба 1: 50 000 на территории вокруг городов Гомель и Добруш с целью создания основы для обеспечения рационально природопользования, в том числе оценки перспектив на сырье для стекольной промышленности, а также иные виды полезных ископаемых» (листы N-36-123; N-36-124-A,B; N-36-135; N-36-136).

Работы ведутся методом предварительной электроразведки ВЭЗ, с последующим бурением скважин на проектную глубину и с использованием материалов дистанционных съёмок (МДС).

Список литературы

1 Полезные ископаемые Беларуси / Под ред. П.З. Хомича и др.– Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2002. – 528 с.

2 ГОСТ 22551-77. Песок кварцевый, молотые песчаник, кварцит и жильный кварц для стекольной промышленности. Технические условия. Введён 01.01.1979 г.

3 ГОСТ 29234.3-91. Пески формовочные. Метод определения среднего размера зерна и коэффициента однородности. Введён 01.01.93 г.

О.М. МОСКАЛЕВ

РАДИОГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БЕЛОРУССКОГО КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАССИВА И ЕГО СКЛОНОВ

Гомельский отдел Белорусского географического общества,
г. Гомель, Республика Беларусь,
oleg-mih04.mosckalev@yandex.ru

Белорусский кристаллический массив (БКМ) – область неглубокого залегания фундамента, охватывающая западные и центральные районы республики. В отдельных местах в сводовой части массива фундамент вскрывается буровыми скважинами на глубине от 100 до 150 м (Копыль, Старица и др.). На склонах его поверхность лежит значительно глубже (600 – 700 м). Сводовая часть массива условно оконтуривается по изогипсе – 200 м. Поверхность ее в ряде участков усложняется локальными поднятиями (Новогрудское, Щучинское, Мостовское и др.), выступающими на абсолютных отметках от + 80 до – 50 м.

БКМ представляет собой крупный резервуар подземных вод, сопряженный с Белорусской антеклизой и ее склонами водовмещающих пород осадочного чехла с глубинами залегания от 89 до 1000 м.

Описываемая территория относится к области повышенной влажности, где сумма выпадающих осадков преобладает над испарением. Отсутствие региональных водоупоров создало зону активного водообмена, характеризующуюся интенсивным движением подземных вод, пополняющихся, в основном, за счет атмосферных осадков. В таких условиях происходит формирование маломинерализованных, гидрокарбонатно-кальциевых вод, содержащих кислород. Содержание *pH* изменяется от 6,4 до 7,8.

К этой зоне относятся не только грунтовые воды, но и те напорные грунтовые и трещинные воды, которые вовлекаются в активный вертикальный водообмен. Мощность этой зоны иногда превышает 400 м, захватывая верхнюю трещиноватую часть кристаллического фундамента до глубины около 100 м. Геохимически зона активного водообмена характеризуется как окислительная. При всех прочих равных условиях чем интенсивнее водообмен, тем беднее подземные воды радиоактивными элементами.

В окислительной обстановке наибольшее обогащение подземных вод ураном и радием происходит на участках скоплений урановых руд; меньшие концентрации отмечаются на участках, где в породах встречено пониженное рассеянное содержание радиоэлементов и еще меньше где на участках из радиоактивных выявлены только акцессорные минералы, причем высокое содержания радия встречается лишь на небольших расстояниях от рудной минерализации (первые десятки метров от рудных тел).

Зона интенсивного водообмена способствует миграции гелия в подземных водах. Повышенные первичные скопления гелия тяготеют к участкам с высокими содержаниями радиоактивных элементов в породах, а также к подземным водам зон тектонических нарушений. Высокие концентрации гелия в подземных водах служат также дополнительным критерием для поисков урановых руд, особенно скрытых на глубине.

По мере погружения кристаллического фундамента на склонах, при наличии в осадочном чехле местных водоупоров, происходит смена химического состава вод на хлоридно-натриево-кальциевый, увеличение минерализации до 1 – 1,5г/л, содержание кислорода уменьшается, а железа увеличивается, обстановка из окислительной переходит в

слабо-восстановительную (в глеевую без H_2S). Эта зона затрудненного вертикального водообмена характеризуется также невысоким содержанием урана, содержание радия в минерализированных водах хлоридного состава повышается до п.10^{-10} г/л.

Высокоминерализованные воды характеризуются также повышенным, а иногда и промышленным содержанием брома, йода, бора.

Как указывалось выше, питание всех водоносных горизонтов осуществляется, главным образом, за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока из нижележащих водоносных горизонтов по трещинным зонам, о чем свидетельствуют «окна» разгрузки в долинах рек: Неман, Березина, Уша, Птичь, Припять и др., где наблюдается самоизлив.

Обобщение всех результатов радиогидрогеологического опробования позволило установить следующие значения фоновых, повышенных и аномальных значений урана в различных водоносных горизонтах (таблица 1) [2].

Из таблицы видно, что фоновые содержания урана для всех водоносных горизонтов невысокие и не превышают 5,14.10^{-7} г/л. Фоновые содержания радона для всех водоносных горизонтов до 5 эман. В целом по площади содержания радия также невысокие и составляют 1-3.10^{-12} г/л.

Таблица 1 – Фоновые содержания урана в водоносных горизонтах БКМ

Водоносный горизонт	Фоновые содержания (г/л)	Верхний предел фона (г/л)	Нижний предел аномалии (г/л)
$AR – PR_2$	5,02. 10^{-7}	7,52. 10^{-7}	1,24. 10^{-6}
RP_3	3,64. 10^{-7}	5,45.10^{-7}	9,26. 10^{-7}
E_{2-1}	3,71. 10^{-7}	4,69. 10^{-7}	6,84. 10^{-7}
$Д_{3-2}$	3,29. 10^{-7}	4,74. 10^{-7}	7,87. 10^{-7}
P_{2-1}	3,02. 10^{-7}	4,48. 10^{-7}	7,18.10^{-7}
T_{2-1}	3,28. 10^{-7}	5,97. 10^{-7}	1,07. 10^{-6}
J_{2-1}	2,94. 10^{-7}	4,67. 10^{-7}	8,5. 10^{-7}
K_{2-1}	5,14. 10^{-7}	7, 94. 10^{-7}	1,31. 10^{-6}

В пределах БКМ и его склонов выявлено 124 радиогидроаномалии, из которых 59 в трещинных водах кристаллического фундамента и 65 в пластово- трещинных водах осадочного чехла.

Следует отметить, что все радиогидроаномалии выявлены только при бурении скважин, пробуренных для различных целей. Все эти аномалии относятся к двум группам:

1. Связанные с урановой минерализацией в породах;
2. Радиогидроаномалии, связь которых с урановой минерализацией в породах не установлена.

При исследовании радиогидрогеологических аномалий учитывались не только содержания радиоактивных элементов в подземных водах, но и содержание различных микрокомпонентов и гелия.

Подземные воды, циркулирующие на участках с повышенным содержанием урана, обогащаются различными микрокомпонентами, в том числе и элементами-спутниками уранового оруденения. Содержание микроэлементов в подземных водах в большинстве случаев очень низкое.

Наибольшее содержание микрокомпонентов наблюдается в подземных водах, омывающих урановые месторождения и рудопроявления, а также на участках, где выявлены повышенные содержания урана в породах.

Обобщение большого количества фактического материала дало возможность установить взаимосвязь между содержанием урана и микрокомпонентами в подземных водах.

Элементы, которые наиболее часто встречаются в подземных водах можно разделить на: 1). Элементы, имеющие устойчивую связь с ураном и являющиеся элементами-спутниками уранового оруденения: *Mo, Cu, Pв, Zn, As, P, Sn, Co, Ag, Ce, Tl;* 2). Элементы, имеющие связь с ураном в породах, но не являющиеся элементами спутниками урана: *Fe, Mn, Ni, Sb, Cd;* 3). Элементы, не имеющие устойчивой связи с ураном, но встречающиеся в пределах участков с уран- и торий содержащими акцессорными минералами: *Y, Yb, La, Ga, Ta, Li, Rb, Cs, Be* [3].

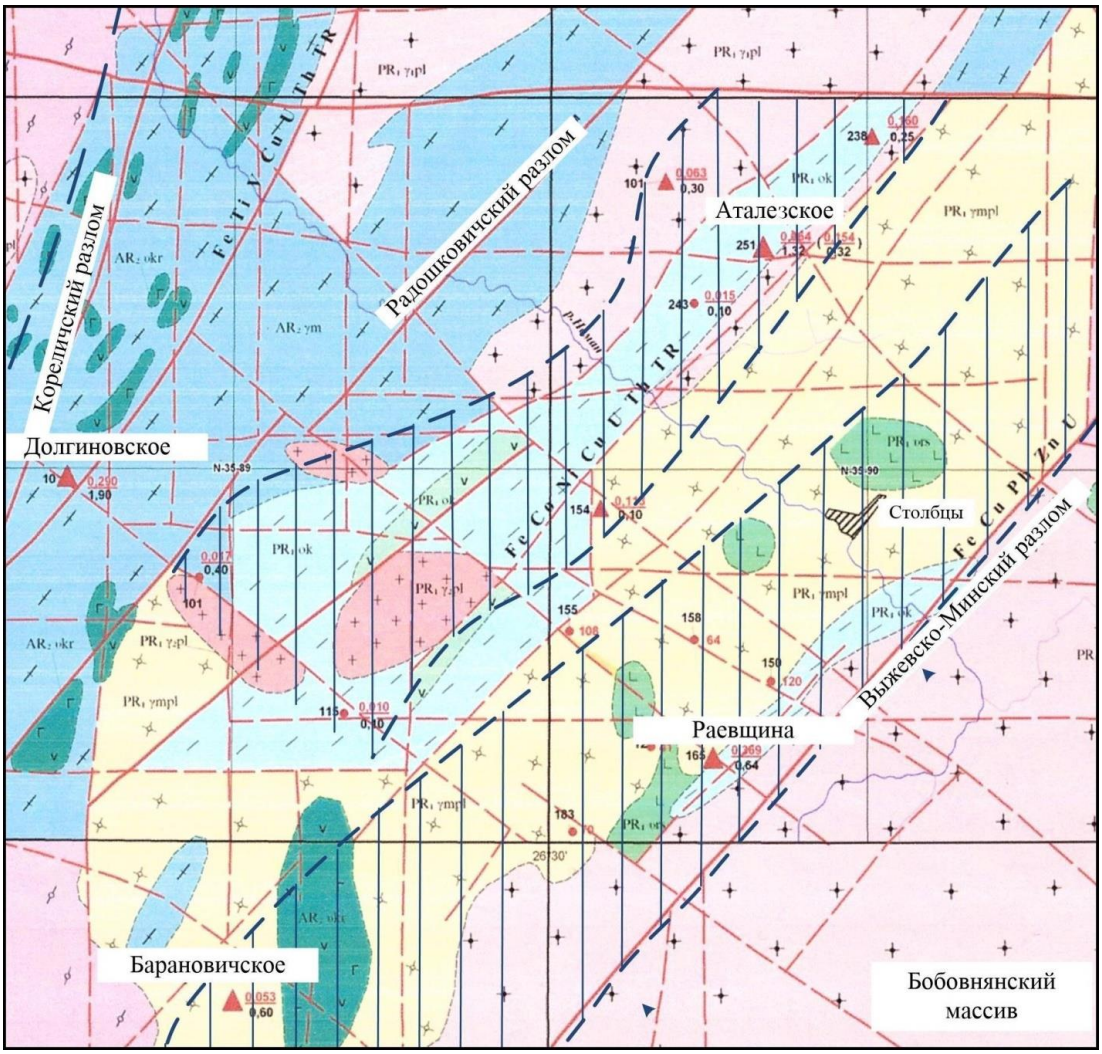
В настоящее время в пределах БКМ и его склонов известно 124 радиогидроаномали из них: уран-радий-радон-гелиевых - 30, уран-радиевых – 26, радоновых – 18, урановых – 16, уран-радон-гелиевых -12, уран-радий-гелиевых -7, уран – радоновых -6, уран –радий – радоновых -5, уран –гелиевых 2, уран-радий-гелиевых -2. Подавляющее большинство радиоактивных аномалий приурочено к Гродненскому поднятию. Практически все известные в настоящее время урановые рудопроявления (Долгиновское, Раевщинское и др.), омываемые подземными водами, сопровождаются радиогидроаномалиями урана, радия, радона и гелия, что является прямым признаком при поисках, как месторождений урана, так и радоновых вод, используемых для санаторно-курортного лечения (таблица 2) [2].

Таблица 2 – Радиогидрогеологические аномалии, сопровождающие урановые рудопроявления БКМ

Местоположение	Водоносный горизонт. № скважины, глубина	Максимальное содержание радиоактивных элементов и гелия		Источник сведений
		$\frac{\text{уран г/л}}{\text{радий г/л}}$	$\frac{\text{радон эман.}}{\text{Не} - \text{п.}\,10^{-5}\text{см}^3/\text{л}}$	
Гродненская обл., Кореличский р-н д. Долгиново, юго-восточная окраина	Габбро-нориты AR-PR_3 (950 мкр/час)	$\frac{1{,}3.10^{-5}}{2{,}31.10^{-12}}$	$\frac{35{,}0}{48.10^{-5}}$	Бельская Н.О. Характеристика рудопроявлений …1956-1994г.г. (отчет)
Минская обл., Столбцовский р-н, д. Раевщина	Гранит AR-PR_2 с глуб. 149-427 м. гнейс, гранит (2300 мкр/час)	$\frac{4.10^{-6}}{1{,}63.10^{-12}}$	$\frac{3{,}0}{5.10^{-5}}$	Бельская Н.О. Характеристика рудопроявлений …1956-1994г.г. (отчет)

Ультраметаморфические, магматические породы. Нижний протерозой. Полонско-жуховичский комплекс: 1 – граниты плагиоклаз-микроклиновые биотитовые; альбититовые апограниты; пегматиты биотитовые турмалиновые. Полонский комплекс: 2 – граниты плагиоклаз-микроклиновые; гранодиориты биотитовые, роговообманково-биотитовые, крупнопорфировидные, средне-, мелкопорфировидные (Бобовнянский, Ивенецкий и другие массивы субстрат околовской и неманской серий); 3 – мигматиты, гнейсо-мигматиты существенно плагиоклазовые, реже микроклин-плагиоклазовые, мелкозернистые, теневые, полосчатые, порфиробластические с останцами пород околовской серии; 4 –

мигматиты диоритовые реже гранодиоритовые (субстрат – породы неманской серии). Русиновский комплекс: 5 – метагаббро, диоритовые порфириты.



Условные обозначения

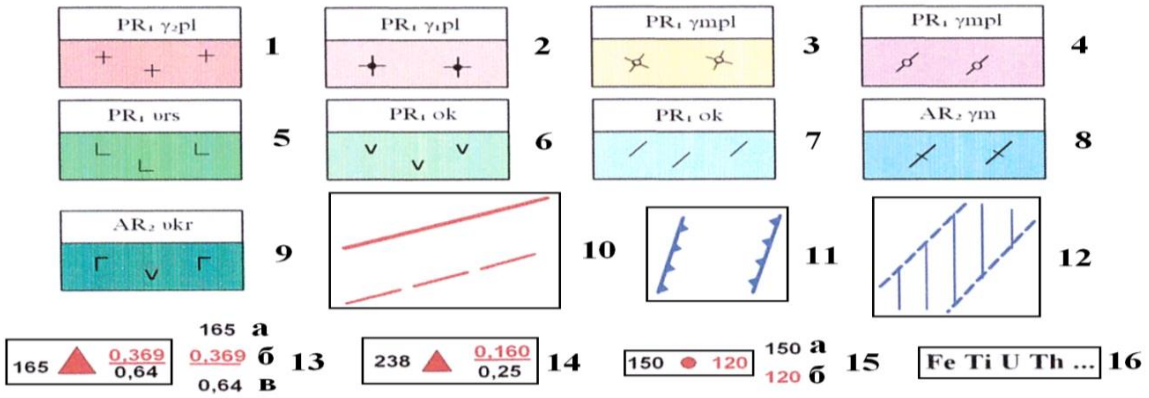


Рисунок 1 – Схематическая геолого-структурная карта кристаллического фундамента Центрально-Белорусской структурно-металлогенической зоны (южная часть листа N-35-XXI)

Метаморфические, осадочные и вулканогенные породы. Нижний протерозой: 6 – амфиболиты с телами биотит-амфиболовых гнейсов; 7 – гнейсы биотитовые иногда с графитом, кордиеритом, силлиманитом, куммингтонитом.

Верхний архей: 8 – мигматиты тоналитового, диоритового состава с останцами пород неманской серии; 9 – габбро-нориты, габбро, габбро-амфиболиты (кореличский комплекс).

Тектонические нарушения: 10 – глубинные разломы первого порядка; разломы второго и более высокого порядков; 11 – границы Центрально-Белорусской структурно-металлогенической зоны; 12 – тектоно-метасоматические зоны, сопровождаемые пропилитизацией и альбитизацией, с отдельными телами пропилитов и хлоритовых альбититов.

Дополнительные: 13 – рудопроявления урана: а – номер скважины; б – содержание урана, в процентах; в – мощность, в м; 14 – проявление урановой минерализации и ее параметры; 15 – радиоактивные аномалии: а – номер скважины; б – радиоактивность, в мкр/час по гамма-каротажу; 16 – аномальные концентрации геохимических элементов в тектоно-метасоматических зонах. [3].

Список литературы

1 Бельская, Н.О. Характеристика рудопроявлений и перспективных радиоактивных аномалий, выявленных на территории БССР (отчет). – Мн., 1956–1994.

2 Гречишникова, З.М. и др. Поисково-разведочные работы на территории Белорусского кристаллического массива. (отчет) / З.М. Гречишникова. – ТГФ.– М., 1980.

3 Москалёв, О.М. Научно- исследовательская работа «Изучение перспектив выявления проявлений урана на территории Беларуси» (отчет) / О.М. Москалёв, А.М. Мальцев, Б.А. Дубинин. – ТГФ. – Мн. 2012.

Д.С. НЕСТЕРОВ, В.А. КОРОЛЁВ

ТРАНСФОРМАЦИИ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ ПРИ ИХ ЭЛЕКТРООСМОТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
г. Москва, Российская Федерация
dsnesterovmsu@gmail.com, va-korolev@bk.ru

Введение. Одной из глобальных проблем современности является борьба с загрязнением окружающей среды и, в частности, с загрязнением грунтов [1]. Наиболее сложными объектами для очистки являются загрязнённые водонасыщенные глинистыегрунты, ввиду их малой водопроницаемости и высокой адсорбционной способности по отношению к загрязнителям [2]. Эффективной техникой для очистки подобных грунтов может служить электрокинетический метод, в ходе которого к водонасыщенному грунту прикладывается поле постоянного электрического тока, что вызывает передвижение загрязнителя в порах грунта.

При приложении электрического поля к грунту в нём возникает комплекс физических (уплотнение, разогрев) и физико-химических процессов (адсорбционные,

электрокинетические). Среди электрокинетических процессов, происходящих в грунте, наибольшее значение имеют электромиграция и электроосмос. Электромиграция – это передвижение заряженных ионов в поле электрического тока в порах грунта. Электроосмос же представляет собой перемещение молекул воды, окружающих ионы двойного электрического слоя (ДЭС), вызванное миграцией этих ионов под действием электрического тока [3]. Воздействие этого комплекса процесов приводит к изменениям состава, строения, состояния и свойств грунта. При этом эти изменения могут оказывать влияние на дальнейшее протекание процесса очистки грунта, способствуя или препятствуя ему.

В связи с недостаточной изученностью данных преобразований нами были проведены исследования изменения свойств глинистых грунтов различных минеральных типов при их очистке электроосмосом.

Объекты исследования. В качестве объектов исследования были использованы представители наиболее распространенных минеральных типов глинистых грунтов, встречающиеся на территории России и Украины: покровный суглинок prQ_{III} (г. Москва), глуховецкий каолин eN_1 (с. Глуховцы, Украина), биясалинскаяиллитовая глина K_1a (с. Прохладное, Крым).

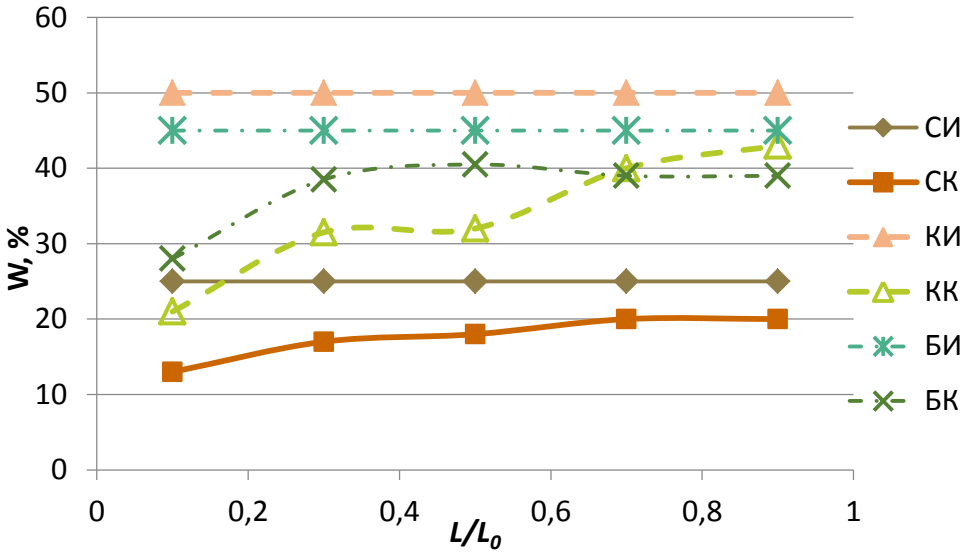
По минеральному составу суглинок представлен преимущественно кварцем (около 80 %) и 10 % глинистых минералов, кварцевые зёрна суглинка покрыты рубашками Fe_2O_3. Глуховецкий каолин сложен на 75 % каолинитом и на 18 % кварцем с примесью иллита и гипса. Биясалинская глина состоит из иллита (70 %), каолинита (10 %), хлорита (10 %) и примеси смектитов, карбонатов и кварца. Показатели физико-химически свойств возрастают от суглинка к биясалинской глине [4].

Согласно ГОСТ 25100-2011 покровный суглинок представляет собой тяжёлый пылеватый суглинок, а глуховецкий каолин и биясалинская глина являются лёгкой пылеватой глиной [5].

Методы исследования.Для экспериментов по электроосмосу готовились глинистые пасты на 0,01 н *растворе* $CaCl_2$ при влажности верхнего предела пластичности W_L (25 % для суглинка, 50 % для каолина, 45% для биясалинской глины). Электроосмотические испытания проводились в одноотсековой ячейке открытого типа с возможностью выхода фильтрата в катодной зоне. Сила тока во времена эксперимента поддерживалась равной 10 мА путем повышения напряжения, подаваемого на электроды. Эксперимент завершался при значительном падении силы тока в цепи или при превышении напряжением значения 200 В. Для каждого грунта опыты были проведены с троекратной повторностью.

По завершению опыта образец доставался из ячейки и делился на 5 частей по длине. В каждой части измерялись плотность, влажность, pH, отбирались пробы для приготовления водной вытяжки и суспензии. Затем согласно ГОСТ для каждой части рассчитывали плотность скелета грунта, пористость, показатель консистенции [5]. Такие же параметры определялись и для исходной пасты. Кроме того, из начальной пасты, а также приэлектродных зон обработанного образца отбирались пробы для изучения микростроения с помощью РЭМ.

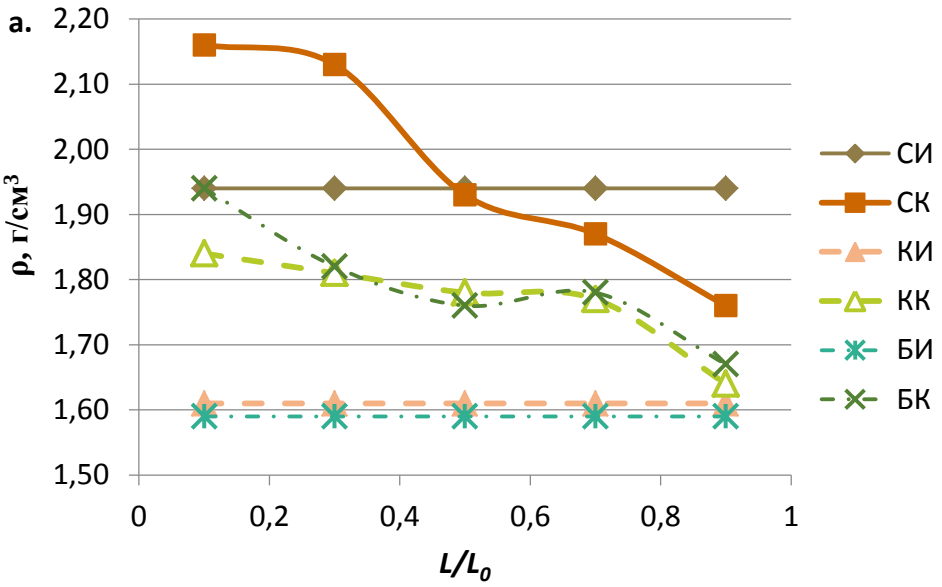
Результаты и обсуждение. Приложение электрического тока к глинистому грунту вызывает в нем электроосмотический поток, направленный от анода к катоду, из-за чего происходит перераспределение влажности по длине образца. Для всех грунтов влажность уменьшается от анода к катоду, а также в среднем по длине образца по сравнению с исходной: для суглинка – на 7 %, для каолина – на 15 %, для иллитовой глины – на 8 % (рисунок 1). Таким образом, среди изученных грунтов наибольший эффект осушения достигается для каолина, особенно в анодной зоне, где влажность становится ниже величины максимальной молекулярной влагоёмкости (W_{mmw}=24 %).



СИ – суглинок исходный, СК – суглинок после эксперимента, КИ – каолин исходный, КК – каолин после эксперимента, БИ – биясалинская глина исходная, БК – биясалинская глина после эксперимента, L_0–длина образца

Рисунок 1 – Зависимость влажности Wглинистых грунтов от относительного расстояния от анода (L/L_0)

Воздействие электроосмотического потока на грунты приводит к изменению их плотности (рисунок 2а). Это проявляется в увеличении плотности глуховецкого каолина и биясалинской иллитовой глины по всей длине образцов. Плотность суглинка изменяется иным образом: возрастает по сравнению с исходной в анодной зоне и уменьшается в катодной, что может быть связано с задержкой фильтрата у катода. В целом наиболее значительное увеличение плотности наблюдается для иллитовой глины.



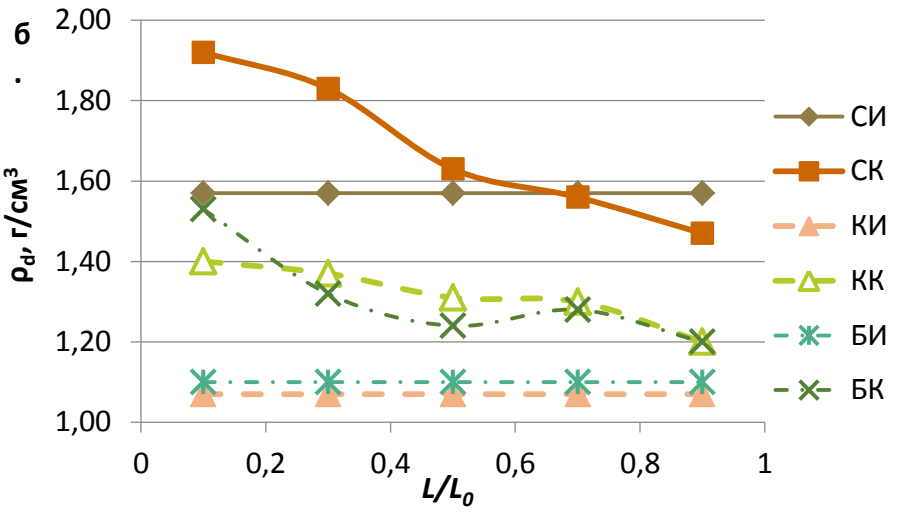


Рисунок 2 – Зависимость плотности ρ(а) и плотности скелета ρ_d (б)глинистых грунтов от относительного расстояния от анода (L/L_0) (условные обозначения см. рисунок 1)

Плотность скелета грунтов изменяется в соответствии с трендами изменения влажности и плотности. При этом, в отличии от закономерностей изменения плотности грунтов наибольшее увеличение плотности скелета среди изученных грунтов характерно для глуховецкого каолина.

Электроосмотическое осушение грунтов приводит также к изменению их пористости (рисунок 3). Пористость каолина и иллитовой глины уменьшается по всей длине образцов относительно начальной. Пористость суглинка уменьшается в анодной зоне, но увеличивается в катодной относительно исходной. В целом пористость обработанных грунтов увеличивается от анода к катоду. Наибольшие изменения пористости наблюдаются для образцов каолина.

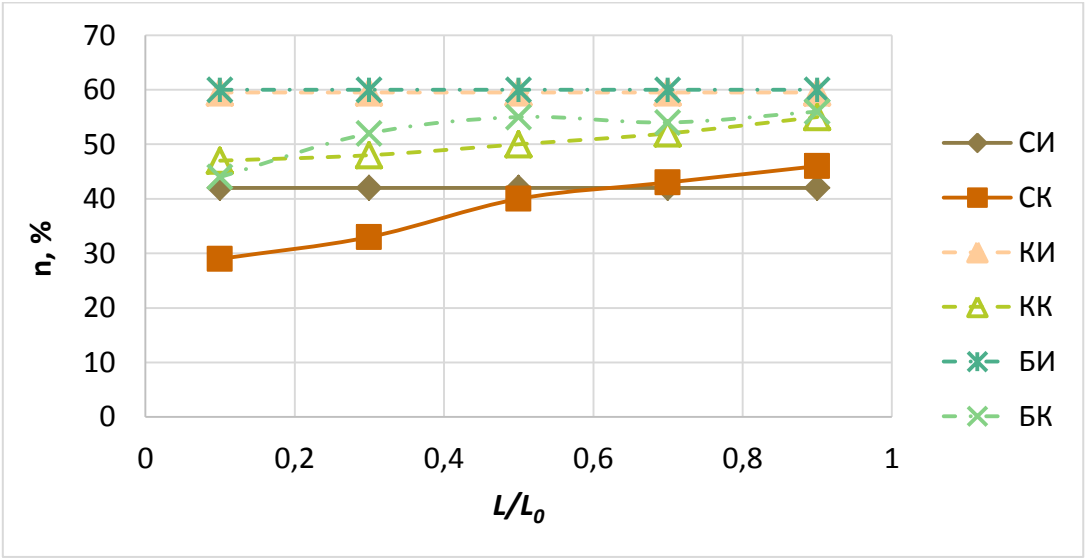


Рисунок 3 – Зависимость пористости n глинистых грунтов от относительного расстояния от анода(L/L_0) (условные обозначения см. рисунок 1)

Также осушение грунтов электроосмосом приводит к изменению их консистенции. Исходные каолин и иллитовая глина характеризуются текучепластичной консистенцией, а суглинок – текучей. После опытов в анодной зоне суглинка консистенция становится полутвёрдой, а в катодной – текучепластичной. Похожим образом изменяется консистенция иллитовой глины. Наиболее существенные изменения в консистенции характерны для каолина: в анодной зоне грунт имеет твёрдую консистенцию, в большей части межэлектродного пространства – полутвёрдую и тугопластичную.

Выводы. 1. Подтверждено, что действие электроосмоса на глинистые грунты вызывает изменение их физическихсвойств– снижение влажности и пористости, повышение плотности, изменение их консистенции, характеризуемое снижением показателя консистенциии др.

2. Трансформация физических свойств глин под влиянием электроосмоса происходит более контрастно у грунтов с большей физико-химической активностью.

3. Происходящие в грунте в ходе обработки электроосмосом изменения физических свойств могут использоваться для целенаправленной модификации глин в основании инженерных сооружений.

Благодарности. Работа была выполнена на оборудовании, приобретённом в рамках «Программы развития Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова». *This work was supported in part by «M.V. Lomonosov Moscow State University Program of Development», and the authors acknowledge support from «M.V. Lomonosov Moscow State University Program of Development».*

Список литературы

1 Королёв, В.А. Очистка и восстановление геологической среды. Уч. пособие для вузов / В.А. Королёв. – М. : ООО «Самполиграфист», 2019. – 430 с.

2 Королёв, В.А. Теория электроповерхностных явлений в грунтах и их применение / В.А. Королёв. – М. : ООО «Сам полиграфист», 2015. – 468 с.

3 Reddy K.R., Cameselle C.Overview of electrochemical remediation technologies. In: Electrochemical Remediation Technologies for Polluted Soils, Sediments and Groundwater; // Reddy, K.R.; Cameselle, C., Eds.; A John Willey & Sons, Inc.: Hoboken, New Jersey, 2009; 3-28.

4 Korolev V.A.; Nesterov D.S. Regulation of clay particles charge for design of protective electrokinetic barriers. // Journal of Hazardous Materials. 2018, 358, 165–170.

5 ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. – М., 2011.

О.В. САРЫЧЕВА, С.К. МУСТАФИН

ПРИМЕНЕНИЕ БАССЕЙНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА УГЛЕВОДОРОДОВ ЮЖНО-КАРСКОГО НГБ

Башкирский государственный университет,
г.Уфа, Российская Федерация
SarychevaO.V@mail.ru, sabir.mustafin@yandex.ru

Согласно стратегии изучения и освоения нефтегазового потенциала континентального шельфа Российской Федерации основной объем ресурсов (около 66,5 %) приходится на шельфы арктических морей (Баренцево, Карское и Печорское моря)

[6]. Нефтегазовые бассейны западной части арктического шельфа России лежат на подводном продолжении крупнейших нефтегазоносных провинций мира – Тимано-Печорской и Западно-Сибирской [8]. В недрах Баренцева и Карского морей основная доля ресурсов углеводородов (УВ) представлена газом, в недрах Печорского моря преобладает нефть[5].

Карское море является окраинным морем бассейна Северного Ледовитого океана, расположено между архипелагами Новая Земля и Северная Земля характеризуется площадью порядка 883 000 км^2 и средней глубиной – 111 м (максимальная глубина до 600 м). В целом в акватории Карского моря выделяется два крупных осадочных бассейна: Южно-Карский, Северо-Карский, которые разделены субширотным Северо-Сибирским порогом (мегавал). Формирование осадочного чехла Южно-Карского бассейна происходило с триаса по квартер, а Северо-Карский бассейн начал свое формирование с ордовика сегодняшний день.

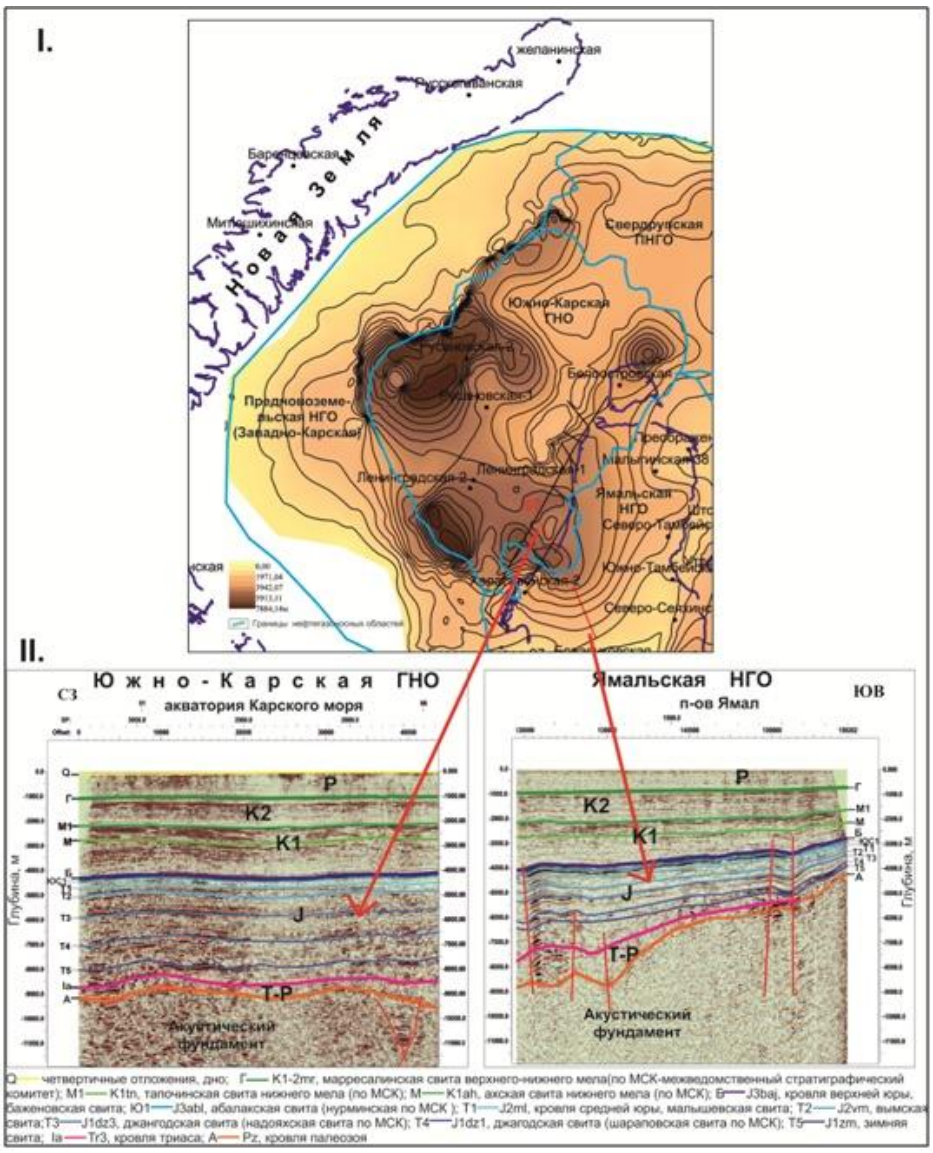
Шельфовая зона акватории Карского моря в настоящее время является одной из наиболее перспективных областей наличия нефти и газа, с доказанной продуктивностью. Особое внимание должно уделяться Южно-Карскому бассейну. Южно-Карский бассейн является частью Западно-Сибирского мегабассейна с позднепалеозойским (герцинским) фундаментом и представляет собой бассейн над рифтовой депрессией. Осадочный чехол Южно-Карского бассейна включает в себя отложения триаса, юры, мела, палеогена и четвертичного возраста.

На акватории Карского моря, рассматриваемой, как шельфовое продолжение Западно-Сибирской НГП выделяются ряд нефтегазоносных областей (НГО), газонефтеносных областей (ГНО) и перспективных нефтегазоносных областей (ПНГО) (рисунок 1): Ямальская НГО (Ямало-Гыданская НГО), Предновоземельская НГО (Западно-Карская НГО), Южно-Карская ГНО, Свердрупская ПНГО.

Южно-Карская ГНО образована системой впадин с поднятиями и седловинами. Наиболее крупными являются Русановско-Ленинградский свод и Скуратовский вал. Их разделят Пахучанская и Чекинская впадины [7]. В пределах данной ГНО выделяется установленная ЗНГН – Русановско-Ленинградская, в ней выявлены уникальные (классификация запасов 2016 г.) по запасам газа Ленинградское и Русановское месторождения с извлекаемыми локализованными ресурсами газа – 3060 млрд.м^3, 3240 млрд.м^3 и нефть+конденсат – 220 млн.т. и 210 млн.т. соответственно [7]. По типу залежи месторождений являются многопластовыми, по составу залежи - газоконденсатными. Также в пределах рассматриваемой ГНО выделяются и перспективные ЗНГН: Скуратовская (представлена локальными структурами Нярмейской и Скуратовской), Матусевича, Обручевская [2]. Ямальская НГО располагается на сопредельной суше (п-ова Ямал), а также на экваториальном участке Байдарацкой губы, в которую впадает река Кара. Достаточная степень разведанности позволяют выделить в составе Ямальской НГО следующие нефтегазоносные районы (НГР): Малыгинский, Тамбейский, Нурминский, Южно-Ямальский. По принятым данным в пределах Ямальской НГО ожидаются залежи пластового-сводового и литологического типа, а по фазовому состоянию преимущественно газовые и газоконденсатные.

На исследуемой территории по данным прошлых лет [2,4] была построена карта мощностей осадков между отражающими горизонтами Б и А (рисунок 1) в программном продукте РН-Гео (разработка ООО «РН-УфаНИПИнефть»), а также проведен анализ фрагментов глубинного разреза профиля 07 [4].По полученным результатам мы наблюдаем, что на территории акватории прослеживаются такие же

сейсмофациальные комплексы, что и на суше, но соотношение их по толщине разное, то есть идет увеличение мощности юрских сейсмокомплексов в сторону акватории. Данное заключение является геологическим индикатором того, что осадочный разрез не сокращается, а наоборот увеличивается и в результате наших предположений, возможно, появятся новые горизонты. На фрагментах сейсмического профиля 07 [4] видно, что отражающий горизонт Б стратиграфически приуроченный к кровле баженовской свиты (глинисто-кремнисто-известковистого состава [3; 4]) на акватории остается также региональном репером, что и на суше.



I - карта мощностей осадков между отражающими горизонтами Б и А;
II- фрагменты глубинного разреза вдоль профиля 07.

Рисунок 1 – Соотношение мощностей продуктивных комплексов между Южно-Карской газонефтяной и Ямальской нефтегазовой областями

На исследуемой территории по данным прошлых лет [2,4] была построена карта мощностей осадков между отражающими горизонтами Б и А (рисунок 1) в программном продукте РН-Гео (разработка ООО «РН-УфаНИПИнефть»), а также

проведен анализ фрагментов глубинного разреза профиля 07 [4].По полученным результатам мы наблюдаем, что на территории акватории прослеживаются такие же сейсмофациальные комплексы, что и на суше, но соотношение их по толщине разное, то есть идет увеличение мощности юрских сейсмокомплексов в сторону акватории. Данное заключение является геологическим индикатором того, что осадочный разрез не сокращается, а наоборот увеличивается и в результате наших предположений, возможно, появятся новые горизонты. На фрагментах сейсмического профиля 07 [4] видно, что отражающий горизонт Б стратиграфически приуроченный к кровле баженовской свиты (глинисто-кремнисто-известковистого состава [3; 4]) на акватории остается также региональном репером, что и на суше.

Исходя из выше сказанного, мы прогнозируем, что на территории транзитной зоны и континента существуют единые фациальные условия, коллекторские свойства пород, возможные структурные типы залежей.

По нашим предположениям перспективы нефтегазоносности транзитной зоны вероятно будут связаны сальб-сеноманским, аптским (баррем-аптским), неокомским нефтегазоносными комплексами (НГК), установленные, как и на Южно-Карской ГНО, так и на Ямальской НГО. Кроме этого также наше внимание должно быть нацелено на верхнеюрский, среднеюрский, нижнеюрский НГК, продуктивность которых подтверждена на Ямальской НГО [1;4]. Мы также предполагаем, что фазовый состав будет распределен следующим образом: газовые скопления будут отвечать меловым НГК, а нефтяные – юрским. Юрский НГК выступающий в качестве потенциального коллектора на исследуемой территории, предположительно сложенный мелкозернистыми кварцевые песчаниками и алевролитами, увеличивается в сторону шельфа, это говорит о сохранности его свойств резервуара и возможности площадного распространения коллектора.

После проведенного анализа результатов предшествующих геолого-геофизических работ, и унаследовательности признаков с сопредельной сушей, а также результатов ресурсной оценки прошлых лет [2, 4], считаем, что экономически целесообразно первоочередные поисково-разведочные работы должны быть сосредоточены на территории прибрежной зоны шельфа Карского моря, а именно в Скуратовской зоне поднятий на Нармейской и Скуратовской ЗНГН. Данные зоны включают в себя целый комплекс признаков, предполагающий нефтегазопроявление: возможное формирования в них ловушек УВ структурного типа (выявленных на сейсмических профилях), предполагающие проявления перспективных меловых и юрских НГК.

Список литературы

1 Бородкин, В.Н. Уточнение границ сейсмофациальных комплексов неокома в пределах акватории Карского моря / В.Н. Бородкин, А.Р. Курчиков, А.С. Недосекин // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2015. – №11. – С. 14–24.

2 Винокуров, И.Ю. (отв.исп.). Создание единой модели глубинного строения Карско-Баренцевского мегабассейна на основе каркасной государственной сети опорных профилей с целью зонального и локального прогноза нефтегазоносности региона, включая прибрежные территории Западно-Сибирской НГП. –ФГУ НПП «Севморгео», Санкт-Петербург, 2010 г.

3 Григоренко, Ю.Н. Зоны нефтегазонакопления окраин континентов / Ю.Н. Григоренко, И.М. Мирчиник, М.Д. Белонин. – М. : Геоинфоцентр, 2002. – 235 с.

4 Поселов, В.А. (отв.исп.). Региональные геолого-геофизические работы на приямальской части южнокарского шельфа. – ФГУП «ВНИИОкеангеология им. И.С.Грамберга», Санкт-Петербург, 2014 г.

5 Сарычева, О.В. Анализ нефтегазоносности объектов западной части арктического шельфа России. Перспективы дальнейшего развития / О.В. Сарычева // Успехи современной науки и образования, г. Белгород. – 2016. – №2. – С.146–150.

6 Стратегия изучения и освоения нефтегазового потенциала континентального шельфа Российской Федерации на период до 2020 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=134216. – Дата доступа : 10.09.2017.

7 Цемкало, М.Л. Новая технология опережающего тектонического исследования территорий снизу – от геологических фундаментов / М.Л. Цемкало [и др.] // Вестник ЦКР Роснедра. – 2011. –№4. – С. 11–20.

8 Шипилов, Э.В. Месторождения углеводородного сырья российского шельфа Арктики: геология и закономерности размещения / Э.В. Шипилов // Вестник МГТУ. – 2000. – Т.3. – №2. – С. 339 –350.

Р.Р. САФАРГАЛИНА

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАКАРСТОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН И РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. КАРСТОВЫЕ ВОДЫ

Башкирский государственный университет,
г. Уфа, Российская Федерация
roza-rugoza@mail.ru

Карстом называют природные и техногенные процессы, созданные ими формы наземного и подземного рельефа, обязанные своим происхождением растворяющему действию воды на горные породы, к которым относятся известняки, доломиты, гипсы, ангидриты, каменная и калийная соли, мергели, известковые загипсованные песчаники, мел и др. Карст развивается в известняках, доломитах – карбонатный карст, гипсах –гипсовый карст, солях – соляной карст, реже в глинах. По характеру рельефа местности, а также условиям залегания карстующихся пород различают три типа карста:

1) равнинный, который располагается на практически горизонтальной основе залегания карстующихся пород;

2) горный, который располагается на сильно дислоцированном субстрате;

3) равнинный, который располагается на складчато-глыбовой основе.

По составу карстующихся пород выделяются классы сульфатного, карбонатного и сульфатно-карбонатного карста.

В геологическом отношении различают два типа карста:

1) открытый или средиземноморский, при котором растворимые породы лежат на поверхности земли;

2) закрытый или восточно-европейский, когда массивы карстующихся пород перекрыты нерастворимыми породами, например, четвертичного возраста.

Наибольшее развитие карст имеет на западном склоне Южного Урала и в Башкирском Предуралье. Карстующимися горными породами Республики Башкортостан являются сульфатные и карбонатные отложения пермского,

каменноугольного и девонского возраста. Эти породы либо выходят на поверхность, либо залегают на небольшой глубине, создавая характерные формы наземного и подземного карстового рельефа в виде: западин, воронок и озёр, оврагоыдв, блюдцев, суходолов, пещер, провалов, и других.

Карстовые явления в Республике Беларусь, в отличие от Республики Башкортостан, приурочены к карбонатным породам девонского и мелового возраста – мелу, известнякам и доломитам. Карстовые образования представлены в виде воронок, котловин, оврагов, колодцев, которые встречаются в виде единичных углублений, но иногда группируются в цепочки или размещаются беспорядочно.

Развитию карста способствует трещиноватость и пористость слагающих его пород. При бурении скважин отмечаются карстовые полости на очень больших глубинах – палеокарст, обусловленный процессами глубинного выщелачивания высокоагрессивными растворами. На территориях Республики Башкортостан и Республики Беларусь, которые известны разнообразием карста главными полезными ископаемыми карстогенных коллекторов являются: газ, уголь, железные и марганцевые руды, хозяйственные, питьевые, минеральные лечебные и промышленные воды, бокситы, фосфориты, нефть, огнеупорные глины, маршаллиты, кварцевые пески [1].

Но все же одним из главных полезных ископаемых необходимым для жизнедеятельности всего живого на земле является пресная подземная вода.

По типу водовмещающих пород выделяют следующие воды:

– трещинные;
– трещинно-жильные;
– пластово-трещинные;
– карстовые;
– трещинно-карстовые;
– поровые.

Так как в данной статье рассматривается такое проявление природы как карст, следует остановить своё внимание на карстовых и трещинно-карстовых водах.

Карстовые воды представляют собой свободные гравитационные воды, связывающиеся с горными породами. Совокупность пор, трещин, каналов и других пустот в горном массиве независимо от их формы и размеров, определяется карстовыми пустотами, образующимися в результате растворения минерального скелета горных пород подземными водами. Горным породам присуща скважность, которая играет большую роль – передвижение подземной воды происходит только под действием силы тяжести. Вода находится не в порах, а в беспорядочном пространстве, формируются подземные реки, озёра. Карстовые воды в основном относятся к типу грунтовых, но отличаются от них условиями залегания и движения карстовых вод. Среди горных пород наиболее растворимыми водой являются соли, гипсы с ангидритами и известняками. Скорость растворения у них различная. Под действием свободной углекислоты растворяющее действие воды на карбонатные породы усиливается. Основное растворяющее действие воды тесно связано с повышением температуры, наличием трещин в карстующихся породах, а также скоростью его движения. Огромное влияние на развитие карстовых процессов оказывает количество, распределение атмосферных осадков и тепловые характеристики горных карстующихся пород. Весной происходит вынос карбонатных солей водами.

В карстовых массивах выделяют три яруса карстовых вод:

1) верхний ярус – от поверхности земли до уровня грунтовых вод – зона аэрации;
2) промежуточный ярус – ярус периодического полного насыщения;
3) ярус постоянного полного насыщения.

Процесс растворения карстующихся пород наиболее активно протекает при расположении их выше уровня подземных вод. Если породы располагаются ниже этого уровня, то воды могут быть насыщены солями. Исходя из этого в массивах карстующихся пород выделяют две зоны: верхнюю, где происходит растворение, а также нижнюю, которую называют зоной цементации.

Карстовые воды можно разделить на два вида:

1) пластовые трещинно-карстовые воды, хорошо развитые в слабодислоцированных пологозалегающих карбонатных и терригенно-карбонатных породах;

2) карстовые, глубину развития, интенсивность движения, гидравлическое сопротивление и водообильность которых определяет степень и характер закарстованности горных пород.

Рассмотрим виды карстовых вод подробней.

Карстовые воды отличаются от остальных типов вод более интенсивным и сложным движением, резким изменением водообильности на сравнительно коротком расстоянии. Характерными особенностями карстовых вод являются следующие:

– движение вод происходит как в вертикальном направлении, так и в горизонтальном;

– быстрое поглощение атмосферных осадков;

– резкое колебание уровня и расхода;

– большие дебиты, питание за счет втекания атмосферных и поверхностных вод;

– зависимость химического состава и минерализации от состава карстуюшихся пород.

С карстовыми водами могут быть связаны месторождения бокситов, золота и др.

Природные воды, заключённые в земных недрах, по составу разделяются в основном на пресные и минеральные.

Пресные подземные –воды один из самых распространённых и необходимых видов полезных ископаемых.

Минеральными лечебными водами принято считать воды, содержащие в повышенных концентрациях те или иные минеральные компоненты и газы, благодаря которым эти воды оказывают на организм лечебное действие. При этом все лечебные воды по характеру использования подразделяются на две категории – питьевые и бальнеологические.

Минеральные трещиннокарстовые воды относятся к четырём группам:

А–без «специфических» компонентов и свойств,

В–сероводородных,

Д–бромистых и иодистых,

Е–радоновых.

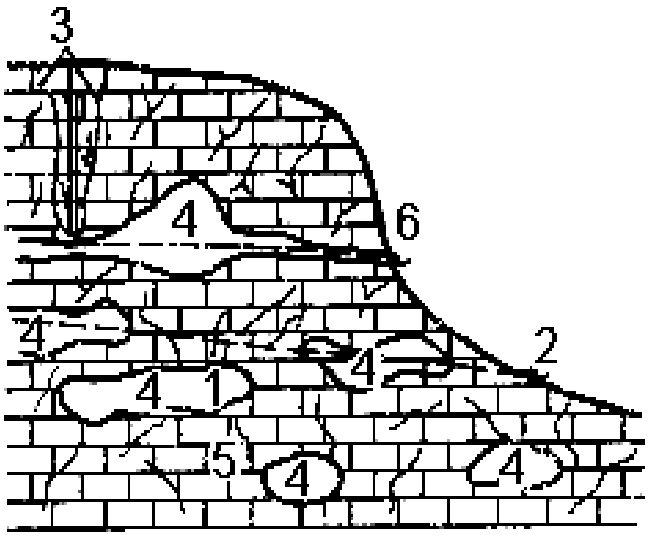
Химический состав карстовых вод непостоянен. Большинство источников, вытекающих из закарстованных карбонатных пород, дают пресную воду гидрокарбонатно-кальциевого типа. В гипсовых породах встречены и жёсткие воды сульфатно-кальциевого типа. В некоторых районах развития соляного карста обнаружены буровыми скважинами в глубоких пластах сильно минерализованные воды и рассолы.

Для карстовых районов характерно исчезновение рек. По карстовым каналам вода уходит под землю, протекает там в виде подземной реки и где-то снова выходит на поверхность. Карстовые процессы могут проникать глубоко под землю.

Ещё одним типом воды, представляющим интерес при изучении данной темы, является трещинно-карстовые воды. Трещинно-карстовые воды – свободные гравитационные циркулирующие в карстовых полостях большой протяжённости и

гидравлически связанных между собой, в породах, в которых наряду с карстовыми пустотами имеется трещиноватость. Для этого типа вод характерны те же особенности, что для карстовых вод. Трещинно-карстовые воды проявляются в виде повышенных водопритоков и мощных прорывов.

Питание происходит за счет инфлуации атмосферных осадков, а также поглощения поверхностных вод. Разгрузка трещинно-карстовых вод осуществляется в виде многочисленных мелких или крупных родников. Гидродинамический режим зависит от характера закарстованного массива, условий залегания – наличия питания, резкой изменчивости уровней, дебитов, температуры, минерализации. Химический состав вод определяется составом карстующихся пород. Воды гидрокарбонатно-кальциево-магниевые с минерализацией до 1 г/л, или сульфатные кальциевые, или хлоридно-натриевые, или натриевокалиевые при наличии неглубоко залегающих карстующихся соляных массивов. Как правило, это пресные воды, которые используются для водоснабжения, реже они являются минеральными, промышленными или термальными. Нередко трещинно-карстовые воды появляются на поверхности в виде ручьёв и даже рек, а затем вновь исчезают в карстовых полостях (рисунок 1).



1 – уровень постоянного трещинно-карстового водоносного горизонта; 2 – постоянный источник; 3 – трещины и каналы, выходящие на поверхность земли; 4 – карстовые полости; 5 – трещины; 6 – временный источник

Рисунок 1 – Трещинно-карстовые воды

Одним из крупнейших карстовых источников Республики Башкортостан является Красный Ключ, расположенный на юго-западной окраине Уфимского плато, на левом берегу реки Уфы. Красный Ключ – самый крупный источник питьевой воды в России, и один из крупнейших в Европе и мире. По химический составу вода гидрокарбонатно-кальциевая. В каждую секунду родник выбрасывает вместе с водой более 1 кг известняка. Вода прозрачная, зеленовато-голубого цвета с белёсым оттенком. Температура воды в роднике круглый год одинаковая – плюс 5 – 6 градусов.

В Беларуси водоносность мергельно-меловой толщи зависит от степени трещиноватости и закарстованности горных пород. Горизонт, где происходит циркуляция воды по трещинам и карстовым пустотам мергельно-меловых пород, может быть отнесён к типу карстово-

трещинных вод. Эти воды имеют значительный напор в долинах рек Припяти, Пины, Ясельды, вскрывшие этот горизонт. Они самоизливаются на высоте 1,5 – 2,0 м выше поверхности земли. Воды мергельно-меловой толщи питаются выходами меловых пород на земную поверхность, а также за счёт перелива воды из вышележащих горизонтов дочетвертичных и четвертичных отложений, в тех местах, где они соприкасаются. В Беларуси водоносный горизонт эксплуатируется многими скважинами. Высокая водообильность водоносного горизонта мергельно-меловой толщи в прибрежных полосах можно объяснить наибольшей трещиноватостью и интенсивной закарстованностью мергельно-меловых пород, по сравнению с водораздельными пространствами. Воды мергельно-меловой толщи гидрокарбонатно-кальциевые общей минерализацией, не превышающей 0,3 г/л [2].

Таким образом, исходя из всего выше изложенного, можно сделать вывод о том, что и в Республике Башкортостан и в Республике Беларусь распространены карстовые воды. За счет карстовых вод на восточном склоне Южного Урала осуществляется водоснабжение почти всех крупных населённых пунктов: Магнитогорск, Учалы, Сибай, Миндяк, Бурибай и других. Карстовые воды здесь являются главным источником водоснабжения [1]. Актуальной является проблема охраны этих водных ресурсов. Все больший объем воды расходуется на удовлетворение постоянно растущих запросов человека. В результате хозяйственной деятельности водные ресурсы могут подвергаться изменению, как в количественном, так и в качественном отношении.

Одна из основных проблем, связанных с хозяйственной деятельностью это загрязнение вод. Для его предотвращения в бассейне проводятся мероприятия, направленные на уменьшение объёма сточных вод: сокращение и упорядочение промышленного водопотребления; совершенствование методов и технологических схем очистки и повторного использования промышленных сточных вод.

Список литературы

1 Карст Башкортостана : [Монография] / [Р.Ф. Абдрахманов, В. И. Мартин, В. Г. Попов и др.] ; Рос. акад. наук. Уф. науч. центр, Ин-т геологии. – Уфа, 2002 – 382 с.

2 Максимович, Н.Г. О необходимости учёта развития мелового карста при строительстве крупных объектов в Беларуси / Н.Г. Максимович, М.С. Первова. // Строительная наука и техника. – 2009. – № 3(24). – С. 79–82.

С.П. ТИМОФЕЕВ

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ НЕОКОМСКОГО ЯРУСА НА ПРИМЕРЕ ЮЖНО-ЯГУНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПРОВИНЦИИ

Башкирский государственный университет,
г. Уфа, Российская Федерация
sergey.timofeev21@gmail.com

Западно-Сибирская провинция содержит в себе крупнейшие запасы углеводородного сырья. Чтобы провести качественные геолого-разведочные работы

необходимо понимать, где могут содержаться нефтяные залежи. В этом нам помогает палеогеографическая реконструкция изучаемой площади.

Южно-Ягунское месторождение находится в пределах Сургутского района Ханты-Мансийского автономного округа, в 60 км к юго-западу от г. Ноябрьска и в 75 км к северо-востоку от г. Сургута. Южно-Ягунское месторождение относится к многопластовым объектам. В процессе поисково-разведочного и эксплуатационного бурения основные залежи нефти выявлены в неокомском ярусе.

Берриасский и ранневаланжинский века. Контур морского бассейна в описываемые века был приблизительно таким же, как и к концу юрского периода, по вследствие обмеления центральной и восточной частей наиболее глубоководная его часть глубины (до 400 м) располагалась в пределах западной части Ханты-Мансийской и Надымской впадин, Берёзовской и Восточно-Туринской моноклиналей, где в условиях некомпенсированного прогибания дна продолжается накопление битуминозных глинистых илов с повышенной концентрацией органического вещества [6].

Вокруг глубоководной части шельфа располагалась обширная асимметричная относительно глубоководная область, где накапливались песчанисто-глинистые и глинистые осадки.

В первой половине берриаса в восточной части относительно глубокой части шельфа существовали условия, очень близкие к таковым волжского века, где накапливались темно-серые почти черные илы с большой долей битуминозных разностей, образующие тонкие горизонтальные слойки. Одновременно осаждаются пелитоморфный карбонат, алевритовый материал, создающие тонкую полосчатость. Наличие прослоев алевритовой размерности связано с небольшим обмелением морского бассейна и усилением активности областей источников сноса по сравнению с волжским веком. Это явление проявилось в большей степени во второй половине берриасского и начале валанжинского веков и привело к накоплению ачимовских алеврито-песчаных осадков, которые и обусловили наличие песчанисто-глинистой зоны, развитой на обширной территории. Ачимовские песчано-алевритовые пласты очень не выдержаны, имеют слабую связь со структурными формами, что указывает на непостоянство гидродинамического режима среды осадконакопления [5].

Разнос песчано-алевритового материала в западном направлении осуществлялся до меридиана г. Ханты-Мансийска; западнее формировались тонкие глинистые осадки, накопление которых происходило в условиях некомпенсированного прогибания. Некомпепсация начинает проявляться с западного склона Сургутского свода в западном, что подтверждается распределением мощностей.

В пределах песчанисто-глинистой зоны выделяется ряд песчано-глинистых полей. С юга на север через Сургутский свод протягивается цепочка таких образований вытянутой формы. Такое распределение осадков связывается с наличием донных течений. Это, видимо, следы возвратной ветви направленного потока, который огибал центральную, наиболее глубоководную часть бассейна.

В конце берриасского – начале валанжинского веков произошла дифференциация морского бассейна, выделилась область мелкого шельфа, которая па востоке отчетливо подчеркивается нормальным распределением фаций, начинающихся с глинисто-песчанистой, с быстрым переходом к песчанисто-глинистым осадкам.

Обильное развитие к северу от 62° с. ш. папоротников глейхений, настоящих диксониевых, циатейных, схизейных, встречающихся теперь только в тропическом поясе или его периферических частях, даёт основание предполагать, что климат этой части территории обладал достаточно высокой влажностью и теплом. Значительное сокращение к югу папоротниковых ассоциаций и широкое развитие чешуелистных хвойных брахифиллум

и лагиофиллум свидетельствуют о распространении здесь засушливого климата, охватившего к этому времени юг Западно-Сибирской равнины [3].

Основными источниками сноса, как и в волжском веке, продолжают оставаться на востоке Средне-Сибирское плоскогорье, на юго-востоке — Алтае-Саянская область, второстепенными – Северный Казахстане

Поздневаланжинский век. В конце ранневаланжинского века происходит обмеление южной и восточной частей морского бассейна вследствие интенсивного приноса материала, но площадь седиментации немного увеличивается.

К востоку от глубокой части шельфа выделяются три меридиональные фациальные зоны, где накопление происходило в относительно глубоководных условиях. Разнос песчано-алевритового материала на запад осуществлялся до меридиана Ханты-Мансийск-Медвежье. Западнее накапливались тонкие глинистые илы в условиях некомпенсированного прогибания.

Среди фораминифер господствующее значение (67 %) принадлежит бентосным формам, имеющим агглютинирующую раковину, представителям семейств *Trochamminidae* и *Lituolidae* [2]. Незначительны, но повсеместны хипераминиды и саккаминиды, имеющие тонкую агглютинированно-секреционную раковину с хитиновой внутренней выстилкой и предпочитающие лишь участки затишных условий с иловатым субстратом.

Массовые скопления (до 44 %) фораминифер сем. *Polymorphinidae (p. Globulina)* [7] отмечаются спорадически и свидетельствуют о существовании участков с возможным отклонением солености от нормально морской.

В пределах песчанисто-глинистой зоны, вдоль восточного склона Сургутского свода, выделяется ряд вытянутых песчано-глинистых полей. По скоплению члеников, реже стеблей криноидей, встречающихся в упомянутых литофациях, можно предположить господство относительно больших глубин бассейна и достаточной активности вод. Это следы возвратной ветви донных течений, которые отмечались и для предыдущих веков.

В поздневаланжинское время основным типом растительности так же, как и в ранневаланжинское, остается лесной. Здесь выделяются хвойные леса из представителей семейства сосновых и древних хвойных, хвойные леса с участием ногоплодниковых, древовидных папоротников и гинкго.

Заросли брахифиллум и пагиофиллум вдоль морских побережий сокращаются. Более заметную роль в формировании растительных ассоциаций начинают играть папоротники особенно семейства схизейиых. Входя в подлесок хвойных лесов, они получают повсеместное распространение.

Сокращение чешуелистных брахифиллум и пагиофиллум и широкое развитие папоротников свидетельствуют об изменении климатических условий в сторону некоторого увеличения влажности [1,4].

Основными источниками сноса в поздневаланжинском веке были Северо-Енисейский кряж, Колывань-Томская складчатая дуга. Увеличивается влияние Таймыра и севера Сибирской платформы, по снижается значение Северного Казахстана.

Готеривский век. Продолжается отступление моря с востока равнины, начавшееся в валанжине. Море заметно мелеет и смещается далеко на запад. Вокруг относительно глубокой части шельфа располагалась асимметричная мелководная зона, широкая на востоке и очень узкая на западе.

Восточнее относительно глубокой части шельфа мелководная область значительно шире западной, но более узкая по сравнению с валанжинским веком.

Она протягивается меридиональной полосой, несколько расширяясь в северном

направлении, и характеризуется довольно выдержанными песчаными пластами и разделяющими их глинистыми покрышками. Отдельные пласты её ($БС_1$ и $БС_5$ и их аналоги) [5] в конечной стадии формирования, видимо, представляли плоские песчаные острова, внутри которых существовали мелкие замкнутые водоёмы типа заиливающихся озёр, где образовывались зелено- цветные, комковатые, глинистые осадки.

Солёность вод этой зоны была непостоянной, о чём свидетельствует состав ископаемых организмов. Наряду с нормально морскими представителями обнаружены фораминиферы и двустворки, характерные для опреснённых акваторий. На севере зоны обнаружена преимущественно стеногалинная фауна, поэтому опреснённая зона условно ограничена 64° с. ш.

Непосредственно с востока к мелководно-морской зоне примыкает территория, где в готеривский век накопление осадков происходило в обстановке смены морских условий континентальными.

В начале века формирование осадков протекало на западе зоны в условиях периодических волнений и спокойной седиментации мелководного морского бассейна, что обусловило образование устойчивых глинистых покрышек и песчаных пластов. На востоке зоны располагалось морское мелководье с интенсивными волновыми процессами, что приводило к образованию как подводных, так и надводных аккумулятивных форм. Так, например, Нижневартовский свод в раннеготеривском веке выступал как крупный остров с многочисленными заливами и лагунами. Мелководье заселялось бедными по составу ассоциациями фораминифер. Здесь в сообществе с циренами обитали литуолиды, являясь полновластными хозяевами дна. Все жизненное, пространство они делили между представителями *pp. Ammobaculites* и *Haplophragmoides* [2]. Однако на отдельных участках они вытеснялись видами секреционного бентоса — глобулинами. Развитие в массе какого-то одного рода фораминифер: аммобакулитесов, глобулин или хаплофрагмоидесов — обычно свойственно для солоноватоводных условий. Не противоречит этому предположению, и наличие цирен.

Во второй половине готерива происходит замыкание морского бассейна и накопление осадков в континентальных условиях. При этом отмечается нормальная климатическая зональность. На юге осадки пестроцветные, в центральных районах — зеленоцветные, а на севере развиты, преимущественно, серые образования, содержащие многочисленный углистый детрит, обломки растений, остатки корней, небольшие прослои и линзы углей, харовые водоросли и пресноводные остракоды. Количество, песчано-алевритового материала увеличивается в северном направлении.

Вдоль всего побережья неширокой полосой почти повсеместно сохранились заросли брахифиллум и пагиофиллум.

Палеопалинологические исследования показывают, что состав флоры становится более однородным, что, очевидно, связано с более равномерным распределением тепла и влаги на всей рассматриваемой территории. Климат был влажный и тёплый, субтропический, что подтверждается повсеместным распространением папоротников, современные представители которых произрастают в основном в тропиках и субтропиках [1,4].

Основными источниками сноса в готеривском веке были Восточные Саяны,' север Сибирской платформы и Таймыр. Снижается активность Казахского нагорья, но оживляется Урал, в частности Щучьинский выступ.

Барремский век. Продолжается сокращение размеров морского бассейна. Море покидает большую часть территории региона и только на западе сохраняется реликтовый водоём, который отшнуровался от бореального морского бассейна, а связь осуществлялась только эпизодически.

Вдоль восточной кромки вышеописанной зоны протягивается полоса

преимущественно глинисто-песчанистых осадков, формировавшихся в условиях прибрежной равнины. В начале века здесь располагалась мелкая часть моря, в которую с востока впадала серия речных систем, образуя авандельты, лиманы, эстуарии. На существование последних, возможно, указывают остатки милиамин, встреченных на Усть-Балыкской площади, так как некоторые современные представители этого рода, по данным З. Г. Щедриной, часто образуют своеобразные сообщества в губах северных рек. Временами море превращалось в серию лагун, которые замыкались в заиливающиеся озера. Этот процесс повторялся несколько раз, и границы водоёма смещались как во времени, так и в пространстве, а стационарное его положение оставило следы в виде прослоев глин типа быстринской пачки.

Из секрециоиных фораминифер обильно развиты полиморфиниды, выраженные немногими видами глобулин. Скопления фораминифер представлены тысячами раковин немногих (2-3) видов, переполняющих толщу темно-серых, тонкоотмученных илов, придают неповторимый облик этим сообществам. Известно, что все представители перечисленных фораминифер эвригалинны [2]. Таким образом, факт опреснения бассейна бесспорен. Эндемичность фауны позволяет делать вывод о постоянной или временной изоляции этой области от основного морского бассейна.

Прибрежная равнина была заселена папоротниковыми лесами, в формировании которых принимали участие древовидные диксонии, циатеи, алсофили и другие папоротники, а также редкие хвойные семейства сосновых. В подлесок и травяной покров входили более мелкие папоротники кониоптерис, схизейные, различные селягинеллы и плауны. Стволы деревьев и кустарников в таких лесах, вероятно, были густо переплетены лианами (лигодиум, некоторые глейхении) и покрыты эпифитами из папоротников и мхов. Ассоциации, близкие описанным, встречаются сейчас в Новой Зеландии и других местах субтропической и умеренно тропической зоны.

В восточной половине Западно-Сибирской равнины, в зоне развития континентального осадкообразования, на облик осадков влияет климатическая зональность. На юге развиты преимущественно красноцветы, которые в центральной части равнины переходят в зеленоцветы с большим количеством растительных остатков и прослоями (до 2 м) глинистых углей.

Обширная озерно-аллювиальная равнина с многочисленными открытыми и заболоченными водоёмами была покрыта папоротниковыми, хвойно-папоротниковыми и хвойно-гинкговыми лесами. О значительной заболоченности этой территории свидетельствуют многочисленные заросли осмундовых, произраставших вокруг водоемов. Часто в таких зарослях существенную роль принимают глейхениевые.

Заросли брахифиллум и пагиофиллум вдоль морских побережий значительно сокращаются.

Барремский век характеризуется бурным процессом видообразования схизейных, заросли которых становятся доминирующими. Основным типом растительности остается лесной, состав которого существенно меняется. Впервые в неокоме очень широкое распространение получают хвойно-папоротниковые и папоротниковые леса.

Большинство семейств и родов, представленных во флоре баррема, в настоящее время являются обитателями тропических и субтропических областей и лишь немногие заходят в зону умеренно теплого пояса. Из сказанного следует, что климат в барремское время был теплым и влажным (субтропическим) [2].

В барремский век основным источником сноса является север Сибирской платформы, Туруханский выступ и Енисейский кряж. Несколько снижается роль Таймыра и продолжает активизироваться Урал.

Данные условия благоприятно сказались на седиментации, терригенных, песчано-алевритовых коллекторов пластов и глинистых покрышек.

Список литературы

1 Вахромеев, В.А. Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени / В.А. Вахромеев. – М., «Наука», 1964. – 261 с.

2 Дайн, Л.Г. Распределение комплексов фораминифер в Западной Сибири / Л.Г. Дайн // Вопросы палеогеографии и палеобиогеографии мезозоя севера СССР. М.–Л., 1971, С. 133–153.

3 Маркова, Л.Г. Материалы к истории флоры мезозоя Западно-Сибирской низменности / Л.Г. Маркова // Изв. АН, сер. бнол.-мед. Наук. – 1968. – № 15. – Вып. 3. – С. 13–22.

4 Маркович, Е.М. Палеоботаническая зональность и климат мезозоя. Объяснительная записка к «Атласу карт угленакопления на территории СССР» / Е.М. Маркович [и др.]. – М.–Л., Изд-во АН СССР, 1962. – С. 251–260.

5 Нестеров, И. И. Критерии прогнозов пефтегазоносности / И.И. Нестеров. // Труды Зап.-Сибирского науч.-исслед. геологоразвед. нефт. ин-та. – М., Недра. – 1969. – вып. 15. – 336 с.

6 Объяснительная записка к атласу литолого-палеогеографических карт юрского и мелового периодов Западно-Сибирской равнины в масштабе 1:5 000 000 / под ред. И. И. Нестерова. – Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1976. – 85 с.

7 Parker F. L. – Foraminifera of the continental shelf from the Gulf of Maine to Maryland.–Bull. Mus. Cotp. Zool. Harward College, v. 100, № 2, 1948, p. 215–240.

Л.Л. ФЕДОСЕНКО

О НОВОМ НАПРАВЛЕНИИ В ИНТЕРПРЕТАЦИИ СЕЙСМОДАННЫХ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь
geography@gsu.by

Сейсморазведка – один из наиболее информативных методов исследования глубинного строения геологического разреза. В то же время он является и наиболее сложным в обработке и интерпретации сейсмических данных. Современные методики обработки требуют большого числа преобразований исходной информации, что может в сложных геологических условиях привести к существенному искажению получаемых результатов. Это можно отнести прежде всего на счёт не вполне обоснованных и оправданных в этой ситуации процедур.

На наш взгляд пришло время изменить методики обработки и интерпретации сейсмоданных. Они должны быть максимально просты и опираться на исходные полевые материалы. Здесь имеется в виду, что необходимо начинать с отдельных сейсмограмм и интерпретировать получаемые годографы отражённых волн от интересующих нас горизонтов. Напрашивается аналогия с обработкой и интерпретацией данных метода ВЭЗ в электроразведке. Изначально проводилась ручная интерпретация отдельных кривых (палетки Пылаева), затем были попытки обобщать и интерпретировать разрез кажущихся сопротивлений (аналог временного разреза), затем вернулись к интерпретации отдельных кривых, но уже на новом, более

высоком уровне, основанном на решении и анализе прямой задачи ВЭЗ с применением математического моделирования.

Теория годографов разработана ещё в 50-х – 60-х годах прошлого века [1], но фактически не востребована до сегодняшнего дня. Решены прямые кинематические задачи практически для всех геологических структур. Проанализирован характер годографов над зонами разломов, синклинальных и антиклинальных областей. Это позволяет на основе полученных в полевых условиях годографов строить модель исследуемой структуры. Таким образом, методика интерпретации должна состоять из следующих простейших этапов: выделение и анализ годографов волн, отражённых от целевых горизонтов по каждому пункту возбуждения; определение глубин залегания отражающих границ и построение сейсмогеологического разреза.

Ключевой вопрос методики, да и по-видимому и всей сейсморазведки – построение годографов, точнее – определение времён вступления волн. Ещё в 1936 году Гамбурцев [2] писал, что возможно определение только времени первых вступлений (прямых или головных волн). Прошло около века, совершенствовалась аппаратура, методики обработки и интерпретации, вычислительные возможности, но эта проблема в современных учебниках практически не обсуждается. Собственно говоря, все сложные процедуры обработки и интерпретации сейсмоданных, применяемые современной сейсморазведкой вызваны именно не разрешимостью этой задачи. Суть проблемы понятна. Частотный состав полезного сигнала и помехи имеют один и тот же сравнительно узкий диапазон. На рисунке 1 представлен полусекундный фрагмент записи через 2 миллисекунды по некоторой трассе сейсмограммы, на рисунке 2 – амплитудный спектр этого фрагмента. Видно, что весь частотный состав сосредоточен в диапазоне 20 – 70 Гц, и в таких условиях без серьёзной априорной информации разделить сигнал и помеху невозможно.

С другой стороны, кроме записи волны, есть другая форма представления волнового процесса – профиль волны. Напомним, профиль волны – это график зависимости смещений вдоль профиля в фиксированный момент времени.

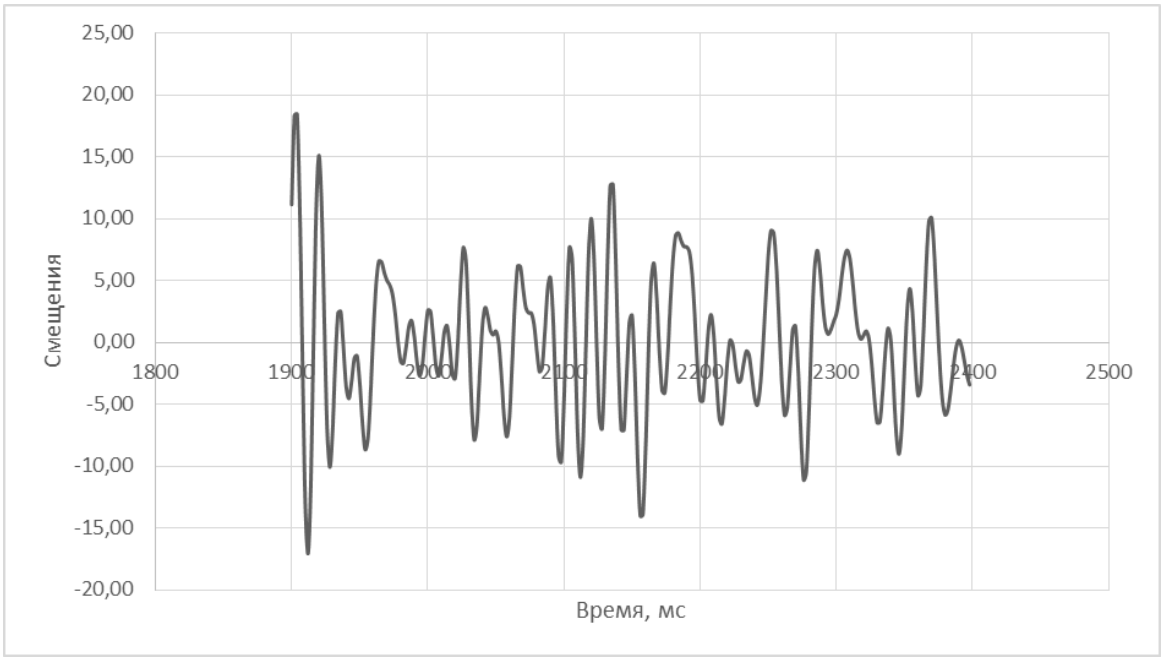


Рисунок 1 – Запись волны

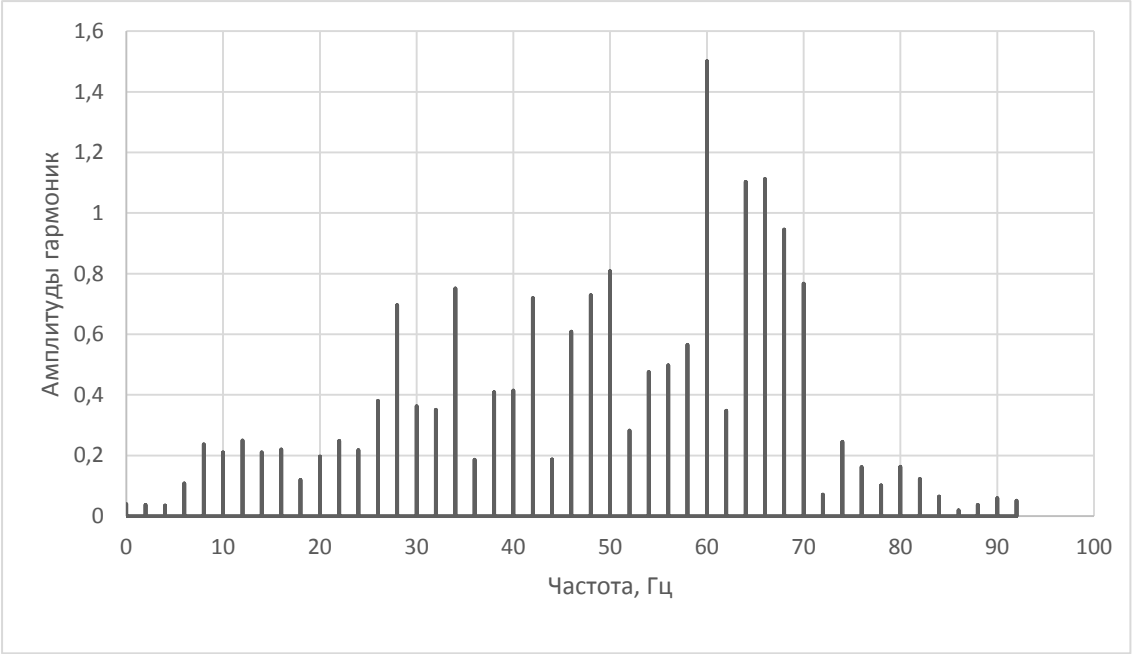


Рисунок 2 – Спектр записи волны

На рисунке 3 представлен профиль волны вдоль линии наблюдения через 3 секунды после возбуждения с той же сейсмограммы. На первый взгляд, отличий от записи нет. Но на профиле есть принципиальное отличие – кажущиеся скорости сигнала и помехи разные, а значит разные и кажущиеся длины волн. Это свойство профиля волны широко используется в сейсморазведке. Достаточно упомянуть метод регулируемого направленного приема (РНП), интерференционные системы. Возможно и дальнейшее использование этой особенности профили.

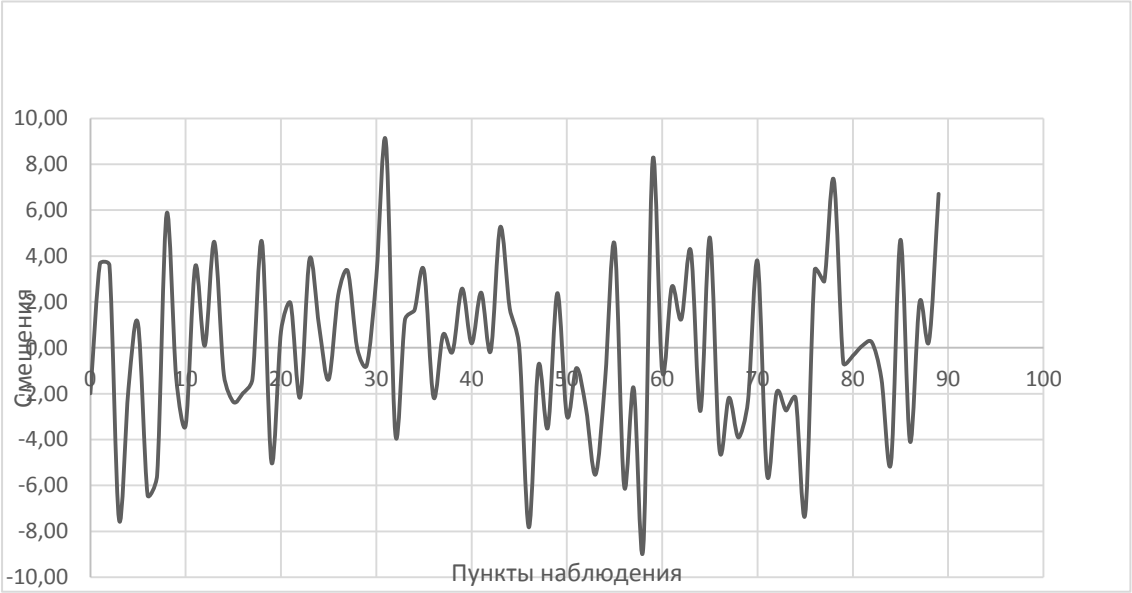


Рисунок 3 – Профиль волны

На рисунке 4 представлен спект профиля волны по волновым числам. Как видно, линии рассредоточены по всему диапазону, то есть в профиле представлен достаточно широкий спектр длин волн. Полезный сигнал и помеха скорее всего имеют разные диапазоны. В результате спектры по волновым числам (длинам волн) сигнала и помехи должны разделяться. В качестве примера на рисунке 5 представлен сигнал, восстановленный по пяти последним гармоникам (наименьшие длины волн). Как видно, такие длины волн в основном фиксируются на краях линии наблюдения, где и регистрируется через три секунды отражённая волна. Конечно это ещё не разделение сигнала и помехи и определение времени вступления полезной волны на профиль. Но этот пример показывает, что выделение полезного сигнала, а значит и построение годографов возможно. Это предмет дальнейших исследований, на что должны быть направлены усилия многих специалистов в области обработки сейсмических данных. Именно выделение и анализ годографов может существенно повысить точность и надёжность интерпретации.

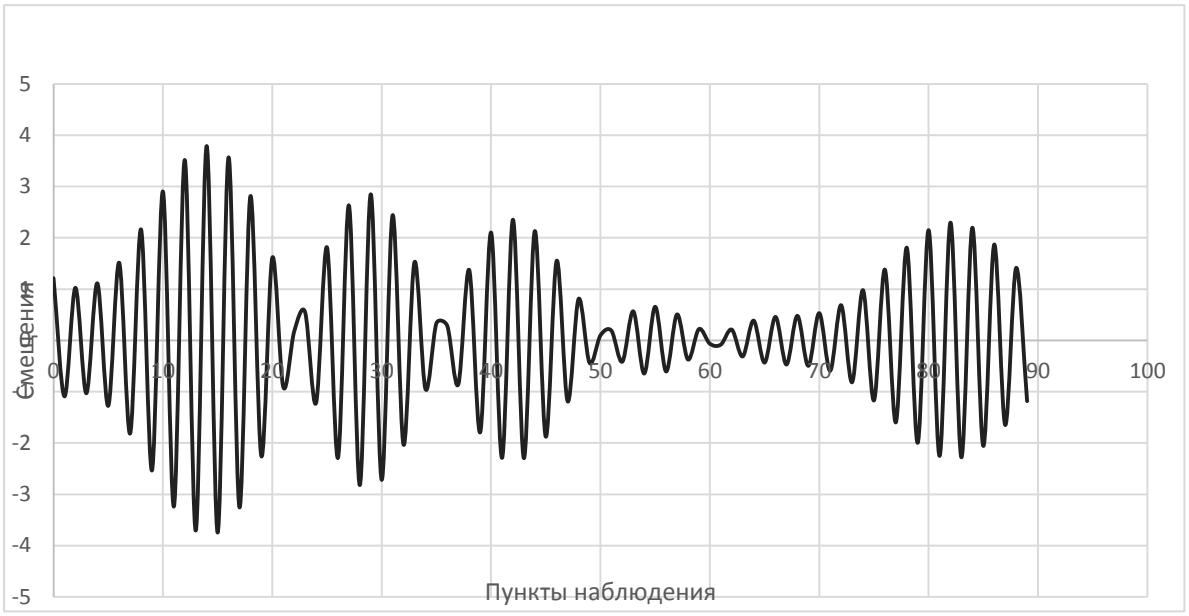


Рисунок 4 – Спектр профиля волны

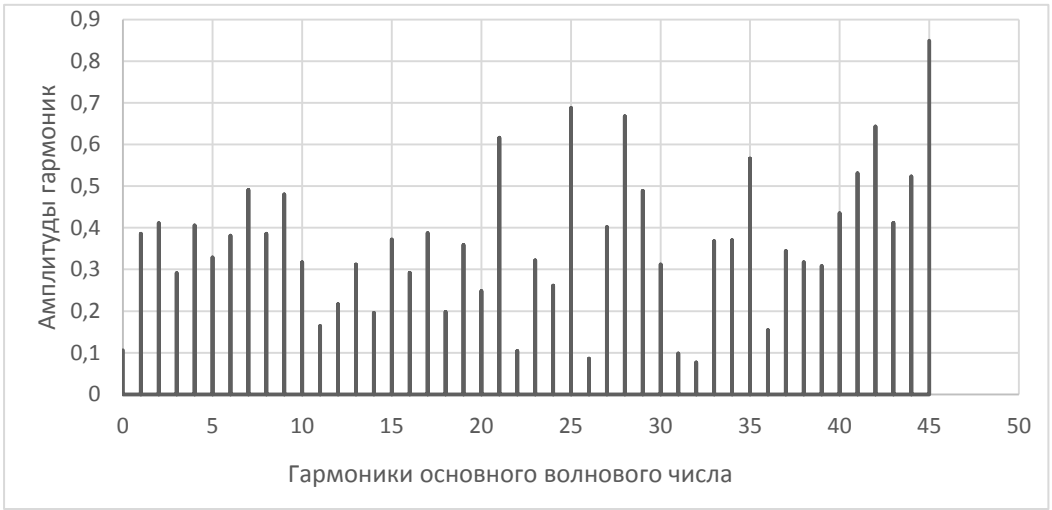


Рисунок 5 – Сигнал, восстановленный по пяти гармоникам

Список литературы

1 Богданов, А.И. Теория сейсмических годографов / А.И. Богданов. – М.: Гостоптехиздат, 1960. – 290 с.

2 Гамбурцев, Г.А. Сейсмические методы разведки: в 2 т. Т.2 Методика сейсмической разведки и интерпретация наблюдений / Г.А. Гамбурцев. – М.: Изд-во НКТП СССР, 1936. – 190 с.

Б.Д. ЧАДРОМЦЕВ

ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЕПЕЦКОГО МАССИВА ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ ЭЛЮВИАЛЬНО-ДЕЛЮВИАЛЬНОГО ГЕНЕЗИСА

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова,
г. Москва, Российская Федерация,
bogdan.chadromtsev@yandex.ru

В рамках экологической геологии массивы глинистых грунтов рассматриваются как компонент эколого-геологической системы (ЭГС), под которой понимается определённый объём литосферы с функционирующей непосредственно в нем или на его поверхности биотой, включая человека или социум, и испытывающий природные или техногенные воздействия. Эта система в эколого-геологических целях исследуется как многокомпонентная (включающая породы, подземные воды, нефть и газы, геохимические и геофизические поля и протекающие геологические процессы), влияющая на существование и развитие биоты, в том числе и человеческого сообщества [1].

Согласно В.Т. Трофимову, ЭГС состоят из биотических и абиотических компонент [1]. Так для массивов глинистых грунтов к абиотической компоненте относят литотоп глинистый, к биотическим — *пелитомикробиоценоз* (совокупность находящихся в глинистом массиве микроорганизмов), *пелитофитоценоз* (совокупность всех экологически связанных с глинистым массивом растений), *пелитозооценоз* (совокупность проживающих в пределах массива и экологически связанных с ним животных) и п*елитосоциум* (сообщество людей, жизнь которых так или иначе связанна с глинистым массивом).

В качестве объекта исследования был выбран массив глинистых грунтов, расположенный на территориях Кировской области и республики Удмуртия. Его выделение проведено по генетическому признаку. Массив состоят из пород элювиально-делювиального происхождения. Такие породы представляют собой продукт выветривания расположенных глубже коренных пород. Следовательно, их минеральный и химический состав должен быть подобен составу материнских пород.

Граница массива определена на основании государственной геологической карты четвертичных образований масштаба 1:200 000 (ГГК 200/1, Листы: O-39-XXII, O-39-XXI, O-39-XX, O-39-XIV, O-39-XV, O-39-XVI) [2]. Её контур условно можно провести через г. Кирово-чепецк, г. Глазов, д.Комарово, д.Нема, д.Суна (рисунок 1).

Массив относится к выделяемому Вятско-Чепецкому физико-географическому округу и характеризуется перепадом высот в 150 метров, высокой точка имеет высоту 265 метров над уровнем моря. На участке текут реки Святица, Коса, Вол и другие. Имеются ресурсы для производства минеральных красок [3].

Кристаллический фундамент падает на запад. На западе массива он располагается глубже 2200 метров. В центре участка фундамент был вскрыт скважинами на глубине около 1800 м. Перекрывается фундамент отложениями девонской, каменноугольной и пермской систем, представленных осадочными горными породами: глинами, песками и известняками [3].

Почвы региона относятся к дерново-подзолистым и дерново-подзолистым со вторым гумусовым горизонтом. По долинам рек почвы меняются на пойменные [3].

По характеру растительности массив относят к зоне южной тайги. Преобладают на участке земли занятые под сельское хозяйство. Имеются лишь небольшие участки заросшие еловыми лесами.На космоснимке этого участка отчетливо дешифрируется граница массива, например в сервисе «Яндекс. Карты» [4]. Кроме этого, также видно, что подавляющая часть массива используется для земледелия. А значит, для данного массива характерно сильное техногенное преобразование. Ниже рассмотрим эколого-геологические функции данного массива с позиции их трансформации.

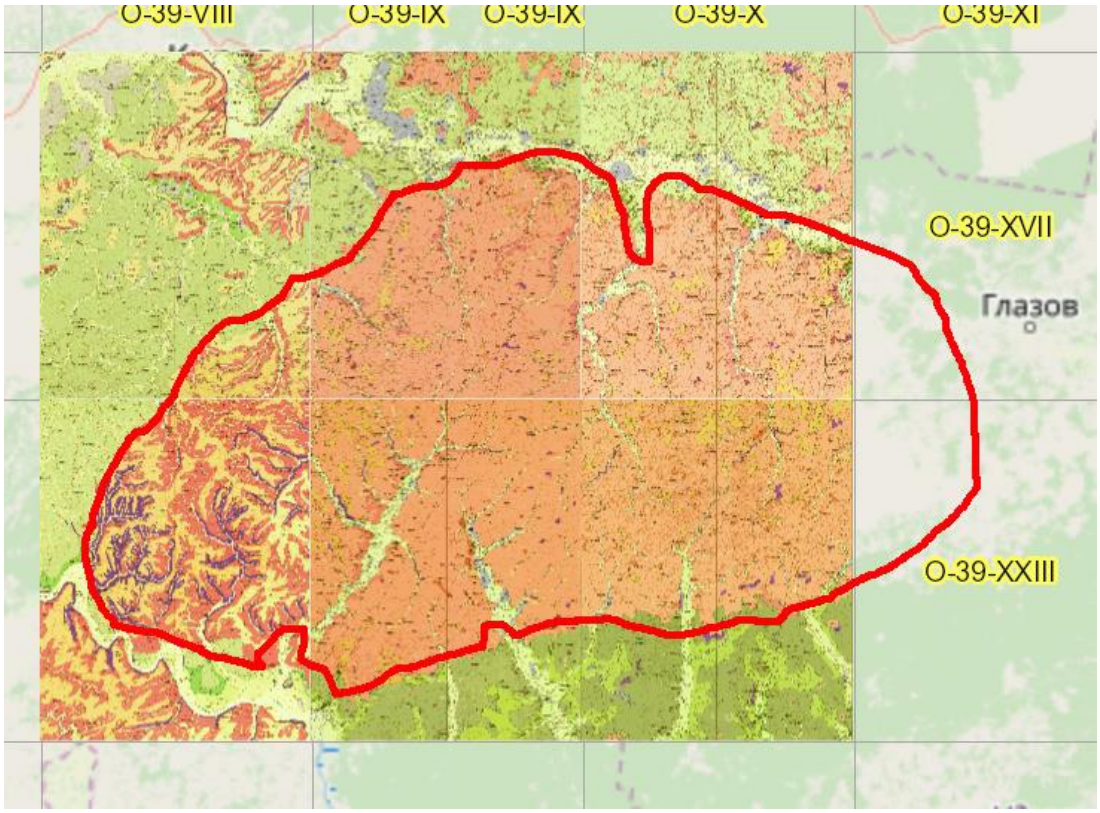


Рисунок 1 – Граница Чепецкого массива элювиально-делювиального глинистого грунта

Трансформация эколого-геохимической функции определяется внесением минеральных и органических удобрений в почву для повышения её плодородия. Мероприятия по снижению кислотности, известкования, а также фосфорирование, внесение гумуса и подвижного калия начались во второй половине прошлого века и прекратились в начале нашего [5]. Однако, массив находится на глинистых грунтах, а значит в его составе имеются глинистые минералы, обладающие большой ёмкостью обменных катионов калия и кальция [6]. Поэтому, за их счёт, длительное время может поддерживаться плодородие.

Продолжение сельскохозяйственной деятельности без обогащения почв приведёт к снижению их плодородия и не пригодности использования под распашку. В таком случае выращивание культурных растений будет невыгодно, и территория массива заселится олиготрофными видами растений, то есть не требовательными к питательным элементам.

Вместе с почвами на территории массива в следствие сельскохозяйственной деятельности меняются и материнские породы. Происходит их выветривание, приводящее к образованию новых минералов и переход в подвижную форму элементов питания растений. Также образуются и накапливаются органические и орано-минеральные вещества в верхних слоях породы [7].

Трансформация ресурса геологического пространства произошла за счёт изменения его качества, а не объёма. Также функционирование массива стало почти полностью определяться человеком, то есть имеющиеся объёмы почв и материнских пород, входящие в них минеральные, органо-минеральные и органические соединения контролировались и могут контролироваться путём техногенного воздействия. В то же время, мы можем сказать, что данный ресурс успешно используется культивируемыми видами растений. На данной территории постоянно происходит смена поколений, а значит и эволюция этих видов. А вот дикорастущие виды, наоборот, испытывают угнетённое состояние. Их меньшее количество обуславливает меньшее разнообразие генов и меньшие скорости эволюции.

Техногенное физическое воздействие оказывают распашка и культивация почвы, мелиоративные мероприятия, проведение агротехнических мероприятий складирование и хранение сельхозпродукции, работа сельскохозяйственных машин и транспорта (включая перевозку и хранение горюче-смазочных материалов). Размеры техногенных геофизических аномалий могут изменятся в широких пределах от 1 до 100 км^2 по площади и 0,01 до 0,05 км по глубине [7]. В виду этого, следует ожидать снижение радиационного поля за последние 20 лет за счёт прекращения использования калийных удобрений, содержащих радиоактивный изотоп калий-40, а также изменение теплового, электрического и магнитных полей за счёт интенсификации процессов в зоне аэрации.

Трансформация геодинамической функции обусловлена в основном интенсификацией процессов эрозии. При распашке полей усиливается ветровая эрозия, водой вымывается поверхностный слой почвы. Территория выделенного массива более чем на половину эродирована. К факторам, обусловившим это относятся низкий уровень базиса эрозии, значительная расчленённость рельефа и недостаток сенокосов [8].

Эрозия распаханных земель приводит не только к потере урожая, но и активизации других геологических процессов, например, аккумуляции наносов и заиливанию водоёмов. Изменение гидрогеологического режима поверхностных водотоков в результате раскорчевки лесов и последующего распахивания территорий активизирует аккумуляционные процессы, вызывает сокращение протяжённости гидросети. В случае аккумуляции наносов в закрытых водоёмах происходит их частичное и даже полное заиливание [7].

Список литературы

1 Трофимов, В.Т. Эколого-геологическая система, ее типы и положение в структуре экосистемы В.Т. Трофимов // Вестник Московского университета. – Серия 4: Геология. – 2009. – №. 2. – С. 48–52.

2 ВСЕГЕИ [Электронный ресурс] – Режим доступа : http://webmapget.vsegei.ru/index.html. – Дата доступа : 25.03.2019

3 Атлас Кировской области. Коллектив авторов КГПИ им. В.И. Ленина, КОГО СССР, ГУГиК при совете министров СССР – М. : Фабрика № 3, 1968 г. – 38 с.

4 Яндекс карты [Электронный ресурс] – Режим доступа : https://yandex.ru/maps. – Дата доступа : 26.03.2019

5 Молодкин, В.Н. Плодородие пахотных Кировской области почв / В.Н. Молодкин, А.С. Бусыгин //Земледелие. – 2016. – №. 8.

6 Sposito G. et al. Surface geochemistry of the clay minerals //Proceedings of the National Academy of Sciences. – 1999. – Т. 96. – №. 7. – С. 3358–3364.

7 Трофимов, В.Т. Трансформация экологических функций литосферы в эпоху техногенеза / В.Т. Трофиомв [и др.]. Под редакцией В.Т. Трофимова – М.: Изд-во «Ноосфера», 2006. – 720 с.

8 Иванов, Д.А. Исследование факторов эрозионной деградации почв в пределах Евро-Северо-Востока РФ /Д.А. Иванов, Н.Е. Рубцова //Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2010. – №. 4. – С. 29–34.

Г.А. ШАРОГЛАЗОВА, В.Н. КОРОВКИН

ВЗАИМООБУСЛОВЛЕННОСТЬ ТЕКТОНИЧЕСКИХ И ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ТЕРРИТОРИЯХ ПРОХОЖДЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Полоцкий государственный университет,
г. Полоцк, Республика Беларусь
g.sharoglazova@psu.by, v.korovkin@pdu.by

Цель работы: оценка взаимообусловленного влияния тектонических и техногенных факторов на устойчивость природных и инженерных объектов Беларуси на примере магистральных нефтепроводов, пересекающих основные тектонические структуры страны.

Показано, что аварии на магистральных трубопроводах приурочены к активным тектоническим структурам. Предложен расчёт напряжённо-деформированного состояния линейной части трубопровода по результатам геодезических измерений.

Общеизвестно, что геодинамика и техногенез – два основных фактора, которые влияют на ландшафт Земли и отвечают за экологическую безопасность. На развитие естественных геологических процессов с каждым годом все активнее накладывается антропогенное вмешательство, в результате которого на поверхности Земли увеличивается число техногенных форм рельефа. Свежим примером может служить обрушение сопки в районе Бурейской ГЭС в Хабаровском крае.

В то же время, ряд техногенных объектов, например, горнодобывающие шахты, будут априори находиться в зонах влияния тектонических разломов, так как месторождения полезных ископаемых, как правило, приурочены к этим разломам. Эксплуатация же месторождений будет усиливать сейсмотектоническую активность района. Факты показывают, что техногенные влияния на тектонически-активных участках земной поверхности могут усилить геологическую опасность до уровня катастрофы [1].

Если факты реагирования окружающей среды на внешние и внутренние воздействия установлены [2-6], то последствия этого реагирования изучены слабо. Велика вероятность того, что техногенные воздействия не только изменят природные геологические процессы, но и вызовут новые, не характерные для конкретной

территории, инженерно-геологические процессы, как правило, нелинейные, сложно прогнозируемые и отрицательно воздействующие на экологию. Современный уровень изученности проблемы взаимообусловленного влияния тектонических и техногенных факторов на состояние земной коры, скорее, следует отнести к этапу накопления экспериментальных данных и началу разработок математических алгоритмов, учитывающих эти совокупные влияния. Поэтому она актуальна во всём мире.

В Беларуси вопросам инженерной геодинамики и геологии уделяется значительное внимание. К современному этапу исследований (начиная с 1991 г.) её территория полностью покрыта геологической съёмкой 1 : 200000 масштаба, а районы крупных промышленных городов – 1 : 50000 масштаба. Для этого этапа характерны [7-8] повышенное внимание инженеров-геологов к эколого-геологическим проблемам (в том числе в связи с аварией на Чернобыльской АЭС), а также совершенствование технологий инженерно-геологических исследований путём привлечения метода повторных геодезических измерений, внедрения спутникового дистанционного зондирования Земли, беспилотных съёмочных аппаратов, ГИС-технологий и т.д.

В Беларуси взаимообусловленность техногенных и тектонических влияний максимально ярко проявляется на территории активно эксплуатируемого с 1961 года Старобинского месторождения, а также на таких энергоёмких объектах как каскад ГЭС на реке Западной Двине, магистральные трубопроводы (МТ), Белорусская АЭС. На некоторых из них созданы геодинамические полигоны (ГДП). Остановимся подробнее на магистральных трубопроводах (МТ) Беларуси

Магистральные нефтепроводы РБ. К настоящему времени известно много фактов приуроченности аварий на МТ к зонам повышенной геодинамической активности. Так установлено, что практически все чрезвычайные ситуации природного и природно-техногенного характера на нефтегазопроводах в Приуралье происходят в пределах таких зон. Аналогичный вывод сделан многими авторами на основе аэрокосмогеологических исследований практически во всех нефтегазоносных регионах России [2,3].

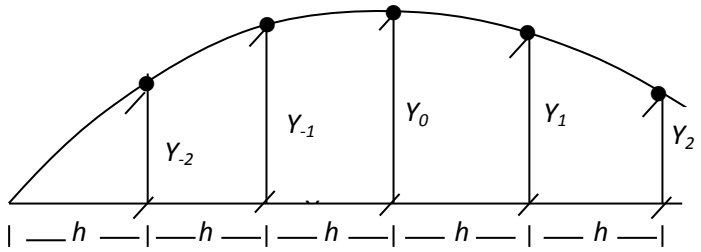
Выполненные нами исследования [6] расположения аварий на МНТ Беларуси показали, что в более чем 70 % случаев они приурочены к активным тектоническим структурам. Наблюдается явная корреляция между числом аварий, положением тектонических разломов и их активностью: на участке МНТ Полоцк – Браслав протяжённостью 100 км, расположенного в активном Полоцко–Курземском поясе тектонических разломов в исследуемый период произошло 10 аварий; на участке Полоцк — Унеча (Витебская и Могилевская мульды, спокойные тектонические структуры), 450 км – 3 аварии; Унеча – Восточный край Припятского прогиба (район Гомеля), 166 км – 7 аварий; Припятский прогиб, активная тектоническая структура, 330 км – 44 аварии; Западный край Припятского прогиба Полесская седловина – Кобрин, 210 км – 22 аварии.

На наш взгляд, данную статистику нельзя игнорировать и исследования по обозначению опасных геологических участков МТ на территории РБ необходимо активизировать. В настоящее время этой проблеме уделяется недостаточное внимание, что связано со сложностью разработки алгоритмов, учитывающих влияние совокупных факторов на устойчивость трубопроводов. В научно-технических работах обращается, в основном, внимание на совершенствование гидравлических, тепловых и других «механических» расчетов; каждое влияние рассматривается отдельно [9, 10].

На наш взгляд, выходом из сложившейся ситуации может послужить постановка повторных геодезических измерений по деформационным маркам, установленным в местах частых аварий на трубопроводе. Это позволит определить величины изменения положения трубопровода от его проектного положения, вызванного всем комплексом

воздействий, так как сила и слабость геодезических измерений как раз и состоит в том, что они фиксируют пространственное изменение положения объекта в результате совокупности воздействий, а не отдельных факторов.

Расчёт напряжённо-деформированного состояния трубопровода и его изменений во времени, на наш взгляд, можно выполнить через абсолютную величину изгибающего момента M_0 трубы, который в соответствии с экспериментальными формулами (1), рекомендуемыми в [11], можно определить по результатам геодезических измерений (рисунок 1).



Y_i – отклонения положения трубопровода от проектного , полученные из нивелирования, на деформационных марках, закреплённых на трубе

Рисунок 1 – Изгиб трубопровода по вертикали, измеренный нивелирным методом, как иллюстрация к расчёту напряжений трубопровода вследствие этого изгиба

Абсолютную величину изгибающегося момента M_0 находим по одной из экспериментальных формул

$$M_0 = EI\,\frac{Y_{-2} - 8Y_{-1} + 14Y_0 - 8Y_1 + Y_2}{4h^2} + \frac{gh^2}{6}$$

$$M_0 = EI\,\frac{Y_{-2} - 16Y_{-1} + 30Y_0 - 16Y_1 + Y_2}{10h^2} + \frac{gh^2}{6}, \qquad (1)$$

где: EI - жесткость трубопровода на изгиб; g- сила тяжести трубопровода, отнесенная к единице его длины; Y_i - высотные смещения трубопровода, полученные по результатам нивелирования.

Модуль упругости E для стали применяется равным 2,1 х 10^5 Мпа, а момент инерции поперечного сечения трубопровода I находится по формуле

$$I = \frac{\pi D^3 d}{8}\ , \qquad (2)$$

где: D – диаметр трубопровода; d- толщина стенки трубопровода.

Величину g находим по формуле

$$g = \pi D d \gamma\,, \qquad (3)$$

где: γ - удельный вес стали .

Найдя величину изгибающего момента M_0, находим далее значение напряжений изгиба по формуле

$$\sigma_0 = \frac{4M_0}{\pi D^2 d} \qquad (4)$$

Оптимальное значение расстояния h для расчетов принимается равным $12D$, $20D$, $22D$.

Если объем предварительной информации связать не с длиной линейного сооружения, а с предварительным нахождением точек перегиба оси трубопровода, то число измерений можно уменьшить. Конечно, формулы (1) и методику их применения для определения НДС трубопровода по данным геодезических измерений необходимо исследовать, чтобы довести до практического применения, но наличие рационального зерна в данном предложении не вызывает сомнения.

Проведённые в работе исследования убедительно свидетельствуют, что техногенные процессы с каждым годом все глубже накладываются на естественные геологические процессы, и это антропогенное вмешательство в подавляющем большинстве случаев сказывается отрицательно на экологии и окружающей среде.

1. На аварийно-опасных участках МТ следует организовать мониторинговые геодезические измерения с выходом на расчеты НДС линейной части трубопровода, обусловленного совокупным влиянием тектонических и техногенных факторов.

2. Рекомендуется более широкое использование материалов дистанционного зондирования и ГИС технологий.

Список литературы

1 Трифонов, В.Г. Стихийные бедствия в системе современных геодинамических процессов / В.Г. Трифонов. –М., Наука, 1990. – С. 11–16.

2 Ульмасвай, Ф. Геологические условия возникновения зон потенциальной аварийности магистральных газопроводов на севере Западной Сибири / Ф.Ульмасвай // Газовая промышленность. – 1997. – №7. – С. 37–38.

3 Михалев, В.В. Оценка техноприродных и социально-экологических рисков возникновения ЧС на магистральных продуктопроводах Пермского Приуралья / В.В. Михалев [и др.] / /Трубопроводный транспорт: теория и практика. – М.: ВНИИСТ, – 2005. № 1.– С.75–77.

4 Копылов, И.С. Инженерно-геологическая роль геодинамических активных зон / И.С. Копылов // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 5-2. – С. 110–114.

5 Кугаенко, Ю.А. Проявление техногенеза в геодинамически активном районе Мутновского гидроэнергетического комплекса (Южная Камчатка) / Ю.А. Кугаенко, Д.В. Мельников // География и природные ресурсы. – 2006. – №3. – С.30–37.

6 Шароглазова, Г.А. Геолого-тектонические условия возникновения аварийности на магистральных нефтепроводах Белоруссии / Г.А. Шароглазова [и др.] // Автоматизированные технологии изысканий и проектирования. – 2008. – №1. – С. 58–60.

7 Галкин, А.Н. Инженерная геология Беларуси. Инженерная геодинамика Беларуси. Ч. 2 / А.Н. Галкин [и др.]. // Витебск : ВГУ, 2017. – 451 с.

8 Галкин, А.Н. «Инженерная геология Беларуси. Региональная инженерная геология. Ч. 3 / А.Н. Галкин [и др.]. // Витебск : ВГУ, 2018. – 184 с.

9 Бородавкин, П.П. Прочность магистральных трубопроводов / П.П. Бородавкин, А.М. Синюков // М., : Недра, 1984. – 246 с.

10 Клейм, Г.К. Расчет подземных трубопроводов / Г.К. Клейм. – М. : Недра, 1969. – 125 с.

11 Виноградов, С.В. Расчет подземных трубопроводов на внешние нагрузки / С.В. Виноградов – М. : Стройиздат, 1980. – 135 с.

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА РЕГИОНАЛЬНЫХ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

О.К. АБРАМОВИЧ

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ НА ПОИСКОВОМ ЭТАПЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь.
Olga-pbe@mail.ru

Методы дистанционного зондирования могут обеспечить на поисковом этапе нефтяных месторождений оперативное изучение больших площадей. В статье речь пойдёт о Припятском прогибе. Геофизические и геологические исследования не дают достаточно плотной поисковой информации, так как представляют собой дискретные исследования. Материалы дистанционного зондирования позволяют получить площадную информацию, хорошо коррелируемую с геофизическими данными в отдельных точках и профилях.

Съёмка в видимом диапазоне спектра применяется для решения задач прогнозирования структурных ловушек и оценки их нефтегазоносности.

При прогнозировании структурных ловушек нефти и газа дистанционное зондирование является конкурентом сейсморазведке в отношении установления их границ на земной поверхности. Эти методы существенно различаются по плотности исходной информации, сейсморазведка уступает дистанционным методам, но основным преимуществом её является возможность определения глубинных границ изучаемых объектов. При решении данной задачи наиболее целесообразно комплексирование дистанционного зондирования и сейсморазведки, что позволяет существенно сократить затраты на сейсморазведку модификации 3D, не снижая качество работ и увеличивая их достоверность. Прогнозирование ловушек нефти и газа может осуществляться визуально, либо в автоматическом режиме.

Проанализировав результаты корреляционного анализа дистанционной и геофизической информации на территорию Припятского прогиба, можно констатировать, что основной предпосылкой применения космических снимков разных уровней генерализации в поисковых целях на нефть и газ является их высокая коррелируемость с геолого-геофизической информацией на всех уровнях генерализации. Космические снимки регионального уровня генерализации позволяют уточнить трассировку разломных структур и их взаимосвязь, оконтурить крупные блоки подсолевых отложений, а также выделить зоны трещиноватости, с которыми связано улучшение коллекторских свойств продуктивных горизонтов.

Основным фактическим материалом для дистанционных обследований служат результаты съёмок в видимой, ближней инфракрасной и радиоволновой частях спектра от мелкого до крупного масштабов. Значительный объём информации получают по спектрозональным и многозональныи снимкам.

В качестве поискового критерия большое значение имеют взаимное расположение линеаментов и зоны их сочленения. Анализ характерных новейших движений показал, что многие локальные структуры, к которым приурочены нефтяные месторождения, испытали на неотектоническом этапе заметные поднятия. Это также позволило привлечь аэрокосмические материалы для выявления перспективных локальных структур. На основании дешифрирования космических снимков более высокой степени генерализации и анализа геолого-геофизических данных была выявлена сеть линеаментов в Припятском прогибе, установлено размещение локальных поднятий и проведено неотектоническое районирование территории Припятского прогиба.

Если распространить признаки, полученные при геологическом дешифрировании известных нефтяных площадей, таких как Речицкая, Тишковская, Золотухинская на менее обследованные, то можно выделить структуры, которые могут представлять наибольший интерес для постановки нефтепоисковых работ. Перспективными в этом отношении являются участки северные прибортовые, ориентированные на северо-восток, локальные поднятия в центре Припятской впадины, а также участки южного борта между Северо-Москвичёвской и Восточно-Паричской, Туровской и Лучиневичской структур.

Дешифрирование космических снимков следующего этапа генерализации позволило детализировать трассировку разломов, ограничивающих блоки. Разрывы, установленные на отдельных ограниченных участках по данным геофизики и бурения, объединились в протяжённые разломы. На неотектоническом этапе эти блоки характеризовались движениями, различающимися по амплитуде и направлению. Суммарные вертикальные амплитуды неотектонических движений в Припятском прогибе достигают 110 – 130 м. При эффективной мощности продуктивных горизонтов эти движения уже в первые десятки метров оказали влияние на переформирование залежей углеводородов. В неотектоническом структурном плане Припятской впадины отчётливо выделяются Брагинский, Речицко-Хойникский, Октябрьско-Мозырский и Сторобинско-Туровский блоки. Брагинский блок отличается максимальными амплитудами неотектонических поднятий и высокими отметками геоморфологических уровней. От Речицко-Хойникского он отделён Гомельско-Комаринской зоной линеаментов, сопоставляемой с одноимённой флексурно-разрывной зоной, которая при дешифрировании космических снимков прослежена с юго-запада на северо-восток полосой 140 км, хорошо выделяющейся полосчатым рисунком фотоизображения. Ширина её изменяется от 8 до 12 км на юго-западе и до 25 км на севере. Речицко-Хойникский блок имеет меньшие амплитуды неотектоничеких поднятий и менее пёстрый рисунок фотоизображения. Октябрьско-Мозырский блок характеризуется пониженными отметками геоморфологических уровней. Устойчиво опускается Сторобинско-Туровский блок. Сопоставление динамической активности перечисленных блоков свидетельствует об их ступенчатом погружении на неотектоническом этапе. Это видно по результатам дешифрирования космических снимков разных лет и подтверждается материалами геофизических исследований и буровых работ.

Большинство известных месторождений и проявлений нефти и газа сконцентрировано в пределах Речицко-Хойникского, меньше в пределах Октябрьско-Мозырского и Сторобинско-Туровского блоков. Сопоставление поперечной неотектонической зональности Припятской впадины с распределением известных месторождений и проявлении нефтеносности свидетельствует о том, что её блоковое строение играет определённую роль в распределении и перераспределении залежей нефти.

Предварительно выделенные при обзорном обследовании зоны лениаментов при региональных исследованиях были охарактеризованы детально. По ландшафтным

признакам удалось определить преобладающие простирания и ширину линеаментов. Отмечено, что зоны поперечных лениаментов выражаются в ландшафте лучше, чем продольных. Зарегистрированы горизонтальные смещения с амплитудами до 5 км, обусловленные сбросо-сдвиговым характером поперечных разрывных нарушений.

Детализирующие исследования на региональном уровне позволили уточнить по простиранию, ширине и взаимному расположению продольные и поперечные линеаменты, амплитуды которых колеблются от 0,5 до 7,0 км. Продольные линеаменты, сопоставляемые с региональными разломными, контролируют цепочки фотоаномалий, которые совпадают с зонами поднятий, выделенных по результатам геофизических работ. Речицко-Вишанская зона поднятий хорошо отображается цепочкой фотоаномалий, соответствующих Речицкой, Тишковской, Осташковичской, Сосновской, Давыдовской локальным структурам. Эти аномалии контролируются продольной зоной лениаментов, сопоставляемой с Речицким региональным разломом, друг от друга они отделены поперечными лениаментами. Сопоставляемые линии разломов также ранее были определены по геофизическим исследованиям, но только на отдельных участках. Результаты исследований были распространены в пределах Тишковской, Сосновской и на другие площади, где ранее были выявлены региональными работами неизвестные продольные цепочки фотоаномалий, которые являются зонами нефтегазонакопления. В восточной части Припятской впадины обнаружено около 40 зон фотоаномалий, из них около 10 совпадают с зонами поднятий, выявленных по результатам геолого-геофизических работ, а около 30 определены впервые. В пределах Речицко-Вишанской и Калиновско-Малодушинской зон была определена суммарная амплитуда движений за неоген-четвертичный этап, которая составила порядка 100 м. Учитывая значительные перерывы в осадко-накоплении в неогене и антропогене амплитуда относительных поднятий Речицко-Вишанской зоны над Малодушинской зоной опусканий составляет более 100 м. Эта амплитуда сопоставима и даже превышает высоту этажа нефтегазоносности на месторождениях нефти. Речицкая, Осташковичская и Давыдовская фотоаномалии характеризуются максимальной, а Тишковская и Сосновская – средней степенью выраженности в ландшафте.

При пересечении продольных и поперечных зон поднятий возникают локальные структуры с максимальными амплитудами, например, Осташковичская, Золотухинская, Малодушинская и Речицкая. Сопоставление поперечных зон поднятий с имеющимися данными о нефтеносности свидетельствует о том, что месторождения располагаются в пределах поперечных зон поднятий.

Обобщение результатов поискового и разведочного бурения и данных эксплуатации Речицкого и Осташковичского месторождений показало приуроченность участков улучшения коллекторских свойств всех продуктивных горизонтов к одним и тем же зонам, в плане соответствующих линеаментам северо-восточного простирания. Эти зоны на неотектоническом этапе характеризовались активными движениями переменного знака, что способствовало образованию зон трещиноватости в продуктивных отложениях и в то же время предопределило возникновение и существование линеаментов в современном масштабе. Напротив, продольно-региональные разломы, по которым установлены значительные до 2 км вертикальные смещения продуктивных горизонтов, на неотектоническом этапе были малоактивны. Последнее, вероятно, и стало причиной отсутствия в их пределах пород с повышенными коллекторскими свойствами, а также со слабой выраженностью в ландшафте. Намеченные закономерные связи между формированием зон повышенных коллекторских свойств продуктивных отложений, их неотектонической активностью, и выраженностью в ландшафте раскрывают широкие перспективы использования аэрокосмических методов не только при региональных геолого-

геофизических исследованиях, но и при детальных поисках разведки и эксплуатации месторождений нефти и газа.

Мелко-, средне- и крупномасштабные съёмки позволяют получить качественно разную информацию. Например, линеаментный анализ мелкомасштабных снимков позволяет локализовать разлом с точностью его ширины, то есть в пределах Речицкого месторождения порядка 2 км, а дешифрирование крупномасштабных снимков позволило уточнить контур нефтеносности месторождения и прирастить его запасы. Точность локализации контуров – несколько десятков метров. Таким образом, мелкомасштабные аэрокосмические съёмки позволяют определить перспективность территории на наличие нефти и газа, а крупномасштабные позволяют уточнить результаты геофизических исследований при детальной разведке. Космические съёмки и геофизические работы разных уровней составляют единый комплекс, так как они детализируют и уточняют друг друга.

К.В. БЕЛЯЕВА

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ РАЗЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ЛУНЫ НА ФОНОВУЮ И АНОМАЛЬНУЮ СОСТАВЛЯЮЩИЕ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
bel_echelon9999@mail.ru

Часто говорят, что Луна – это своеобразный «геологический заповедник» и, изучая сегодняшний день Луны, можно узнать и прошлое нашей планеты. Что может дать науке сравнение геологической истории разных планет?

Это верно в том отношении, что на Луне сохраняется в почти первозданном виде тот рельеф, который создают вулканические и горообразовательные процессы. Дело в том, что на Луне нет воды, нет морей, постепенно размывающих и выравнивающих гористые берега. Нет речной и ветровой эрозии. Поэтому, конечно, для геолога исследования лунного рельефа дают очень много ценной информации. Вполне возможно, что, исследовав Луну, мы лучше поймём, как шли в прошлом и на Земле некоторые геологические процессы. Сейчас уже видно, что изучение Луны расширит наши знания о вулканических процессах. Теперь большинство специалистов считает, что с ударением метеоритов на Луне связаны, главным образом, мелкие кратеры, а крупные имеют вулканическое происхождение.

Если бы на Земле не было разрушающего действия воды и атмосферы, наверное, её лик был бы испещрён вулканическими кратерами не меньше, чем Луна.

Интересно было бы смоделировать рельеф Земли и определить его вертикальное расчленение при отсутствии Мирового океана. Тогда нагрузка на дно моря была бы меньше, и по законам равновесия, произошло бы поднятие дна океанических впадин. Это происходило бы подобно тому, как сейчас, например, идёт подъем Скандинавского полуострова в связи с тем, что там стоял ледник. В течение 10 тысяч лет, этот участок суши поднимается со скоростью около одного сантиметра в год, поднимается благодаря подтоку под него глубинных масс. То же самое происходило бы с дном нынешних морей и океанов.

Сейчас у нас самые глубокие впадины достигают в океанах 11 километров, а самые высокие горы – 8 километров. Получается размах рельефа – 19 километров. Так вот оказывается, что если бы воды у нас не было бы и она не «продавливала» бы своим

весом дно океанов, то размах был бы только 14 километров. Эта величина удивительно близка к амплитуде рельефа Луны. Там размах рельефа 11 – 12 километров, а на безводном Марсе – 13,5 километров.

Это стало известно по данным радиолокации, проведённой с Земли летом 1969 года. Были проведены очень точные радарные измерения, которые позволили определить размах рельефа Марса. Кроме того, судя по снимкам, он испещрён такими же кольцевыми горами, как и Луна. Причём там есть кратеры ещё больше, чем на Луне. На Луне они достигают 250 километров в поперечнике, на Марсе – 450 километров. Там имеются круглые кольцевые горы, и даже количество их на единицу площади получается довольно близким к тому, что есть на Луне. Так что сравнение вулканических образований на разных планетах представляет колоссальный интерес.

Не меньшее значение имеет сравнение состава коры разных планет. Это даёт возможность выяснить, как шёл процесс дифференциации вещества планет, их расслоения, выяснить закономерности, которые привели к образованию различий облика планет, при наличии общих черт [1].

С геологической точки зрения интерес представляет рельеф и внутреннее строение планет Солнечной системы, так как они не подвержены рельефообразующим процессам, аналогично процессам, происходящим на Земле её антропогенному преобразованию, но в то же время имеют некоторые основополагающие сходства. Внутреннее строение планет находится в тесной связи с гравитационным полем, поэтому его характеристика так необходима при рассмотрении на первый взгляд чисто геологических вопросов.

За форму Земли принимают эквипотенциальную поверхность, совпадающую с невозмущённой поверхностью морей и океанов, за форму Луны по аналогии рассматривается уровенная поверхность, называемая селеноидом. Отсутствие на Луне водной поверхности не усложняет решение проблемы определения селеноида. Поскольку селеноид – условная поверхность, за таковую можно принять одну их уровенных поверхностей, достаточно близкую к средней физической поверхности Луны.

Площадь Земли равна $5{,}10 \times 10^8$ км^2. Твёрдая оболочка Земли обладает расчленённым рельефом, определяющим положение суши и Мирового океана. Наиболее высокая точка на Земле – гора Эверест (Джомолунгма) в Гималаях – достигает высоты 8848 м. Наибольшая глубина 11022 м обнаружена в Марианской впадине Тихого океана (у Марианских островов). Возвышенности на материках располагаются в виде двух поясов: один приурочено к Тихоокеанскому побережью и включает горы Восточно-Азиатских островов, Кордильеры, Анды, Антарктические Анды. Самая высокая гора этого пояса – Аконкагуа – достигает высоты 6960 м. Второй пояс включает Пиренеи, Атлас, Альпы, Апеннины, Балканы, Кавказ, Памир, Гималаи, горные цепи Индокитая и Малайского архипелага. Наивысшая вершина этого пояса – гора Эверест 8848 м. Часто отмечают одну интересную, но пока не объяснённую особенность земной поверхности – наличие «континентальных лучей» – попарной группировки материков (Северная Америка с Южной Америкой, Азия с Австралией, Европа с Африкой). В каждом «луче» северные материки отделены от южных мощных поясов разломами земной коры, совпадающими со средиземными морями, в пределах которых расположены архипелаги вулканического происхождения. К этим разломам приурочены напряжённые хоны сейсмической деятельности (землетрясений) и проявлений вулканизма. Для материков характерна форма, сходная по конфигурации с треугольником, основание которого обращено к северу.

В формировании рельефа Луны, по-видимому, принимали участие и внутренние, и внешние силы. Роль тектонических и вулканических явлений несомненна, так как на Луне есть линии сброса, цепочки кратеров, огромная столовая гора со склонами такими же, как и у кратеров. Имеется сходство лунных кратеров с лавовыми озерами

Гавайских островов. Менее крупные кратеры образовались от ударов больших метеоритов. На Земле есть также ряд кратеров, образованных при падении метеоритов. Что касается лунных «морей», то они, по-видимому, образованы проплавлениями лунной коры и излияниями лавы вулканов. Конечно, на Луне, как и на Земле, основные этапы горообразования происходили в далёком прошлом [2].

Рельеф Луны имеет сложное строение. Наблюдаются обширные горные области и равнины. Рельеф на картах изображается в виде изолиний равных высот сглаженной физической поверхности планеты относительно поверхности относимости. За поверхность относимости проще всего принять сферу. Радиус этой сферы принимается равным среднему радиусу Луны. Для численно-аналитических исследований удобно представлять рельеф в виде разложения по сферическим или выборочным функциям [7].

Со времён Галилея составлялись карты видимого полушария Луны. Темные пятна на поверхности Луны были названы «морями». Это низменности, в которых нет ни капли воды. Дно их тёмное и сравнительно ровное. Большую часть поверхности Луны занимают гористые, более светлые пространства. Есть несколько горных хребтов, названных, подобно земным, Альпами, Кавказом и т. д. Высота гор достигает 9 км. Но основной формой рельефа являются кратеры. Их кольцевые валы высотой до нескольких километров окружают большие круглые впадины диаметром до 200 км, например, Клавий и Шиккард. Всем крупным кратерам даны названия в честь учёных. Так, на Луне есть кратеры Тихо, Коперник и др.

Лунный рельеф лучше изучать тогда, когда соответствующая местность лежит вблизи терминатора, т. е. границы дня и ночи на Луне. Тогда освещённые Солнцем сбоку малейшие неровности отбрасывают длинные тени и легко заметны. Очень интересно в течение часа проследить в телескоп за тем, как вблизи терминатора на ночной стороне загораются светлые точки – это вершины валов лунных кратеров. Постепенно из тьмы выплывает светлая подкова – часть кратерного вала, но дно кратера ещё погружено в полный мрак. Лучи Солнца, скользя все ниже, постепенно обрисовывают и весь кратер. При этом хорошо видно, что, чем меньше кратеры, тем их больше. Они часто расположены цепочками и даже «сидят» друг на друге. Позднейшие кратеры образовались на валах более старых. В центре кратера часто видна горка, в действительности это группа гор. Кратерные стены обрываются террасами круто внутрь. Дно кратеров лежит ниже окружающей местности. С Земли кратер Коперник виден прямо сверху и без подробностей. Вообще с Земли в наилучших условиях едва видны кратеры до 1 км в диаметре. Вся поверхность Луны изрыта мелкими кратерами – пологими углублениями – это результат ударов мелких метеоритов [5].

Гравитационное поле Луны имеет сложное распределение в пространстве. Оно отражает неправильности внутреннего строения Луны и её внешней фигуры. Если смотреть на гравитационное поле Луны в общем, то нельзя не обратить внимание на его центральную симметрию относительно центра масс Луны. Симметрия выполняется с высокой точностью. Изменения потенциала силы тяжести на лунной поверхности не превосходят 0,02 % от его среднего значения W = 282 - 1019 $см^2/с^2$, а вариации ускорения силы тяжести – 0,3 % от среднего значения ускорения силы тяжести, равного 162 $см/с^2$. Чтобы нагляднее продемонстрировать идеальность гравитационного поля Луны, обратимся к простой аналогии. Возьмём сферу радиуса 1000 мм. Вариации потенциала силы тяжести на Луне будем представлять в виде изменения высот точек относительно сферы. Так, оказывается, максимальному изменению аномалий потенциала силы тяжести на Луне соответствует изменение высот на взятой сфере, не превосходящее 0,2 мм. Это ли не совершенное создание природы при условии тех невообразимо бурных процессов, которые происходили во время образования

Солнечной системы и, в частности, Луны. Такая идеальность гравитационного поля Луны могла возникнуть в процессе её длительной эволюции [8].

Неоднородность (аномальность) гравитационного поля на сферической поверхности Луны наложена на постоянный фон гравитационного поля достаточно высокого уровня. При этом, неоднородность имеет различную протяжённость. Используя наблюдения Луны, её аппроксимируют трёхосным эллипсоидом. Полуоси эллипсоидальной Луны различаются на величину не более одного километра. Это различие создают наиболее протяжённые неправильности в её гравитационном поле. Образования типа «морских» и «континентальных» областей не могут не найти отражения в гравитационном поле и образуют в нем неправильности следующих порядков. Далее идут масконы и другие подобного размера тектонические образования. При всей неправильности изменения аномальной части гравитационного поля для неё могут быть установлены некоторые статистические характеристики и закономерности их поведения [6].

Взаимное положение Земли, Луны и Солнца непрерывно меняется, что вызывает изменение величины и направления притяжения Земли Луной и Солнцем, возникают приливные (лунно-солнечные) изменения поля силы тяжести. Расстояния до Луны и Солнца, их масса и положение относительно Земли известны и потому приливные эффекты можно точно рассчитать для любого момента времени. Однако данные наблюдений не согласуются с расчётными из-за сложного строения Земли. Поэтому изучение земных приливов позволяет исследовать физические свойства её глубинных слоёв.

Орбитальное движение Земли и Луны сложное, Земля не идеально упругая, приливная сила вызывает перемещение больших масс воды на океанах, эти массы деформируют литосферу (нагрузочный прилив), поэтому земные приливы описывают гораздо большим числом волн. Параметры этих волн находят из длительных (многие месяцы) записей показаний стационарных землеприливных гравиметров (гравиметрический прилив) и наклономеров (наклономерный прилив) на станциях, размещённых в разных районах Земли. Эти записи подвергают гармоническому анализу, чтобы определить амплитуду и фазу волн с разным периодом. Такой анализ выполняют по согласованной международной программе, стараясь определить аномалии в амплитудах и фазах волн, которые позволяют уточнить строение глубинных
недр Земли [3].

Разность (g-y) величин реальной и нормальной силы тяжести называется аномалией силы тяжести. Обычно аномалия силы тяжести составляет несколько десятков миллигал, её средняя квадратическая величина 42,4 мГал. При надёжном выборе нормального поля средняя аномалия на Земле равна нулю. Протяжённые (тысячи километров) аномалии вызваны глубинными неоднородностями Земли. Например, слой мантии толщиной 10 км, плотность которого отличается от плотности окружающего вещества на 0,05 г/см^3, вызовет согласно аномалию, равную 21 мГал.

Большие региональные и локальные аномалии приурочены к областям со сложным строением литосферы, преимущественно к границам литосферных плит, для которых характерны глубоководные (до 10 – 11 км) жёлобы, возникающие при упругом изгибе плиты из-за горизонтального сжатия литосферы (Марианский, Идзу-Бонинский, Чилийский жёлобы, жёлоб Тонга на границе Индо-Австралийской и Тихоокеанской плит). Аномалии силы тяжести над желобами достигают – 330 мГал. Изменение аномалии в системе островная дуга-жёлоб Тонга составляет 410 мГал на расстоянии 100 км.

Аномалии гравиметрических приливов зависят преимущественно от механических свойств нижней мантии, поэтому распределение этих аномалий на поверхности Земли

даёт возможность исследовать горизонтальные неоднородности нижней мантии и изучать крупномасштабную блоковую структуру Земли. Приливные наклоны и деформации содержат информацию о свойствах коры и верхних слоёв мантии [4].

Внутреннее строение планет находится в тесной связи с гравитационным полем, поэтому его характеристика так необходима при рассмотрении на первый взгляд чисто геологических вопросов, а геоморфологические особенности рельефа планет объясняются условиями его формирования.

Список литературы

1 Газета «Глазами геолога». Беседа с членом – корреспондентом Академии Наук СССР П. Кропоткиным.

2 Галкин, И.Н. Строение Луны / И.Н. Галкин, В.В. Шварев. – М.: Знание, 1977. – 64 с.

3 Жарков, В.Н. Внутреннее строение Земли и планет / В.Н. Жарков. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. – 416 с.

4 Михайлов, А.А. Обратная сторона Луны / А.А. Михайлов // Новое о Луне / А.А. Михайлов. – Л.: Изд-во АНСССР, 1963. – С. 5 - 8.

5 Мохов, А.В. Луна под микроскопом / А.В. Мохов, П.М. Карташов, О.А. Богатиков. – М.: Наука, 2007. – 127 с.

6 О согласовании моделей внутреннего строения Луны с данными гравитационного поля / С.Н. Раевский и др. // Физика Земли. – 2015. – Т. 1. – С. 139–147.

7 Раевский, С.Н. Применение геофизических методов для исследования недр Луны и Марса: автореф. дис. …канд. физ.-мат. наук: 25.00.10 / С.Н. Раевский; Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта Росс.акад. наук. – М., 2014. – 27 с.

8 Рингвуд, А. Е. Происхождение Земли и Луны / А.Е. Рингвуд. – М.: Недра, 1982. – 293 с.

Н.В. ГАГИНА, В.В. БОРИСЕНКО

ОСОБЕННОСТИ ВЫЯВЛЕНИЯ И КАРТОГРАФИРОВАНИЯ РЕДКИХ И ТИПИЧНЫХ ЛАНДШАФТНЫХ КОМПЛЕКСОВ И ОЗЁР (НА ПРИМЕРЕ ВОДОСБОРА ОЗЕРА СВИРЬ)

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь
nata-gagina@yandex.ru, borisenko.fromwhere@yandex.by

Изучение ландшафтной организации территории является важнейшей составляющей комплексных исследований, направленных на решение вопросов сохранения ландшафтного разнообразия, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов на особо охраняемых природных территориях (ООПТ). Присоединение Республики Беларусь к международным соглашениям по охране биологического и ландшафтного разнообразия усилило внимание к вопросам сохранения типичных и редких ландшафтов и биотопов, их роли в функционировании ООПТ и экологической сети.

Согласно ст. 16 Закона Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях» 150-З от 15.11.2018 г., специальными критериями при выборе природных

территорий для объявления их национальным парком является наличие типичных и редких природных ландшафтов, и биотопов, размер которых составляет не менее 50 % от площади [1]. При подготовке научного и технико-экономического обоснования объявления, преобразования заповедника, национального парка, заказника необходимо определить перечень и описать местоположение, составить карту-схему типичных и редких природных ландшафтов и биотопов.

В настоящее время в нашей стране единственным методическим руководством по выявлению типичных и редких ландшафтов является ТКП 17.12-06-2014 (02120) «Правила выделения и охраны типичных и редких биотопов, типичных и редких природных ландшафтов» [2]. Согласно этому документу к редким природным ландшафтам относятся природные комплексы, имеющие незначительное распространение и занимающие менее 5 % территории Беларуси каждый, в том числе особо ценные и уникальные, или быстро трансформирующиеся под влиянием антропогенной деятельности ландшафты. В эту группу входят подгруппы холмисто-моренно-озёрных, камово-моренных, лёссовых, озерно-ледниковых, пойменных ландшафтов, ландшафты речных долин и истоки рек. К типичным природным ландшафтам относятся репрезентативные, хорошо сохранившиеся в естественном состоянии ландшафты, отражающие наиболее характерные особенности природных зон. К ним относятся подгруппы водно-ледниковых, вторично-моренных, холмисто-моренно-эрозионных, аллювиальных террасированных, озерно-аллювиальных ландшафтов.

Таким образом, в перечень включены 12 из 14 выделенных родов и 22 из 107 видов ландшафтов Беларуси, выделенных в масштабе 1 : 500000 [3], что не в полной мере отражает ландшафтное разнообразие территории страны. В список не вошли моренно-озёрные и моренно-зандровые ландшафты, поэтому представляется необходимым их дополнительно включить, так как в пределах каждого рода ландшафтов могут быть выделены участки, нуждающиеся в особой охране и представляющие особо ценные или типичные локальные природно-территориальные комплексы.

При выделении и картографировании редких и типичных ландшафтов следует учитывать, что охране подлежат отдельные формы и участки рельефа, например, участки с крупнохолмисто-грядовым рельефом, камовые и моренные холмы, эоловые гряды, котловины с типичными участками болот, ложбины стока с водотоками, участки лесных, луговых и болотных естественные экосистемы.

В перечень входят также озёрные водоёмы, по отношению к которым приводятся критерии их рассмотрения с позиций редких и типичных биотопов, однако не рассмотрены критерии их отнесения к редким и типичным субдоминантным ландшафтным комплексам. Придерживаясь методических подходов выделения редких и типичных ландшафтов, в качестве критериев оценки озёр как ландшафтных комплексов предлагается учитывать редкость или типичность их морфометрических характеристик. Основным критерием выступает процент встречаемости озёр определённой площади среди всех озёр Беларуси, дополнительно учитывается распространение озёр по показателям объёма воды, глубины, генетического типа их озёрных котловин. Это позволяет с единых позиций выполнять картографирование и оценку природных территориальных и аквальных комплексов в масштабе 1 : 100 000 и крупнее.

С учётом вышеизложенных особенностей алгоритм выявления и картографирования редких и типичных ландшафтов с учётом разномасштабных уровней картографирования, включал в себя следующую последовательность:

– анализ ландшафтного строения водосбора, выявление редких и типичных ландшафтов в масштабе 1:500000, выделяемых на уровнях рода и вида, описание их местоположения;

– анализ ландшафтного строения водосбора, дополнительное выявление редких и типичных ландшафтов в масштабе 1 : 100000, выделяемых в ранге рода и вида, субдоминантных ландшафтных комплексов, описание их местоположения;

– выявление участков под застроенными землями, сельскохозяйственными землями (пахотными, культурных сенокосов и пастбищ), которые рассматриваются как ландшафты особо охраняемых природных территорий с выраженной антропогенной трансформацией и, с учётом их размещения, картографирование редких и типичных природных ландшафтов антропогенно нетрансформированных или незначительно трансформированных и их картографирование в масштабе 1 : 100000,

– оценка озёр с позиций их соответствия критериям редких и типичных субдоминантных ландшафтных комплексов.

В качестве модельного участка для выявления и картографирования распространения редких и типичных ландшафтов был выбран водосбор озера Свирь, площадь которого составляет 364 км^2, а 299 км^2, это 72 % территории водосбора расположена в границах национального парка «Нарочанский».

Площадь и конфигурация водосбора во многом определяются особенностями водосбора реки Великий Перекоп, впадающей в озеро Свирь в его юго-восточной части. Территория водосбора отличается ландшафтным разнообразием, значительным распространением и типичных, и редких ландшафтов и их субдоминантых комплексов.

Ландшафтный анализ, выполненный в масштабе 1 : 500000 показал, что самыми распространёнными в границах водосбора являются относящиеся к группе «типичные» волнистые водно-ледниковые ландшафты с озёрами, камами, сосновыми, еловыми, широколиственно-еловыми, черноольховыми лесами, которые расположены в центральной части водосбора, а также встречаются узкой полосой вдоль восточного берега озера Свирь.

К группе редких ландшафтов относятся холмисто-моренно-озёрные с среднехолмисто-грядовым рельефом, с сосновыми, еловыми, широколиственно-еловыми, осиновыми лесами. Этот вид ландшафтов приурочен к Северо-Нарочанской, Константиновской и Южно-Нарочанской грядам.

Более сложное ландшафтное строение территории водосбора выявлено в масштабе 1 : 100000 [4].

Структура ландшафтов, относящихся к группе типичных, включает преобладающие по площади водно-ледниковые ландшафты с широким спектром форм волнистого рельефа, включая пологоволнистые, плосковолнистые, плосковолнисто-западинные и котловинные, а также бугристо-плосковолнистые ландшафтные комплексы (рисунок 1). Естественный растительный покров водно-ледниковых ландшафтов представлен сосновыми и елово-сосновыми лесами, участками дубово-еловых лесов и производных березовых лесов и мелколесий. Преобладают дерново-подзолистые, реже заболоченные песчаные почвы.

Естественный растительный покров водно-ледниковых ландшафтов представлен сосновыми и елово-сосновыми лесами, участками дубово-еловых лесов и производных березовых лесов и мелколесий. Преобладают дерново-подзолистые, реже заболоченные песчаные почвы.

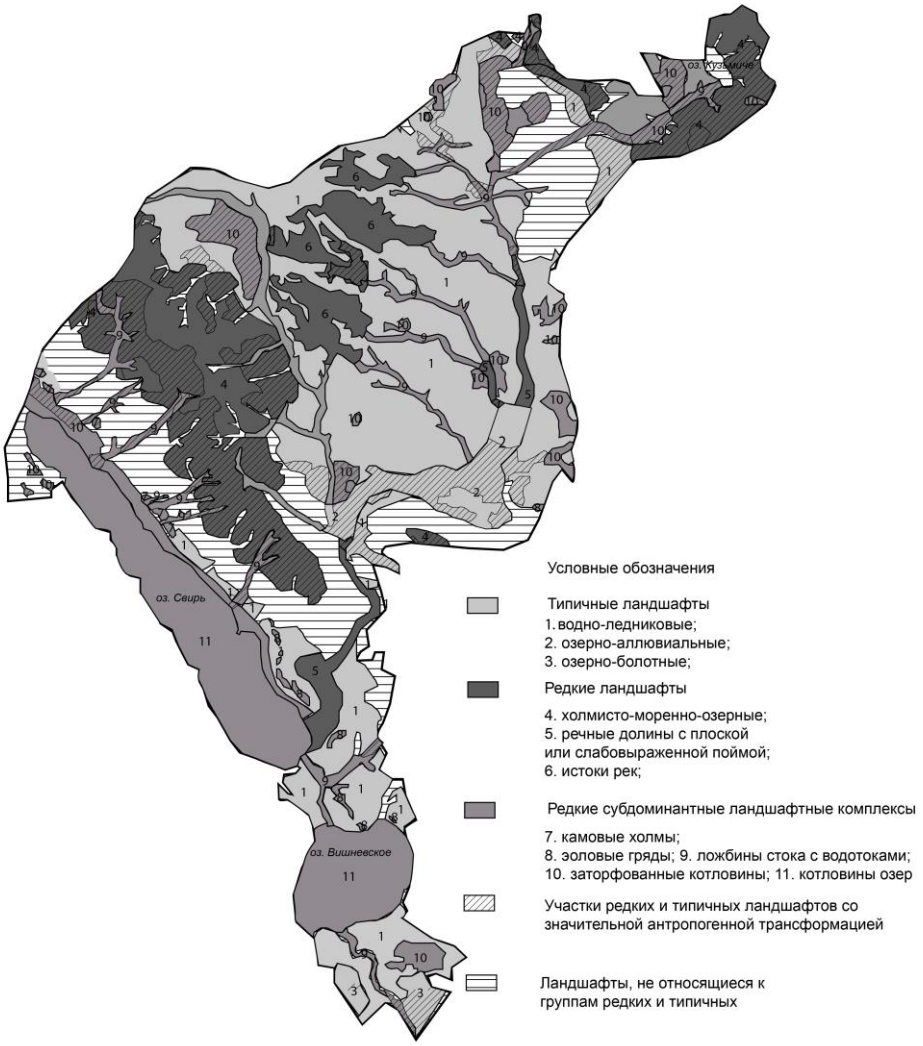


Рисунок 1 – Редкие и типичные ландшафтные комплексы водосбора озера Свирь в границах национального парка «Нарочанский»

К типичным также отнесён ландшафт плоской озерно-аллювиальной низины с сохранившимися в естественном состоянии участками пушистоберезовых, лесов, внепойменных лугов на аллювиальных болотных и торфяно-болотных почвах, пойменных лугов на аллювиальных дерновых заболоченных почвах. Южнее озера Вишнёвское расположен небольшой участок типичного озерно-болотного ландшафта с распространением черноольховых лесов на торфяно-болотных почвах.

Группу редких ландшафтов составляют холмисто-моренно-озёрные ландшафты с участками среднехолмисто-грядового с котловинами рельефа в северной части водосбора с участками производных берёзовых и осиновых лесов, мелколесий на дерново-подзолистых, реже заболоченных супесчаных почвах, черноольховых болотных лесов на торфяно-болотных почвах, внепойменных лугов на дерновых заболоченных почвах. В южной части водосбора в пределах среднехолмисто-грядового рельефа вычленяются холмистые и пологохолмистые водоразделы конечно-моренных гряд, покато- и пологосклоновые участки конечно-моренных гряд. Естественный растительный покров включает сосновые и елово-сосновые леса, участки дубово-

еловых, березовых и осиновых лесов. Распространены дерново-подзолистые, местами заболоченные песчано-супесчаные почвы. Также в группу редких входят ландшафты речной долины реки Великий Перекоп, представленные плоской, реже слабовыраженной поймой с участками пойменных лугов на аллювиальных дерновых заболоченных почвах, черноольховых лесов на торфяно-болотных почвах.

Детальный масштаб исследования позволил выделить ещё одну подгруппу редких ландшафтных комплексов – истоки рек, к которым относятся болота и озера из которых берет начало водоток. В границах водосбора озера Свирь к этой подгруппе отнесён ряд заболоченных котловин с участками пушистоберезовых, черноольховых лесов и низинных болот на торфяно-болотных почвах, елово-сосновых лесов на дерново-подзолистых, преимущественно заболоченных песчаных почвах.

В границах водосбора выявлены субдоминантные ландшафтные комплексы камовых холмов, эоловых гряд, заторфованных котловин с типичными участками верховых, переходных и низинных болот, ложбин стока с постоянными водотоками, которые относятся к подгруппе редких и подлежат охране.

При определении участков редких и типичных ландшафтов, которые требуют охраны, следует принимать во внимание их естественную сохранность. Так в границах типичных ландшафтов только среди водно-ледниковых встречаются крупные участки неизменённых природных комплексов, которые и относятся к заповедной зоне парка. Локальные участки со значительной трансформацией приурочены к участкам застроенных земель к.п. Нарочь, сельскохозяйственный тип трансформации характер участков типичного ландшафта плоской озерно-аллювиальной низины. Трансформирован участок типичного озерно-болотного ландшафта, расположенного южнее озера Вишнёвское, в пределах которого распространены послепожарные производные леса.

Среди редких видов ландшафтов в естественном состоянии сохранятся долина реки Великий Перекоп в нижнем течении с низкой поймой, а также участки холмистых и пологохолмистых водоразделов конечно-моренных гряд с елово-сосновыми и дубово-еловыми лесами. Территория с покато-и пологосклоновым, а также среднехолмисто-котловинным рельефом преимущественно сельскохозяйственно трансформирована.

В естественном состоянии сохранены и субдоминантные ландшафтные комплексы, к ним относятся: заторфованные котловины, расположенные среди водно-ледниковой равнины, которые являются истоками малых рек и ручьёв, эоловые гряды, юго-восточная заболоченная часть приозерной котловины озера Свирь, ложбины стока с водотоками.

Отдельное направление исследования касалось оценки озёр по критериям их редкости или типичности. В пределах водосбора расположены озера Свирь, Вишнёво и Кузьмиче. Котловина озера Кузьмиче термокарстовая (19 % озёр страны), озера Вишнёвское – остаточная (23 %), озера Свирь – ложбинная (34 %). Озера Свирь и Кузьмиче эвтрофные, озеро Вишнёвское слабоэвтрофное [5]. Донные отложения озёр характерны для озёр страны, литоральная зона выстлана песками, ложе озера Свирь сложено кремнеземистым сапропелем, озера Кузьмиче – кремнеземистым сапропелем с повышенным содержанием железа в центральной части, озера Вишнёвское – тонкодетритовым сапропелем с участком карбонатного сапропеля, что типично для озёр страны. Вода озёр относится к гидрокарбонатному классу, кальциевой группы среднеминерализованная (50,1 % всех озер) [6].

По площади зеркала к группе редких субдоминантных ландшафтных комплексов отнесены озера Свирь и Вишнёвское. Озеро Свирь (площадь 22,3 км^2), относится к градации озер с величиной площади зеркала более 20,0 км^2, их распространённость составляет 0,6 % озёр Беларуси. Озеро Вишнёвское (10,15 км^2), относится к градации озёр с площадью 10,01 – 15,0 км^2, распространённость группы составляет 0,2 %. По

объёму воды к группе редких относятся только озеро Свирь (104,26 млн. $м^3$), озера с объёмом воды более 100,01 $м^3$ составляют 1,2 % от озёр Беларуси.

Особенной природоохранной ценностью обладают озера, имеющие в составе высшей водной растительности виды, занесённые в Красную книгу Республики Беларусь. В озере Свирь отмечено местообитание Наяды морской (*Najas marina L*), категория охраны II (En), обнаруженное в результате исследований озера в районе туристической стоянки «Золотая горка» в 2017 г. Растения формируют подводный придонный ярус на глубине 1,4 м, высота побега 14,5 см, жизненность – 3 балла, обилие – cop1, фенофаза -в.ц., поврежденность – 0 %. Наяда морская формирует ассоциацию с элодеей, рдестом пронзеннолистным.

Таким образом, распространение редких и типичных ландшафтных комплексов разной степени естественной сохранности соотносится с функциональным зонированием национального парка. Естественные экосистемы типичных и редких ландшафтов, субдоминантных ландшафтных комплексов высокой степени естественной сохранности включены в состав заповедной зоны и зоны регулируемого использования.

Список литературы

1 Закон Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях» 150-З от 15.11.2018 г

2 ТКП 17.12-06-2014 (02120) «Правила выделения и охраны типичных и редких биотопов, типичных и редких природных ландшафтов»

3 Республика Беларусь. Ландшафтная карта [Карты]. Масштаб 1: 500 000. – Минск.: РУП «Белкартография», 2014.

4 Курлович Д.М., Гагина Н.В., Ковалевская О.М. ГИС-картографирование ландшафтных комплексов ГПУ «Национальный парк Нарочанский» // Современные технологии в деятельности ООПТ: ГИС, ДЗЗ (ГИС-Наолчь_2018): сб. научных статей. – Минск, 2018. – С.21-24.

5 Водные ресурсы Национального парка «Нарочанский»: справочник / [авт.: А.Г. Аронов и др.; под общ. Ред. В.С. Люштыка, Т.В. Жуковой]. – Минск: РИФТУР ПРИНТ, 2012. – 123 с.

6 Озера Беларуси: справочник / [авт.: Б.П. Власов и др.; М-во природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ, БГУ]. – Минск.: Минсктиппроект, 2004. – 284 с.

Н.Ф. ГРЕЧАНИК

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ЭОЛОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ И ИХ РЕЛЬЕФНЫЕ ФОРМЫ НА ТЕРРИТОРИИ МАЛОРИТСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

УО «Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина»,
г. Брест, Республика Беларусь,
Hrachanik55@mail.ru

Необходимыми условиями для возникновения и развития эолового рельефа являются наличие несвязанного (рыхлого) пылеватого, сухого торфяного, чаще песчаного материала, реже – снега, а также наличие среды переноса – воздушной оболочки с приповерхностными ветрами, достаточными для отрыва и транспортировки вышеперечисленного материала.

Воздушные потоки в атмосфере, наиболее динамичной и подвижной среде, принимающей участие в процессах рельефообразования, действуют повсеместно. Однако широкое развитие эолового литоморфогенеза возможно только там, где на обширных пространствах значительную часть времени породы обнажены и слабо покрыты растительностью. Такие условия сложились в пределах Малоритского района, как и всего Белорусского Полесья, когда эта территория развивалась в перигляциальных условиях в эпоху отступания припятского оледенения в днепровское и сожское время, а также во время поозёрского оледенения и начале голоцена.

Материал для исследований отбирался из рельефных эоловых форм, которые широко распространены на территории региона. Отобранный материал с помощью сит разделялся на фракции. Для определения минерального состава материал каждой фракции просматривался под бинокулярным стереоскопическим микроскопом МБС – 10. Разделение материала по удельному весу производилось по стандартной методике.

В настоящее время в пределах исследуемой территории протекают следующие виды эоловых процессов: перенос песчаного, иссушеного торфяного материала и его аккумуляция, в зимнее время снега с включением минеральной массы, дефляция – процесс выдувания рыхлого, в основном, песчаного материала и реже проявляются процессы корразии – обтачивания, шлифовки, высверливания и разрушения сцементированных горных пород материалом, переносимым под действием ветра. Этот процесс наблюдается в крупных карьерах расположенных на территории района.

Основными минералами эоловых отложений являются минералы легкой фракции – разноразмерный кварц (83,2 %), полевые шпаты (7,8 %), мусковит (2,7 %) биотит (2,2 %), выветрелый глауконит (2,0 %) и других минералов в общем количестве 2,1 %. Количество темноцветных минералов тяжёлой фракции (гранат, турмалин, циркон, рутил, гематит, роговая обманка, эпидот, пирит) в сумме составляет 5,4 %. Песчинки кварца хорошо окатаны, имеют шарообразную форму с матовой поверхностью. Есть кварцевые песчинки угловатой формы – остроребёрные и остроугольные стеклянного блеска. Гранаты (альмандин, гроссуляр и андрадит) остроугольной, угловатой формы, слабо окатанные, реже в виде бесформенных зёрен. Гроссуляр находится в виде кристаллов додекаэдрической формы. Циркон и рутил присутствуют в виде угловатых обломков неправильной формы с раковистым изломом, а также имеются зерна хорошей степени окатанности с шероховатой поверхностью. Турмалин и роговая обманка присутствуют в виде угловатых, реже-окатанных, пластинчатых зёрен иногда с неровными краями. Для удлинённых обломков турмалина характерна зональная окраска.

Материал песчаных, псаммитовых, алевритовых и пелитовых размерностей состоят из мономинеральных зёрен минералов. В целом в их составе присутствуют легкие минералы, среди которых преобладает кварц и полевые шпаты. В процентном отношении это составляет более 80%. В составе псаммитовой фракции доминируют кварц (65 %) и полевые шпаты (24 %). Содержание слюды незначительное (1 %). Обломки кварца округлой, угловатой формы. Наряду с такими формами в большом количестве присутствуют идиоморфные кристаллы кварца размером 0,5 – 0,8 мм. Присутствие такого кварца в составе псаммитовой фракции объясняется наличием разноразмерных обломков, разной степени выветрелости мелкозернистого кварцевого песчаника в эоловых отложениях района. В составе псаммитовой фракции песка содержится до 10 % тяжёлых минералов с удельным весом более 2,7 г/см^3. Среди них выделены роговая обманка, гранат, магнетит, эпидот, рутил, циркон, турмалин, глауконит и пирит. Роговая обманка в виде угловатых, окатанных, реже удлинённых зёрен с едва уловимой штриховкой на удлинённых поверхностях. Окраска зёрен равномерная чёрная, реже чёрно-зеленоватая. Некоторые зёрна имеют зональную окраску. Гранаты представлены альмандином, андрадитом и редко гроссуляром. Альмандин красного, коричневато-красного, малинового цвета, андрадит – зеленовато-жёлтого, реже

коричневого и бурого цвета. Гроссуляр идентифицируется по характерной бледно-зелёной окраске кристаллических зёрен. Зёрна граната изометричные, остроугольные, неправильно угловатые, некоторые с раковистым изломом на поверхности грани. Часто среди граната отмечаются изометричные кристаллические формы ромбододекаэдров. Поверхность таких зёрен гладкая, матовая. На некоторых зёрнах отмечаются корочки из лимонита. Магнетит наблюдается в виде неправильных, различной степени окатанности зёрен с типичным металлическим блеском. Окраска минерала чёрная с синеватой побежалостью. Обломки эпидота желтовато-зелёного, типично фисташково-зелёного цвета с матовой поверхностью. Форма обломков пластинчатая, угловатая, реже – призматическая. Пироксены представлены авгитом и гиперстеном. Авгит среди других минеральных обломков отличается резкой шагреневой поверхностью зёрен и растворяется в горячей соляной кислоте. Окраска минерала черно-зелёная и чёрная. Обломки гиперстена окатанные и полуокатанные, реже удлинённые призматической формы. Цвет коричневато-зелёный. Рутил среди тяжёлых минералов псаммитовой, алевритовой и пелитовой фракций является доминирующим минералом. Окраска минерала красновато-бурая, зеленоватая, реже – синевато-фиолетовая и чёрная. Материал псаммитовой фракции представлен в виде кристаллов удлинённой, тетрагональной и призматической формы. Отмечаются двойники срастания и коленчатые формы обломков. В алевритовой и пелитовой фракции зерна рутила хорошо окатанные, реже наблюдаются угловато-окатанные и таблитчатые обломки. Циркон по распространённости среди тяжёлых минералов занимает второе место, особенно много его в алевритовой и пелитовой фракции. В псаммитовой фракции доминируют короткостолбчатые и длиннопризматические формы. В менее размерных фракциях доминируют хорошо окатанные шаровидные и боченковидные формы зёрен. Турмалин из эоловых отложений характеризуется чёрной окраской и характерным сечением обломков кристаллов в форме сферического треугольника, а также наличием одновременно штриховки на гранях. По совокупности этих признаков он достоверно различается с другими минералами, обладающими чёрной окраской. Глауконит встречается в виде шаровидных, лепешковидных и комковидных зёрен бледно-зелёной окраски. Этот минерал присутствует как в тяжёлой, так и в лёгкой фракции. Следует отметить, что в эоловых отложениях верхней части разреза преобладает глауконит лёгкой фракции и его количество резко сокращается. Это, скорее всего, объясняется иссушением материала отложений и воздействием на него ветра с последующим выносом за пределы эоловых форм в заболоченные понижения. Пирит в материале эоловых отложений присутствует в незначительных количествах. Он встречается в виде зернистых, иногда конкреционных агрегатах темно бурого, реже золотистого цвета. В алевритовой фракции доминирующим среди легких минералов является кварц (75 %). Количество полевых шпатов по сравнению с псаммитовой размерностью несколько уменьшается до 19 %, а количество слюд увеличивается до 4 %. Процентное содержание тяжёлых минералов в крупном алеврите составляет более 6 %. Состав минералов и их соотношения между собой совпадают с составом и соотношениями минералов псаммитовой размерности. Во фракции пелита сохраняется такая же закономерность по составу и соотношении минералов. Минеральный состав эоловых песков на территории Малоритского района – полимиктовый, включающий лёгкие и тяжёлые минералы. Среди лёгких минералов во всех размерных фракциях доминирующими являются кварц и полевые шпаты, среди тяжёлых – рутил и циркон.

Эоловые (перевеянные) отложения и созданные ими формы рельефа широко распространены на территории Малоритского района. Эоловые формы представлены аккумулятивными формами – песчаными буграми и холмами, параллельными и отдельными единичными линейными меридионально, реже субширотно ориентированными грядами, параболическими, серповидными, кольцевыми и полукольцевыми дюнами, которые сформировались на поверхности песчаных

аллювиальных, водно-ледниковых и реже моренных отложений. Среди эоловых форм района следует выделить памятники природы республиканского и местного значения – Мокранскую, Орлянскую и Хотославскую дюны.

Доминируют в эоловых отложениях псаммитовые фракции 0,5 – 0,25 и 0,25 – 0,1 мм. Количество мелкого гравийного материала не превышает 2,6 %, что значительно меньше, чем в подстилающих породах водно-ледникового генезиса. По степени сортировки пески неоднородны. Наиболее сортированные разности приурочены к средней части разреза, в верхней части, особенно в кровле разреза отложений содержание крупнообломочного материала составляет 2,6 %. Вниз по разрезу на глубине 2,5 – 3,0 м увеличивается содержание материала размерностью 0,25 – 0,1 мм и обломков алевритовой фракции, а также возрастает количество тонкодисперсных и глинистых частиц.

Кроме выше описанных минералов в эоловых отложениях района выделены в незначительных количествах апатит, кальцит, гипс, дистен, ставролит, топаз, эгирин, актинолит, флюорит, барит, шеелит, касситерит, лопарит, гетит, лимонит, ильменит, сфен, шеелит, доломит, оливин. алунит, янтарь. Процентное содержание этих минералов по сравнению с другими доминирующими минералами составляет более 2 % в общей массе.

Резюмируя вышеизложенное, базируясь на анализе особенностей размещения, строения и минерального состава эоловых аккумуляций и созданных ими формами рельефа территории Малоритского раона позволяет сделать следующие выводы:

– эоловые отложения фомировались в перигляциальных условиях верхней части среднего, позднего плейстоцена и голоцена за счёт перевеевания водно-ледниковых, реже моренных накоплений припятского ледникового покрова днепровского времени, пролювиальных, озёрных, а также аллювиальных отложений, слагающих в настоящее время пойму и частично первые надпойменные террасы рек региона;

– в течение длительного времени формирования эоловых аккумуляций изменялась аэромассовая динамика в приземном слое: устойчивые ветры, доминировали на начальном этапе, позже доминировали ветра порывистой силы. Подтверждением этого являются хорошо сортированные мелкозернистые пески нижней части разреза Мокранской гряды и разнозернистые с включением гравия пески в верхней части обнажения;

– минеральный состав эоловых песков на территории района – полимиктовый, включающий лёгкие и тяжёлые минералы. Среди лёгких минералов во всех размерных фракциях доминирующими являются кварц и полевые шпаты, среди тяжёлых – рутил и циркон.

А.П. ГУСЕВ

ДИСТАНЦИОННАЯ ДИАГНОСТИКА СУКЦЕССИОННЫХ СТАТУСОВ ГЕОСИСТЕМ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь
gusev@gsu.by

Одним из ведущих методов изучения антропогенной динамики геосистем является фитоиндикация, которая основана на способности растительного покрова отражать происходящие в ландшафтах изменения [1-4]. В качестве методического подхода разработана модель сукцессионной системы растительности, которая упорядочивает мозаику растительных сообществ в ряды восстановительных и дигрессивных

сукцессий. Данные ряды растительных сообществ индицируют соответствующую динамику геосистем. Ранее нами предложено выделять следующие сукцессионные статусы геосистем: А – состояние геосистемы, соответствующее абиогенным и пионерным стадиям сукцессии растительности ($А^0$ – абиогенная стадия, $А^1$ – пионерные группировки, сообщества с преобладанием терофитов, $А^2$ – агрофитоценозы); Б – состояние геосистемы, соответствующее бурьянным стадиям сукцессии; Л – состояние геосистемы, соответствующее луговым стадиям сукцессии; ПЛ – состояние геосистемы, соответствующее стадии раннесукцессионного леса; КЛ – состояние геосистемы, соответствующее стадии позднесукцессионного леса; близкое к эквифинальному, соответствующее климаксовой стадии.

Для изучения характерных значений спектральных индексов и их сезонной динамики в геосистемах различных сукцессионных статусов были выбраны 194 ареала (площадью не менее 1 га; сукцессионный статус и особенности землепользования уточнены маршрутным методом в августе 2018 г.). С официального сайта *scihub.copernicus.eu* были отобраны безоблачные снимки *Sentinel-2a* (уровень обработки 2А – геометрическая и радиометрическая коррекция), сделанные в разные сезоны года (апрель, май, июнь, август, октябрь). Атмосферная коррекция выполнена с помощью модуля *Semi-AutomaticClassificationPlugin* в программе *QGIS*. На основе снимков *Sentinel-2a* создана маска ареалов и рассчитаны вегетационные (спектральные) индексы *NDVI (NormalizedDifferenceVegetationIndex* – нормализированный вегетационный индекс), *NBR (NormalzedBurnRatio* – дифференцированный индекс гарей), *SWVI (ShortWaveVegetationIndex* – коротковолновой вегетационный индекс). *NDVI* представляет собой количественный показатель фотосинтетически активной биомассы, *SWVI* – показатель содержания влаги и хлорофилла в зелёных фракциях растений [5,6,7].

Маска ареалов разработана с помощью визуального дешифрирования снимков *Sentinel-2a* (комбинация каналов 4-8-3 «псевдоцвета») и анализа материалов сервиса «*Google* Планета Земля». Для расчетов спектральных индексов использовался калькулятор растров программы *QGIS*. Для каждого ареала были рассчитаны статические показатели – среднее, медианное, минимальное, максимальное значения, стандартное (среднеквадратическое) отклонение.

Были выделены следующие группы ареалов, представляющих геосистемы различного сукцессионного статуса (по направлению восстановительной динамики):

1) застройка, эксплуатируемые карьеры и полигоны отходов (сукцессионные статусы – $А^0$ и $А^1$) – 26 участков, суммарной площадью 83,17 км^2;

2) пахотные земли (сукцессионный статус $А^2$) – 39 участков, 96,15 км^2;

3) залежи и пустыри, зарастающие 2 – 5 и более лет, с рудеральными фитоценозами (сукцессионный статус Б) – 14 участков, 4,13 км^2;

4) луга и кустарники – луговые и кустарниковые фитоценозы (сукцессионный статус Л);

5) сосновые и мелколиственные леса (сукцессионный статус ПЛ);

6) смешанные и широколиственные леса (сукцессионный статус КЛ).

Две группы ареалов отражают дигрессивную динамику:

7) нарушенные леса – рекреационные и пирогенные модификации сосновых и смешанных лесов (Д1);

8) болота и заболоченные земли – травяные фитоценозы, ивняки, черноольшаники (Д2).

Для геосистем $А^0$ и $А^1$-статуса величины вегетационных индексов в течение всего рассматриваемого сезона невелики: средние значения *NDVI* изменяются от 0,19 до 0,34, *NBR* – от -0,1 до 0,08, *SWVI* – от -0,17 до -0,05. Минимальные значения всех индексов отмечены в апреле, максимальные – в летние месяцы.

Геосистемы A^2-статуса (пахотные земли) характеризуются более высокими значениями всех индексов. *NDVI* в мае-августе имеет значения 0,54 – 0,56, *NBR* – 0,21-0,28, S*WVI* – 0,03 – 0,08. В апреле и октябре *SWVI* имеет отрицательные значения.

Для геосистем В-статуса присуще увеличение *NDVI* в мае-августе до 0,40 – 0,53. Значения *NBR* максимальны в июне-августе (0,16 – 0,22). *SWVI* характеризуется отрицательными значениями в течение всего рассматриваемого периода.

Геосистемы М-статуса характеризуются существенным ростом значений вегетационных индексов в летние месяцы (*NDVI* – 0,62 – 0,74, *NBR* – 0,35 – 0,44). *SWVI* в с мая по август имеют положительные значения, в другое время – отрицательные.

Раннесукцессионные леса (преимущественно сосновые) характеризуются относительно высокими значениями *NDVI* в течение всего рассматриваемого периода – от 0,58 (апрель) до 0,78 (август). Более контрастно изменяется *NBR* – в 1,8 раза, *SWVI* – в 3,2 раза. Позднесукцессионные леса (широколиственные и смешанные) имеют наибольшие значения анализируемых индексов среди всего изученных геосистем (максимум различий – в июне). Значения *NDVI* в летний период – 0,84 – 0,86, а весной и осенью – 0,43 – 0,77.

В нарушенных лесах наблюдается снижение значений *NDVI* в 1,1 – 1,2 раза, *NBR* – в 1,1 – 1,3 раза, *SWVI* – в 1,2 – 1,3 раза по сравнению с позднесукцессионными лесами. Наибольшие отличие установлены для июня.

Сезонный максимум *NDVI* наблюдался в августе во всех изученных категориях геосистем. Сезонный максимум *NBR* в геосистемах различных статусов наблюдался в июне (A^2, ПЛ, КЛ) и августе (A^0, Б, Л). Сезонный максимум *SWVI* также – в июне (A^0, A^2, ПЛ, КЛ) и августе (Л).

На примере августа 2018 г. были проведена статистическая оценка по *U*-критерию Манна-Уитни различий между значениями вегетационных индексов для геосистем, имеющих разный сукцессионный статус. Различия в значениях *NDVI* между большинством объектов достоверны ($p<0,01$). Недостоверны ($p>0,05$) различия между геосистемами A^2- и Б-статуса, между лесами (ПЛ- и КЛ-статус) и болотами. Имеются достоверные ($p<0,05$) различия между геосистемами М-статуса с болотами и нарушенными лесами. Аналогичные результаты получены для *NBR* и *SWVI*.

Максимальные значения *NDVI* индицируют лесные геосистемы: раннесукцессионные леса – 0,78 (0,70 – 0,85) и позднесукцессионные леса – 0,84 (0,82 – 0,85). Среднеквадратичное отклонения для лесов, как правило, невелико – до 0,04. Пахотные земли также могут иметь высокие значения *NDVI* – до 0,82, но отличаются значительном среднеквадратичным отклонением – 0,21. Среднее значение для пахотных земель – 0,52 (в зависимости от стадии сельскохозяйственных работ – от 0,16 до 0,82). Для геосистем, в пределах которых преобладают пионерные стадии сукцессии, значения *NDVI*, как правило невелики (среднее – 0,32). Геосистемы разных сукцессионных статусов четко различаются по значениям *NBR*. Для лесных геосистем характерны средние значения 0,54 – 0,57 (среднеквадратическое отклонение 0,01 – 0,04). Для геосистем с преобладанием луговых стадий – 0,42, а для геосистем с преобладанием бурьянистых стадий – 0,22). Низкие значения имеют геосистемы А-статуса. Индекс *SWVI* четко дифференцирует лесной и нелесной растительный покров: лесной покров – более 0,20, луговой – около 0,1; начальные стадии сукцессии (А и В) – около 0.

Для дистанционной диагностики сукцессионного статуса геосистем могут быть рекомендованы следующие признаки:

отрицательные значение *SWVI*, *NDVI*<0,4, *NBR*<0,1 в течение всего сезона – геосистемы A^0-, A^1-статусов;

отрицательные значение SWVI в течение всего сезона, максимумы *NDVI*=0,4-0,5 и *NBR*=0,1-0,2 в летние месяцы – геосистемы В-статуса;

положительные значения SWVI летом, отрицательные весной и осенью; максимумы *NDVI*=0,5-0,6 и *NBR*=0,2-0,3 в летние месяцы – геосистемы А2-статуса;

положительные значения SWVI летом, отрицательные весной и осенью; максимумы *NDVI*=0,6-0,7 и *NBR*=0,3-0,4 в летние месяцы – геосистемы М-статуса;

положительные значения *SWVI* в течение всего сезона с максимумом в летние месяцы (0,2 – 0,3); максимумы *NDVI*=0,7 – 0,8 и *NBR*=0,5 – 0,6 в летние месяцы – геосистемы PL-статуса;

отрицательные значения в апреле, положительные значения *SWVI* в течение остального сезона с максимумом в летние месяцы (0,2 – 0,3); максимумы *NDVI*=0,8 – 0,9 и *NBR*=0,6 – 07 в летние месяцы – геосистемы *CL*-статуса.

Результаты анализа показали, что использование только *NDVI* недостаточно для уверенной диагностики сукцессионного статуса. Для более точной индикации можно рекомендовать использовать также коротковолновой индекс *SWVI.* Оптимальным временем используемых снимков являются летние месяцы, когда наблюдается наибольшая дифференциация значений вегетационных индексов между фитоценозами, имеющими разных сукцессионный статус (таблица 1).

Таблица 1 – Дистанционные индикаторы сукцессионного статуса геосистем (описательная статистика по ареалам геосистем), снимок *Sentinel*-2а 26.08.2018

Индекс	Показатель	Сукцессионный статус					
		A^0 и A^1 n=39*	A^2 n=26	B n=14	M n=23	PL n=26	CL n=11
NDVI	Среднее	0,32	0,52	0,54	0,73	0,78	0,84
	Медиана	0,33	0,59	0,58	0,73	0,79	0,84
	Минимум	0,12	0,16	0,19	0,58	0,70	0,82
	Максимум	0,54	0,82	0,71	0,83	0,85	0,85
	Стандартное отклонение	0,11	0,21	0,16	0,07	0,04	0,009
NBR	Среднее	0,07	0,19	0,22	0,42	0,54	0,57
	Медиана	0,06	0,29	0,23	0,44	0,55	0,57
	Минимум	-0,10	-0,23	-0,10	0,18	0,42	0,56
	Максимум	0,31	0,61	0,45	0,62	0,62	0,60
	Стандартное отклонение	0,10	0,27	0,17	0,11	0,04	0,01
SWVI	Среднее	-0,01	-0,08	-0,01	0,11	0,22	0,23
	Медиана	0,05	-0,07	0,01	0,12	0,24	0,23
	Минимум	-0,29	-0,20	-0,13	-0,09	0,13	0,22
	Максимум	0,31	-0,01	0,09	0,32	0,28	0,25
	Стандартное отклонение	0,19	0,05	0,11	0,10	0,04	0,01

* – число ареалов геосистем, разного сукцессионного статуса

Список литературы

1 Виноградов, Б.В. Основы ландшафтной экологии / Б.В. Виноградов. – М.: ГЕОС, 1998. – 418 с.

2 Гусев, А.П. Сукцессионная система как основа фитоиндикации динамики ландшафтов (на примере Полесской ландшафтной провинции) / А.П. Гусев // Природные ресурсы. – 2008. – №2. – С. 51–62.

3 Гусев, А.П. Динамика растительности как индикатор ландшафтно-экологической ситуации / А.П. Гусев // Природные ресурсы. – 2015. – №2. – С. 117–124.

4 Гусев, А.П. Диагностика ландшафтно-экологических ситуаций на основе фитоиндикации/ А.П. Гусев // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология – 2016. – №4. – С. 77–83.

5 The use of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to assess land degradation at multiple scales: a review of the current status, future trends, and practical considerations / G.T. Yengoh, D. Dent, L. Olsson, A.E. Tengberg, C.J. Tucker. – Lund University Centre for Sustainability Studies – LUCSUS, 2014. – 80 p.

6 Howard, S.M. An evaluation of Gap-Filled Landsat SLC-Off imagery for wildland fire burn severity mapping / S.M.Howard, M.L.Lacasse // Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. – 2004. – № 70. – P. 877–879.

7 Ceccato, P. Detecting vegetation water content using reflectance in the optical domain / P.Ceccato, S. Flasse, S. Tarantola, S. Jacquemond, J. Gregoire // Remote Sensing of Environment. – № 77. – 2001. – P. 22–33.

А.П. ГУСЕВ

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ В ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ГЕОСИСТЕМАХ (НА ПРИМЕРЕ ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ)

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь
gusev@gsu.by

Цель работы – изучение применимости вегетационных индексов, рассчитанных на основе серии снимков *Landsat*, для анализа и оценки антропогенной динамики геосистем. Задачи: получение и обработка серии снимков *Landsat* для изучаемой территории; расчет вегетационных индексов *NDVI, NBR, SWVI*; выяснение закономерностей изменений вегетационных индексов в ландшафтах юго-востока Беларуси в период 1984 – 2018 гг. на примере тестовых ареалов антропогенных и природных геосистем; выявление вероятных причин колебаний значений вегетационных индексов для каждого тестового ареала.

Для изучения многолетней динамики вегетационных индексов были выбраны 11 тестовых участков, представляющих различные природные и природно-антропогенные геосистемы:

1 – микрорайон «Мельников Луг» города Гомеля (застройка на массиве намывных грунтов в пойме реки Сож, площадь 5,5 км^2);

2 – микрорайон «Южный» города Гомеля (застройка на осушенном массиве в аллювиальном террасированном ландшафте, 1,1 км^2);

3 – выведенный из эксплуатации в начале 1990-х гг. военный аэродром «Зябровка (6,9 км^2);

4 – пахотные земли, выведенные из оборота в районе «Новая жизнь» (0,3 км^2);

5 – массив широколиственного леса южнее деревни Ченки (1,2 км^2);

6 – сосновый лес вблизи микрорайона «Южный» (0,27 км^2);

7 – сосновый лес вблизи микрорайона «Кристалл» (0,8 км^2);

8 – сосновый лес вблизи отвалов фосфогипса ГХЗ (0,27 км^2);

9 – смешанный лес вблизи полигона ТБО (0,78 км^2);

10 – смешанный лес вблизи микрорайона «Южный» (0,28 км^2).

На данных участках по серии снимков *Landsat*, по результатам маршрутных наблюдений, повторных геоботанических съёмок на постоянных пробных площадках была изучена динамика растительного покрова в 1984-2018 гг. (наземные наблюдения охватывают период 1999 – 2018 гг.[1,2,3,4]). Снимки *Landsat* были отобраны с сайта https://earthexplorer.usgs.gov/. Критерии отбора: облачность – менее 10 %, период съёмки – июль-август. Оказалось, что этим критериям соответствуют 21 снимок: 1984, 1985, 1986, 1987, 1989, 1990, 1993, 1995, 1997, 1999, 2000, 2002, 2004, 2005, 2006, 2008, 2009, 2010, 2015, 2016 и 2018 гг.

Атмосферная коррекция выполнена с помощью модуля *Semi-AutomaticClassificationPlugin* в программе *QGIS*. Маска тестовых участков разработана с помощью визуального дешифрирования снимков *Sentinel-2a* (комбинация каналов 4-8-3 «псевдоцвета») и анализа материалов сервиса «*Google* Планета Земля». Для расчетов спектральных индексов использовался калькулятор растров программы *QGIS*. На основе снимков *Landsat* для каждого участка были рассчитаны *NDVI, NBR, SWVI* (среднее, медианное, минимальное, максимальное значения, стандартное отклонение). *NDVI* – количественный показатель фотосинтетически активной биомассы; *NBR*– дифференцированный индекс гарей); *SWVI*–показатель содержания влаги и хлорофилла в зелёных фракциях растений (таблица 1) [5,6,7].

Особенности многолетней динамики NDVI на изучаемых антропогенных объектах:

– микрорайон «Мельников луг» – низкие (менее 0,40) значения в течение всего периода наблюдений (песчаные пустоши намывного массива в 1980-е гг. и городская застройка в 1990 – 2010 гг.);

– микрорайон «Южный» – в 1980 – 1990 гг. относительно высокие значения (0,50 – 0,80), указывающие растительный покровов из луговых и рудеральных фитоценозов), снижаются в 2010 – 2018-х гг. (0,20 – 0,40), что обусловлено застройкой территории;

– выведенный из эксплуатации аэродром «Зябровка» – в 1978 – 1990 гг. были характерны низкие значения (до 0,50), после ликвидации военной базы и развитии процессов восстановления растительности значения NDVI возросли до 0,50 – 0,60 в 2009 – 2018 гг.;

– пахотные земли, выведенные из использования в районе «Новая Жизнь» – в 1978 – 2016 гг. колебания значений NDVI были обусловлены особенностями эксплуатации; в середине 2000-х на залежах развивалась восстановительная сукцессия (*NDVI* возрос до 0,82 в 2016 г.), а в 2017 г. участок стал застраиваться (в 2018 *NDVI* упал до 0,30).

Таблица 1 – Среднемноголетние значения вегетационных индексов на тестовых участках (1984 – 2018 гг.)

Тестовый участок	*NDVI*		*NBR*		*SWVI*	
	M±σ	*Min-Max*	*M±σ*	*Min-Max*	*M±σ*	*Min-Max*
1	2	3	4	5	6	7
Микрорайон «Мельников Луг» города Гомеля	0,26± 0,05	0,15-0,36	0,03 ±0,08	-0,10-0,15	-0,05± 0,05	-0,15-0,05
Микрорайон «Южный» города Гомеля	0,54± 0,15	0,21-0,80	0,33 ±0,16	0,01-0,58	0,12± 0,13	-0,13-0,41

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Аэродром «Зябровка», выведенный из эксплуатации в начале 1990-х гг.	0,44± 0,09	0,24-0,63	0,25 ±0,07	0,07-0,32	0,05± 0,08	-0,08 -0,17
Пахотные земли, выведенные из оборота в районе «Новая жизнь»	0,56± 0,13	0,30-0,78	0,40 ±0,16	0,07-0,62	0,18± 0,12	-0,11 -0,37
Массив широколиственного леса южнее деревни Ченки	0,74± 0,13	0,48-0,91	0,64 ±0,03	0,55-0,68	0,35± 0,07	0,23 -0,60
Сосновый лес вблизи микрорайона «Южный»	0,58± 0,12	0,33-0,77	0,45 ±0,06	0,33-0,53	0,21± 0,07	0,11 -0,42
Сосновый лес вблизи микрорайона «Кристалл»	0,60± 0,12	0,34-0,79	0,50 ±0,05	0,42-0,58	0,27± 0,07	0,18 -0,50
Сосновый лес вблизи отвалов фосфогипса ГХЗ	0,51± 0,11	0,35-0,77	0,38 ±0,10	0,21-0,55	0,16± 0,08	0,05 -0,27
Смешанный лес вблизи полигона ТБО	0,70± 0,11	0,44-0,84	0,59 ±0,03	0,53-0,64	0,32± 0,06	0,2± 0,53
Смешанный лес вблизи микрорайона «Южный»	0,69± 0,13	0,41-0,86	0,56 ±0,04	0,47-0,64	0,28± 0,06	0,18 -0,36

M±*σ* – среднее значение и среднеквадратичное отклонение за период 1984 – 2018 гг.; *Min-Max* – минимальное и максимальное значения за период 1984 – 2018 гг.

Таким образом, изменения режима антропогенного воздействия (забрасывание сельскохозяйственных угодий и техногенных объектов, застройка территории) может диагностироваться по многолетним рядам *NDVI*.

Колебания значений *NDVI*, обусловленные антропогенными факторами, проявляются на фоне влияния динамики климатических условий. Так, аномально низкие значения *NDVI* (в 1,4 – 2,8 раза ниже среднемноголетних значений) отмечаются синхронно на всех изучаемых объектах в 2010 г., менее выражено – в 2002 и 1984 гг.

Особенности многолетней динамики *NDVI* в лесных геосистемах следующие:

сосновые леса, подверженные рекреационному и пирогенному воздействию, – большую часть времени значения *NDVI* находятся в пределах от 0,60 до 0,80; снижение до 0,50 – 0,60 имеет место в 2004 – 2009 гг.; годы с аномально низкими значениями – 2010, 2002, 1984;

сосновый лес вблизи отвалов фосфогипса ГХЗ – значения *NDVI* до 2010-х гг. не превышали 0,60, а в 2015 – 2018 гг. составили 0,68 – 0,77, что вероятно обусловлено снижением техногенной нагрузки (в 2010-х гг. прекратилось расширение полигона, оборудована канава, регулирующая поверхностный загрязнённый сток);

смешанный лес вблизи полигона ТБО (антропогенный фактор – подтопление) – в течение периода наблюдений значения *NDVI* колебались в интервале 0,60 – 0,80, за

исключением аномальных 2010, 2002, 1989, 1984 гг.; какой-либо тренд не прослеживается;

смешанный лес вблизи микрорайона «Южный» (антропогенный фактор – низовые пожары) – большую часть времени значения *NDVI* колебались в интервале 0,60 – 0,80, за исключением аномальных 2010, 2002, 1989, 1984 гг.; снижение в 2004 – 2008 гг. до 0,50– 0,60, вероятно, может объясняться пожарами (наблюдались в 2005 – 2006 г.);

широколиственные леса (фоновые, без выраженного антропогенного воздействия) – большую часть времени значения *NDVI* составляли 0,70 – 0,90, за исключением аномальных 2010, 2002, 1989 и 1984 гг.; в 2004 – 2008 гг. также имело место снижение до 0,60 – 0,70.

Таким образом, о связи изменений антропогенного фактора и динамики NDVI в лесных геосистемах можно относительно уверенно говорить только в случае соснового леса, находящегося в зоне влияния отвалов фосфогипса ГХЗ. Снижение антропогенной нагрузки отражается в росте значений *NDVI* в 1,5 раза относительно среднемноголетней величины. Резкое уменьшение *NDVI* в 2010, 2002, 1989 и 1984 гг. фиксируется на всех объектах вне зависимости от наличия антропогенных факторов и, вероятно, обусловлено климатическими факторами.

Многолетняя динамика *NBR* и *SWVI* имеет следующие особенности. Для микрорайона «Мельников луг» характерны низкие значение в течение всего периода наблюдений: *NBR* – менее 0,1, *SWVI* – менее 0,05 (большую часть времени отрицательные значения). Для микрорайона «Южный» в 1984 – 2009 гг. значения *NBR* составляли в среднем 0,3 – 0,5, а *SWVI* – 0,1 – 0,2. В 2010-е гг. началось строительство комплекса многоэтажных зданий, что отразилось в резком снижении *NBR* (менее 0,1) и *SWVI* (<0). На пахотных землях, расположенных в районе «Новая жизнь» по *NBR* и *SWVI* чётко фиксируется начало их застройки в 2017 – 2018 гг.: значения NBR снизились с 0,4 – 0,6 до 0,05; *SWVI* – с 0,2 – 0,3 до отрицательных значений.

Массив соснового леса вблизи микрорайона «Южный» по данным наземных маршрутных наблюдений в 2004 – 2018 гг. периодически подвергался воздействию низовых пожаром. Пирогенной эффект отражается в снижении значений *NBR* до 0,3 – 0,4 в годы пожаров (0,4 – 0,5 – при отсутствии пожаров). Имеется реакция *SWVI* – снижение до 0,1 – 0,2 в годы пожаров (0,2 – 0,3 – при отсутствии пожаров). Для массива соснового леса вблизи микрорайона «Кристалл» в течение всего периода наблюдений характерны относительно высокие значения *NBR* (более 0,4) и *SWVI* (более 0,2). Массив широколиственного леса (без какого-либо значимого антропогенного влияния) в течение всего периода наблюдений имел значения *NBR*>0,6 и *SWVI*>0,3. Значения индексов колебались в районе среднемноголетних значений со стандартным отклонением σ=0,01– 0,03. В аномальные по *NDVI* годы существенного снижения *NBR* и *SWVI* в лесных геосистемах не наблюдалось.

Таким образом, анализ многолетних наблюдений на тестовых объектах показал:

– колебания вегетационных индексов обусловлены комплексом факторов, имеющих как природное, так антропогенное происхождение;

– все рассматриваемые индексы чувствительны к антропогенным нарушениям геосистем, ведущим к снижению проективного покрытия растительности и росту площадей с разряженным растительным покровом;

– *NDVI* в большей степени чувствителен к климатическим изменениям, чем *NBR* и *SWVI*;

– антропогенные геосистемы характеризуются значительными колебаниями год от года *NDVI* и постоянно низкими значениями *NBR* и *SWVI*.

Список литературы

1 Гусев, А.П. Особенности сукцессий растительности в ландшафтах, нарушенных деятельностью человека (на примере юго-востока Белоруссии) / А.П. Гусев // Сибирский экологический журнал. – 2012. – №2. – С. 231–236.

2 Гусев, А.П. Сукцессионные процессы в ландшафтах юго-востока Беларуси: анализ наблюдений на постоянных пробных площадях / А.П. Гусев // Вестник Витебского государственного университета. – 2012. – т. 2. - № 68. – С. 33–37.

3 Гусев, А.П. Пространственно-временные изменения землепользования и динамика растительности в ландшафтах юго-востока Беларуси // Природные ресурсы. – 2014. – №1. – С. 42–50.

4 Гусев, А.П. Динамика лесного покрова в ландшафтах, различающихся историей хозяйственного освоения // Природные ресурсы. – 2017. – №1. – С. 102–109.

5 The use of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to assess land degradation at multiple scales: a review of the current status, future trends, and practical considerations / G.T. Yengoh, D. Dent, L. Olsson, A.E. Tengberg, C.J. Tucker. **–** Lund University Centre for Sustainability Studies – LUCSUS, 2014. – 80 p.

6 Howard, S.M. An evaluation of Gap-Filled Landsat SLC-Off imagery for wildland fire burn severity mapping / S.M.Howard, M.L.Lacasse // Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. – 2004. – № 70. – P. 877–879.

7 Ceccato, P. Detecting vegetation water content using reflectance in the optical domain / P.Ceccato, S. Flasse, S. Tarantola, S. Jacquemond, J. Gregoire // Remote Sensing of Environment. – № 77. – 2001. – P. 22–33.

О.С. ДАНИЛЬЧЕНКО, А.О. КОРНУС, О.Г. КОРНУС, С.І. СЮТКІН

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУМАЛОЇ РІЧКИ ПОЖНЯ ЗА ВІЗУАЛЬНОЮ ТЕСТ-МЕТОДИКОЮ

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка,
м. Суми,Україна,
olena_danylchenko@ukr.net, a_kornus@ukr.net,
Olesya_kornus@ukr.net, siutkin-sergiy@ukr.net

Екологічний стан річок сьогодення надзвичайно гостра проблема. Особливо потерпають від господарської діяльності людини малі річки. Однією з таких річок є річка Пожня, яка знаходиться під постійним антропогенним тиском. При природно високій еродованості ґрунтів, спостерігається високий показник розораності басейна (48 %), а також розораності прибережної захисної смуги аж до урізу води, особливо у межах населених пунктів, яких нараховується 3 вздовж річки, річка сильно зарегульована (на річці та її притоках знаходиться одне водосховище та 17 ставків) – все це зумовлює високий рівень антропогенного навантаження [1]. У результаті екологічний стан річки погіршується, на значних ділянках русла присутні процеси замулення та заростання. Тому викладені положення аргументують актуальність комплексного дослідження річки Пожні, а саме оцінки її екологічного стану.

Методичніположення. Для дослідження і оцінки екологічного стану річки Пожні було використано тест-методику за візуальною оцінкою [2], яку було доповнено. Запропонована методика включає 3 блоки: оцінка річки та прибережної захисної смуги (ПЗС), оцінка заплави, оцінка змін що сталися за останні 10 – 15, 25 – 40 і більше років.

Перший блок вміщує 13 запитань, що за низкою параметрів визначають стан річки. Цей блок було доповнено 2-ма запитаннями (запах річкової води та ширина ПЗС). Другий блок включає 14 запитань, які визначають стан заплави та інтенсивність господарського використання заплави. Блок доповнено запитанням про наявність водоохоронної зони та її ширину. Третій блок складається із 2 запитань, що показують стрімкість небезпечних змін, що відбуваються із річкою. У цілому тест складається з 29 питань, завдяки яким можна отримати найбільш достовірну оцінку про стан річки, ПЗС та заплави. Стан річки визначається за рівнями: «добрий» – (понад 270 балів), «ще добрий» – (270 – 200 балів), «задовільний» – (200 – 150 балів), «незадовільний» (150 – 100 балів), «вкрай важкий» (менше 100 балів).

Виклад матеріалу. Річка Пожня є правою притокою першого порядку річки Ворсклиця та притокою другого порядку річки Ворскли. Басейн річки Пожня займає південну частину Краснопільського району та північну частину Великописарівського району Сумської області, а східна частина басейну річки знаходиться в Бєлгородській області Росії [3]. Річка бере свій початок за 3 км на захід від села Лісне Краснопільського району, а впадає у річку Ворсклицю на окраїні села Пожня.

Довжина річки 29 км, площа басейну 288 км^2 (в межах області 222 км^2). Річка Пожня тече в добре розробленій долині з вираженою заплавою. Ширина долини річки в середньому близько 2 км, глибина річкової долини близько 50 метрів. Заплава невелика, шириною 30 м, місцями заболочена. Річище звивисте, вузьке, ширина природного русла від 1 до 5 метрів, ширина у точці спостереження наближеній до гирла річки – 11 метрів, а максимальна ширина зарегульованих ділянок сягає 100 м. Глибина природнього русла незначна 0,5 – 1 м. Дно, зазвичай, земляне: вкрите шаром мулу, потужністю до 0,5 – 0,8 м. За останні роки річка досить сильно замулилася, швидкість течії значно зменшилася, місцями відбувається активне заростання русла [4].

Для дослідження екологічного стану річки Пожня обрано наступні точки: №1 – 2 км від витоку (с. Земляне), №2 – за водосховищем (с. Мезенівка); №3 – за с. Славгород; №4 – поблизу с. Верхня Пожня; №5 – за 500 метрів до гирла, за с. Пожня.

Блок №1. *Швидкість течії*. Найбільша швидкість течії зафіксована у точці №3 – 0,44 см/с (10 балів) за рахунок звуженого каналізованого русла, найменша – у точці №1 – 0,14 см/с (5 балів) (таблиця 1).

Таблиця 1 – Оцінка русла річки та прибережної захисної смуги

№ з/п	Параметри річки	№1	№2	№3	№4	№5
1.	Швидкість течії	5	5	10	8	8
2.	Стан русла	12	12	10	3	10
3.	Зарегульованість	12	0	9	12	9
4.	Характер дна – замуленість	4	4	7	4	2
5.	Характеристика річкової води (прозорість)	5	10	8	8	5
6.	Запах води	2	8	8	8	2
7.	Температура води	4	4	4	4	4
8.	Засміченість річища	12	9	9	9	0
9.	Видова структура рослинності	2	0	0	0	5
10.	Заростання річища	0	3	3	3	5
11.	Рибне населення річки	0	2	2	2	2
12.	Стан берегів	12	9	9	0	9
13.	Прибережна захисна смуга	10	2	8	0	2
	Сума балів	80	68	87	61	63

Стан русла. Максимальну кількість балів отримали точки №1 та №2 (12 балів) русло в цих точках природне, не змінене людиною, мінімальну – точка №4 (3 бали) де русло каналізоване, старе русло пересохле та знаходиться за 50 метрів від каналу. *Зарегульованість.* Між точками №1 та №2 знаходиться Мезенівське водосховище та серія ставків. що у розрахунку площі водного дзеркала на 1 км довжини ділянки річки становить 13,8 га/км річки (0 балів), у точках №3, 5 – 1,9 та 1,5 га/км річки (9 балів), у точках №1, 4 менше 1 га/км річки (12 балів).

Характер дна – замуленість. У точках №1, 2, 4 шар мулу складає від 15 до 40 см, переважно щільний (4 бали), в точці №3 – до 15 см, переважно м'який (7 балів), а в точці №5 шар мулу більше 40 см, щільний (2 бали). *Характеристика річкової води*. У точці №2 вода переважно чиста, слабо мутна (10 балів), у точках №3, 4 вода відносно чиста, видно дно (8 балів), а у точках №1, 5 вода слабо прозора, мутна (5 балів). *Запах*. У точках №2, 3, 4 вода із деревним, землистим запахом інтенсивністю 2 – 3 бали помітний, слабкий. (8 балів), а у точках №1, 5 вода із помітним запахом болота інтенсивністю 3 – 4 бали (5 балів). *Температура води*. під час дослідження у всіх точках температура води була близькою до температури повітря. Її добові зміни наближалися до змін температури повітря (4 бали).

Засміченість річища. У точці №1 взагалі русло не засмічене (12 балів), так як точка віддалена від населених пунктів на кілька кілометрів. У точках №2, 3, 4 зустрічаються окремі предмети неприродного походження – пластик, метал, скло, інші побутові відходи (1-5 сторонніх предметів на 500 метрів) (9 балів), а у точці №5 річка дуже сильно засмічена, у руслі річки є скупчення сміття (12 балів). *Характер водної рослинності (видова структура)*. У точці №5 можна нарахувати 5-7 видів рослинності, але є значне переважання одного-двох видів над іншими (5 балів), у точці № 1 всього 3-5 видів, переважають один-два види, зокрема значна кількість очерету звичайного, що відповідає 2 балам. У точках №2, 3, 4 рослинності в руслі річки не виявлено (0 балів). *Заростання річища (у % до площі водного дзеркала)*. У точках №2, 3, 4 рослинність відсутня (3 бали), у точці №5 заростання водного дзеркала становлять до 50 % (5 балів), точка №1 має заростання більше 50 % (річка протікає у балці на дні якої близько 200 метрів є заростання очеретом) (0 балів). *Рибне населення річки*. У точці №1 риби немає взагалі (0 балів), у всіх інших точках риба трапляється тільки кількох видів і переважно молоді особини, типовими є карась та окунь (2 бали).

Стан берегів. У точці №1 берега природні, не зруйновані, вкриті травою, дрібними чагарниками, деревами верби (12 балів). У точках №2,3,5 – берега природні не зруйновані, що піддаються розмиванню, вкриті трав'яною рослинністю, кущами та деревами, рослинність на початкових стадіях деградації (9 балів). Береги поблизу точки №4 взагалі облицьовані бетонними плитами (0 балів). *Стан прибережно-захисної смуги (ПЗС).* Згідно статті 89 водного кодексу України [2] прибережні захисні смуги виділяються в межах водоохоронних зон та є природоохоронною територією з режимом обмеженої господарської діяльності. Для малої річки ширина ПЗС має бути 25 метрів з обох боків річки. У точці №1 ПЗС не порушена (10 балів), у точці №3 ПЗС – 10 – 20 метрів (8 балів), у точках №2 та 5 ПЗС до 5 метрів (2 бали). Найгірший стан у точці № 4 – ПЗС відсутня (0 балів).

За першим блоком максимальну кількість балів зафіксовано у точці № 3 (87), що говорить про більш природні параметри русла і прибережної захисної смуги, а мінімальні – у точці № 4 (61), що характеризується спрямленим руслом.

Блок 2. Оцінка параметрів заплави річки. *Співвідношення елементів заплави*. Максимальну кількість балів отримала точка №1 (20) майже всю територію заплави складають ділянки з природною болотною рослинністю (очерет), точки №2,3,4 отримали по 16 балів – ділянки з луками, природними степами і природними болотами

складають до 50 % території заплави, а точка №5 – лише 8 балів – ділянки з луками близько 30 %, ріллі 20 – 40 %, є будівлі та дорога (таблиця 2).

Таблиця 2 – Оцінка параметрів заплави

№ з/п	Параметри заплави	№1	№2	№3	№4	№5
1.	Співвідношення елементів заплави	20	16	16	16	8
2.	Ширина непорушеної частини заплави	10	6	10	6	3
3.	Ступінь порушеності природних ландшафтів річкової долини	12	9	12	6	3
4.	Наявність та ширина водоохоронної зони	10	2	10	2	0
5.	Ступінь деградації природних біоценозів заплави	12	3	12	3	3
6.	Характер деградації природних біоценозів заплави	10	10	10	10	0
7.	Сліди водної ерозії ґрунтів заплави	10	7	7	7	7
8.	Рівень рекреаційного навантаження	8	5	8	8	8
9.	Засміченість ПЗС	10	8	10	8	0
10.	Характер господарського використання заплави	9	6	9	6	6
11.	Використання води річки та обсяг води, який забирається	12	12	12	12	12
12.	Наявність прямих стоків у річку	15	15	15	15	15
13.	Наявність прямих стоків на відомій ділянці вище по течії	10	10	10	10	10
14.	Урбанізованість території	12	8	12	8	3
	Сума балів	160	119	153	117	86

Ширина непорушеної частини заплави з природним чи близьким до нього біоценотичним покривом. У точках №1 та 3 ширина непорушеної частини заплави спостерігається по обох сторонах від річки (10 балів). У точках №2 та 4 – частково порушена (6 балів). Точка №5 отримала 3 бали, оскільки її заплава розорюється.

Ступінь порушеності природних ландшафтів річкової долини. У точках №1 та 3 природні ландшафти непорушені або мало змінені (12 балів), а найменшу кількість балів отримала точка №5 – 3 бали (природні ландшафти річкової долини порушені дуже сильно, значна частина розорюється та зайнята агробіоценозами). *Наявність водоохоронної зони*. Відповідно до попередніх результатів точки №1 та 3 отримали максимальну кількість балів – 10 (водоохоронна зона 250 м), у точках №2 та 4 водоохоронна зона до 5 метрів (2 бали), у точці №5 водоохоронна зона відсутня – 0 балів. *Ступінь деградації природних біоценозів заплави*. Максимальна кількість балів у точках №1 та 3 (12 балів) – менше 5 % території мають порушений, змінений рослинний покрив, всі інші точки отримали по 3 бали – до 60 % території з порушеним, зміненим рослинним покривом. *Характер деградації природних біоценозів заплави*. Точки №1-4 отримали по 10 балів – переважно збережена природна рослинність, бур'янів до 5 %. У точці №5 – 0 балів природні біоценози відсутні, замінені агробіоценозами, бур'янами або деградовані до рівня оголеного ґрунту. *Сліди водної ерозії ґрунтів заплави і надзаплавних терас*. У точці №1 не спостерігається змивів

ґрунту (10 балів), в усіх інших точках спостерігаються окремі змиви ґрунту (на 500 метрів берега 1-3) (7 балів).

Рівень рекреаційного навантаження. Вище по течії від другої точки є окремі випадки появи відпочивальників, що відповідає 5 балам, у всіх інших точках немає стоянок і відпочивальників (8 балів). *Засміченість прибережної захисної смуги*. Точки №1 та 3 отримали максимальну кількість балів (10) – ПЗС чиста, сміття відсутнє. Найменшу кількість балів отримала точка №5 (0 балів) так як там виявлені великі скупчення сміття. *Характер господарського використання заплави*. У точках №1 та 3 іноді випасається худоба, луки викошуються неповністю (9 балів). В інших точках окремі ділянки розорюються, систематично випасається худоба, є окремі будівлі, ведеться інша господарська діяльність (6 балів).

Використання води річки та обсяг води, який забирається з річки. Всі точки отримали по 12 балів – вода з річки не відбирається. *Наявність прямих стоків у річку*. Всі точки отримали по 15 балів – стоків у річку не виявлено. *Наявність прямих стоків на відомій ділянці вище по течії*. На всіх точках вище по течії без сумніву стоків немає, що відповідно складає 10 балів. *Урбанізованість території.* У точках №1, 3 будівель немає – 12 балів, у точках № 2, 4 є окремі господарські або житлові будівлі (8 балів), а у точці № 5 – спостерігається багато будівель (3 бали).

За другим блоком максимальну кількість балів отримала точка №1 (60), на якій заплава зазнала найменших змін, а мінімальну кількість балів отримала точка №5 (86) де заплава сильно розорана.

Блок 3. Інформація з опитування жителів про глибину і характер змін, що відбулись з річкою (у порівнянні з тим станом, який пригадують старожили). *Зміни, що сталися з річкою за останні 25-40 років.* У точках №1,3,4 за останні 25 – 40 років річка змінилась, але вона все ще приваблива (8 балів), у точках №2 та 5 зміни за останні 25 – 40 років дуже великі, річка стала непривабливою, в ній не завжди хочеться купатись (2 бали) (табл. 3). *Зміни, що сталися за останні 10-15 років.* У точках №1,3,4 за останні 10-15 років річка змінилась, але вона все ще приваблива (7 балів). У точках №2 та 5 зміни за останні 10-15 років дуже великі, річка стала непривабливою (2 бали).

За сумою балів по 3-м блокам визначається екологічний стан річки Пожні. Сума балів коливається від 145 (точка №5) до 255 (точки №1 та 3) (таблиця 3).

Таблиця 3 – Оцінка екологічного стану річки Пожня

Блоки оцінювання	Точка №1	Точка №2	Точка №3	Точка №4	Точка №5
Річка та ПЗС	80	68	87	61	63
Заплава	160	117	153	117	78
Зміни, що сталися за останні роки	15	4	15	15	4
Сума балів	255	189	255	193	145
Екологічний стан річки	ще добрий	задовіль-ний	ще добрий	задовіль-ний	незадовіль-ний

Згідно критеріїв методики екологічний стан річки в точках 1 та 3 оцінюється як ***«ще добрий»***, але в ній активно розвиваються деградаційні процеси і потрібно запроваджувати попереджуючі заходи щодо її збереження, зокрема дотримання умов прибережної захисної смуги, недопущення зарегулювання стоку, недопущення будівництва у заплаві різних споруд, недопущення засмічення заплави і річки.

У точках 2 і 4 екологічний стан річки оцінюється як ***«задовільний»***, у річці активно відбуваються негативні зміни, необхідно застосувати термінові заходи по призупиненню руйнівних для річки і її екосистеми процесів та запровадити заходи по оздоровленню річки.

У точці 5 екологічний стан річки оцінюється як ***«незадовільний»***, необхідно терміново застосовувати заходи для призупинення руйнування річки, а саме впровадити широкий комплекс коротко- та довготермінових заходів до припинення деградації екосистеми річки і заплави.

Висновок. Таким чином, встановлено, що екологічний стан річкиПожня оцінюється як «задовільний» – 45 %довжини річки,«ще добрий» – 41 %, та «незадовільний» – 14 %. Виявлено, що річка знаходиться під значним антропогенним навантаженням, потребує водоохоронних заходів для покращення її стану. Перш за все, це такі заходи, як виділення на місцевості водоохоронних зон та прибережних захисних смуг, перегляд зарегульованості річки та протиерозійні заходи особливо для гирлової ділянки. На основі результатів дослідженнястворено акт обстеження річки та лист-звернення до органів влади, щодо покращення її екологічного стану.

Список літератури

1 Данильченко О.С. Оцінка антропогенного навантаження на басейни малих річок Сумського Придніпров'я / О.С. Данильченко // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2013. – Т. 4 (31). – С. 79–89.

2 Хімко, Р.В. Малі річки – дослідження, охорона, відновлення / Р.В. Хімко, О.І. Мережко, Р.В. Бабко. – Київ : Ін-т екології, 2003. – 380 с.

3 Атлас Сумської області / відп. ред. Л.М. Веклич. – Київ: Укргеодезкартографія, 1995. – 40 с.

4 Данильченко, О.С. Фізико-географічна характеристика малої річки Пожні та її басейну / О.С. Данильченко, В.М. Михайличенко // Теоретичні та прикладні аспекти досліджень з біології, географії та хімії : матеріали ІІ Всеукраїнської наук. конф. студентів та молодих учених, Суми, 25 квітня 2018 р. / ФОП Цьома С.П. – Суми, 2018. – С. 116–120.

Н.В. КЛЕБАНОВИЧ, А.А. САЗОНОВ, А.Л. КИНДЕЕВ

БАЗА ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПОЧВЕННО-ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ – ОСНОВА СИСТЕМЫ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Беларусь,
N_Klebanovich@inbox.ru

На основе слоя «почвы» локальной ЗИС и данных агрохимического обследования создана база геопространственных информационно-аналитических данных почвенно-земельных ресурсов сельскохозяйственных земель Солигорского района, позволяющая делать морфометрические и агрохимические обобщения и дифференцировать территорию сельскохозяйственных земель для целей адаптивно-ландшафтного земледелия.

Под адаптивно-ландшафтной системой земледелия обычно понимают систему менеджмента земли определённой агроэкологической группы, которая ориентирована на производство качественной продукции в нужном количестве в соответствии с общественными потребностями, природными и производственными условиями ресурсами, и обеспечивает устойчивость агроландшафта и воспроизводство почвенного плодородия. Понятие адаптивно-ландшафтная пришло на смену зональной системе земледелия, имея ввиду адаптацию не только к природным, но и производственным факторам.

«Ландшафтной» она называется, так как относится к конкретной агроэкологической группе земель, соответствующей определённому ландшафту. Отдельные звенья систем земледелия формируются в пределах агроэкологических типов земель – участков, однородных по условиям возделывания культуры или группы культур с близкими агроэкологическими требованиями (геосистем).

Обязательным условием проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия является формирование геоинформационных систем (ГИС) агроэкологической оценки земель по перечисленным параметрам. Из обилия природных факторов при проектировании системы учитываются те, которые связаны с биологией растений, которые определяют ландшафтные связи и устойчивость агроландшафтов. Чем выше уровень интенсификации земледелия, тем большее количество агроэкологических факторов учитывается.

Адаптивно-ландшафтные системы земледелия обычно проектируются посредством подробного почвенно-ландшафтного картографирования, идентифицирующего элементарные ареалы агроландшафта (ЭАА), и близкие по экологическим условиям ЭАА объединяются в типы земель.

Строго говоря, адаптивно-ландшафтная система земледелия – это система использования земли определенной экологической группы, ориентированная на производство продукции экономически и экологически обусловленного количества, и качества в соответствии с общественными (рыночными) потребностями, природными и производственными ресурсами, обеспечивающая устойчивость агроландшафта и воспроизводство почвенного плодородия [2].

Для формирования адаптивно-ландшафтной системы, эффективно работающей в условиях конкретного ландшафта, необходимо решение целого ряда информационно-методических задач, конечным этапом которого является разработка локальной агрогеоинформационной системы. Одним из самых сложных аспектов формирования таких систем и неотъемлемым атрибутом высокого уровня земледелия является дифференцированное использование почв в зависимости от их свойств и сочетаний отдельных почвенных разностей в пространстве (структуры почвенного покрова).

В Беларуси пестрота почвенного покрова весьма велика, количество почвенных таксонов в одном только сельскохозяйственном предприятии может превышать 100 и разрабатывать рациональные пути использования каждой разновидности нереально и бессмысленно. Однородность по отношению к почве означает, «что выбираемый участок должен быть покрыт одной и той же почвой, относящейся к одному и тому же типу, подтипу, роду, виду и разновидности ...» [1]. Неоднородность может пониматься также и как варьирование отдельных свойств, а однородность соответственно – как константность значений в пределах изучаемого объекта. Однородным, например, предлагается считать почвенный покров, содержащий не менее 70 % основной почвенной разности [3]. Элементарные почвенные ареалы, чередуясь в пространстве, образуют почвенные комбинации, которые создают структуру почвенного покрова (СПП), то есть закономерную совокупность ЭПА, характерными параметрами которой

являются: компонентность (состав); сложность (частота пространственной смены ареалов, форма контуров); контрастность (степень генетического и агрономического различия между ареалами). Сложность и контрастность в совокупности характеризуют неоднородность почвенного покрова [2].

На сельскохозяйственных землях самой динамичной и востребованной на производстве является группа агрохимических свойств почв, для определения которых проводится самый регулярный вид обследований земель – агрохимические. При их проведении учитывается гранулометрический состав почв, что позволяет проводить инвентаризацию данных как для конкретных полей, севооборотов, хозяйств, районов, так и отдельно в разрезе гранулометрического состава.

В изменившихся экономических условиях возникли новые задачи и требования к почвенно-агрохимическим материалам, изменилась организация почвенно-картографических работ, появились принципиально новые технологии. Экспериментальные исследования последних лет направлены на разработку методов использования материалов дистанционного зондирования и ГИС-технологий, а также на почвенно-картографическое обоснование адаптивно-ландшафтного земледелия и изучение агрогенной и постагрогенной трансформации почвенного покрова. В мире появилось огромное количество научных работ, в которых неоднородность почвенного покрова изучается не только на глобальном и региональном уровне, но и на локальном.

На умбрисолях Галисии [5] наггет и коэффициенты вариации содержания органического вещества, азота, фосфора, значений *pH* (H_2O), ёмкости катионного обмена и каменистости были больше для участка в естественных условиях, чем на культивируемых в течение последних 100 лет почвах. На глеевых подзолах Бельгии [4] пространственная зависимость была наиболее выражена для значений *pH*, содержания магния и кальция (отношения наггета к порогу вариограмм менее 25 %), умеренная (около 40 %) – для углерода и фосфора.

Следует подчеркнуть, что закономерности изменений вариабельности различных свойств почв при окультуривании имеют региональный характер, и потому их следует выявлять для каждого природного региона отдельно. Большое значение имеет разработка агроэкологически ориентированной типизации почвенных неоднородностей для предотвращения деградации плодородия почв, повышения устойчивости производства. Нами проведён геоинформационный анализ состояния почвенного покрова и проведена оценка почвенно-ресурсного потенциала земель сельскохозяйственного назначения и экологической устойчивости агроландшафтов Солигорского района Беларуси.

В информационной среде были созданы программные модули для хранения и обработки информации, наполнение базы данных сведениями. Для установления закономерностей неоднородности почвенного покрова применялся системный анализ качественных и количественных параметров, заложенных в цифровых почвенных картах (слой ЗИС локального уровня) и базах атрибутивных данных.

База данных почвенных характеристик Солигорского района разработана в среде ГИС *ArcGIS Desktop* 10.5, состоит из совокупности цифровых пространственных и атрибутивных данных, организованных в виде векторных полигональных классов пространственных объектов файловой базы геоданных (БГД) *ArcGIS*, содержащих информацию о почвах, геосистемах и данных агрохимических обследований сельскохозяйственных земель.

Классы пространственных объектов БГД сгруппированы в набор классов-объектов *«Soil_Layer»*, что позволяет более эффективно управлять данными, хранить их в одной

системе координат СК-63 и установить правила топологии. Информация о почвенном покрове (классификационная принадлежность почвы, генезис почвообразующих пород, гранулометрический (ботанический) состав почв, характер подстилания, код почвы и др.) хранится в классе пространственных объектов *Soil*. Для поддержания целостности данных и исключения ошибок ввода, в базе данных создаются соответствующие домены.

Информация о геосистемах хранится в полигональном классе пространственных объектов *«Geosys»*. Информация о агрохимических показателях хранится в полигональном классе пространственных объектов «*Agrohim»*, атрибуты которой содержат информацию о четырёх основных показателях – содержании гумуса, калия (K_2O), фосфора (P_2O_5), и кислотности (*pH*).

Создание базы данных агрохимических свойств почв позволяет получить обобщённую информацию по разным таксономическим уровням генетической принадлежности почв и по геосистемам. Анализ данных показывает, что наиболее гумусированными являются геосистемы центральной поймы среднего уровня, где половина контуров имеет содержание гумуса более 5 %. Среди непойменных геосистем более высокое содержание на почвах геосистем низких плоских водоразделов, в среднем 2,73 %, и неглубоких озеровидных депрессиях – 2,59 %. Самые низкие показатели также на почвах геосистем низких плоских водоразделов, но с торфом – 1,51 %. На доминирующих типах геосистем содержание гумуса, как правило, в интервале 1,6 – 2,0 %.

Большинство геосистем района отличается низкой величиной *pH* в *KCl*, особенно на низких плоских водоразделах – 4,09 (без торфа) и 3,83 – с торфом. Ни в одной группе геосистем средняя величина pH не превышает 5,5, а на выпуклых водоразделах средний показатель менее 5,0. Иными словами, в изучаемом районе вопрос с известкованием кислых почв стоит очень остро.

По содержанию подвижных соединений фосфора почвы района в целом бедны, значительно ниже среднего по стране и области, большинство групп геосистем имеет средний показатель в интервале 97 – 152 мг/кг. Напротив, по содержанию подвижных соединений калия общий уровень существенно выше среднего по стране и области, лишь в одной группе показатель ниже 230 мг/кг, особенно богаты калием почвы геосистем пойм и депрессий.

В географическом аспекте наиболее гумусированные геосистемы сосредоточены в юго-западной части района, где много заболоченных и постторфяных почв (рисунок 1). Разные геосистемы имеют существенно отличную реакцию среды, от сильнокислых до близких к нейтральным (рисунок 2), что хорошо видно на приведенной картограмме. На картограммах содержания подвижных фосфора (рисунок 3) и калия (рисунок 4) дифференциация заметно меньше и серьёзный диссонанс вносит наличие геосистем с торфяно-болотными почвами, у которых диапазоны обеспеченности элементами питания существенно отличаются от минеральных почв, и их необходимо корректно трактовать.

По созданной базе геоданных осуществлена систематизация результатов почвенного обследования сельскохозяйственных земель Солигорского района и проведен морфометрический геоинформационный анализ почвенного покрова района.

На территории сельскохозяйственных земель (165 тыс. га) выделено 887 геосистем (более 32 тысяч контуров). Преобладают водоразделы выпуклые 42,5 % и плоские 20,2 %, депрессии в районе чаще озеровидные – 26,7 %, пойменные земли занимают 8,3 % территории.

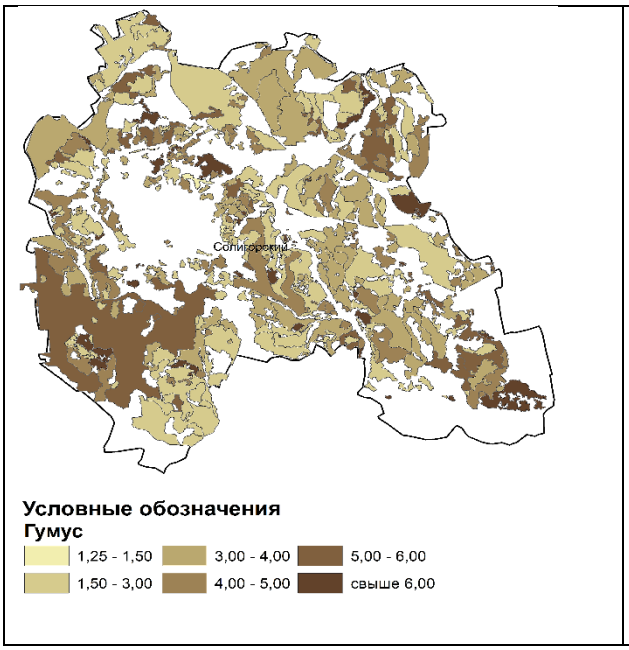


Рисунок 1 – Картограмма гумусированности геосистем Солигорского района

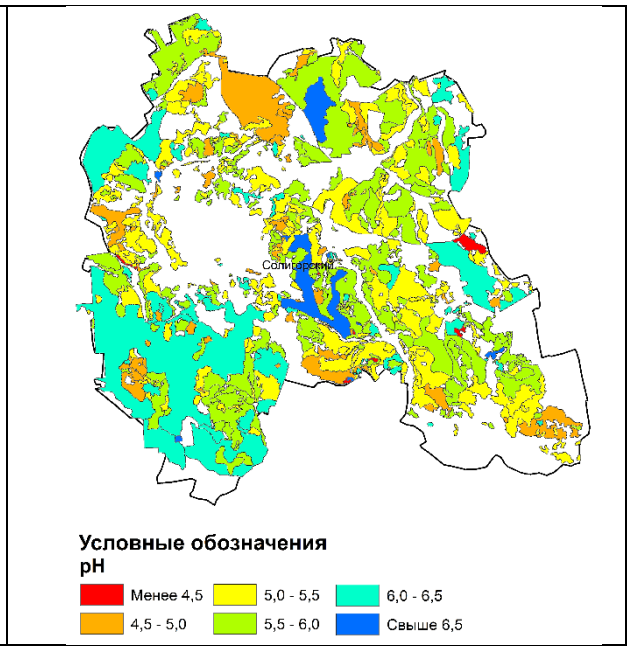


Рисунок 2 – Картограмма кислотности геосистем Солигорского района

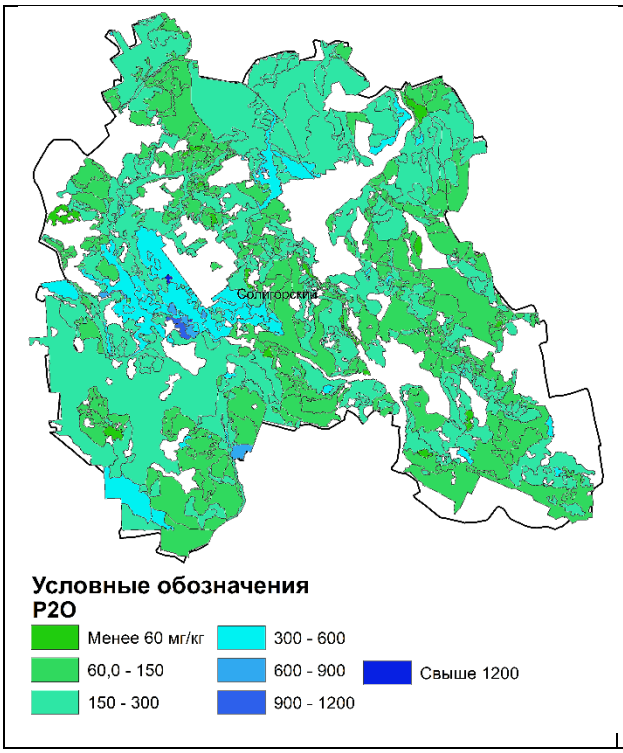


Рисунок 3 – Картограмма содержания подвижного фосфора в почвах геосистем Солигорского района

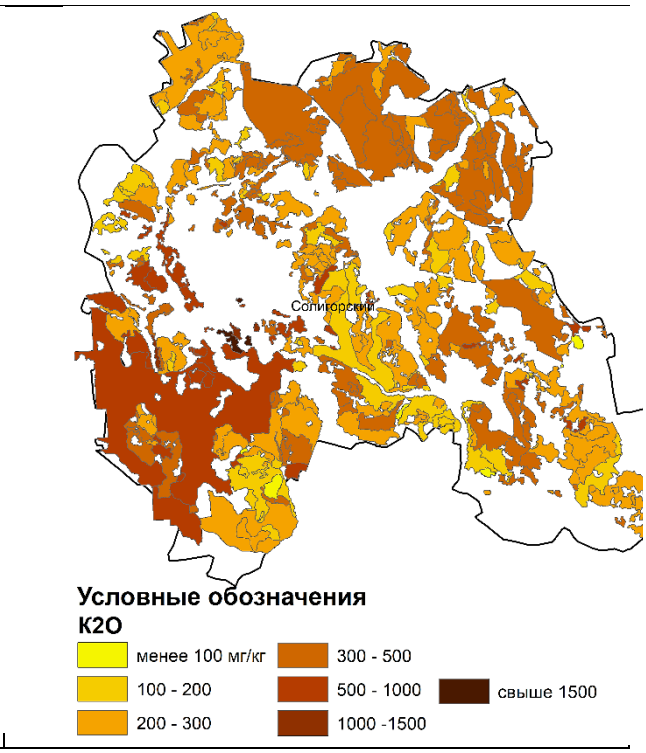


Рисунок 4 – Картограмма содержания подвижного калия в почвах геосистем Солигорского района

Все геосистемы имеют очень высокую степень контрастности почвенного покрова, в среднем КК 7,0, в депрессиях КК 8,15 – 8,89, а в поймах 5,21. Средняя площадь контуров максимальна на депрессиях озеровидных – 5,67 га и водоразделах выпуклых – 5,2 га, а на фрагментарных водоразделах снижается до 2,6 га. Периметр контуров максимален на почвах долинообразных депрессий за счет сложной формы контуров.

Наибольшие значения коэффициент расчлененности имеет на водораделах фрагментарных – 3,52, но по всем группам геосистем оставаясь в градации слаборасчлененных. Отметим существенно более высокий уровень коэффициента изрезанности водоразделов по сравнению с депрессиями при отсутствии значительных различий по коэффициенту кругообразности. Наиболее сложную структуру почвенного покрова имеют геосистемы фрагментарных водоразделов – 0,81, депрессий долинообразных – 0,82, пойменных земель – 0,77.

Общая неоднородность почвенного покрова ни в одной группе геосистем не имеет оптимальных значений, но входит в допустимый интервал. Самая низкая неоднородность на водоразделах выпуклых – 2,9, что благоприятствует ведению аграрного производства.

В разрезе отдельных подгрупп геосистем неоднородность почвенного покрова дифференцирована гораздо более существенно, иногда, для водоразделов двучленных без водоупора, находится в оптимальном интервале (менее 1,5): выпуклые низкие– 0,86, плоские высокие – 0,10, плоские низкие – 0,90.

В целом полученные показатели дают ясное количественное представление о структуре почвенного покрова сельскохозяйственных земель Солигорского района. Полученные данные указывают на возможность прикладного использования разработанной методики создания базы данных и обработки цифровой информации о почвах на уровне района.

Дифференцированное использование почв в зависимости от их свойств и сочетаний отдельных почвенных разностей в пространстве (структуры почвенного покрова) является неотъемлемым атрибутом высокого уровня земледелия. Представление данных о почвах, обработанных статистически и информационно, в виде геосистем (типов земель, структур почвенного покрова) даёт новое, более качественное знание, в том числе о наиболее востребованных агрохимических свойствах почв и улучшает менеджмент земель, особенно в условиях адаптивно-ландшафтного земледелия.

Список литературы

1 Дмитриев, Е. А., Пространственно-временная неоднородность почв и погрешности экстраполяционных оценок средних значений влажности и pH / Е.А. Дмитриев, А.В. Николенко // Вестник МГУ. Сер. 17. Почвоведение. – 1996. – № 4. – С. 3–14.

2 Кирюшин, В. И. Экологические основы земледелия. / В.И. Кирюшин – М: Колос, 1996. – 367 с.

3 Словарь-справочник почвенно-экологических терминов / Под ред. Б. Ф. Апарина и А. И. Попова. Учебное пособие. – СПб: Изд-во СПб ун-та, 2006. – 287 с.

4 Geypens, M. Spatial variability of agricultural soil fertility parameters in a gleyic podzol of Belgium / M. Geypens, L. Vanongeval, N. Vogels, J. Meykens // Precision Agriculture. – 1999. – Vol. 1. – p. 319–326.

5 Paz-González, A. The effect of cultivation on the spatial variability of selected properties of an umbric horizon / A. Paz-González, S. R. Vieira, M. T. Taboada Castro // Geoderma. – 2000. – Vol. 97. – p. 273–292.

Д.В. КИРИЛОВА, И.С. АННЕНКОВА, А.В. АЛЫМОВА

ГОРОДСКИЕ ПАРКИ КАК ЭЛЕМЕНТ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»,
г.Курск, Российская Федерация
kirilovadivl@mail.ru, nastena.alymova.96@mail.ru, irina16081990@mail.ru

Роль экологического каркаса значительна в современной жизни общества и городской территории в целом, так как большинство городов претерпевают стремительную застройку, бурный рост промышленности, что в целом отрицательно влияет на жизнь и здоровье горожан. Город должен иметь мощный экологический каркас, создаваемый на самых различных озеленённых территориях.

Экологический каркас городских территорий – это совокупность её экосистем с индивидуальным характером природопользования для каждого участка, образует пространственно организованную инфраструктуру, которая поддерживает экологическую стабильность территории путём предотвращения потери биоразнообразия и деградации ландшафта. В упрощённом варианте все элементы экологического каркаса можно свести к трём функциональным категориям: · узловых структур или ядер, оказывающих влияние на значительные прилегающие территории, выполняющих средообразующие и стабилизирующие функции, поддерживающие экологический баланс и биоразнообразие; транспортных экокоридоров или каналов миграции и мостов; буферных зон. Парки относятся к узловым структурам экологического каркаса в пределах городских территорий. Именно парки призваны сыграть ключевую роль экологического каркаса, так как они выполняют функции городских озеленённых структур, с важными эстетическими и экологическими характеристиками.

Актуальность исследования городских парков, как элементов экологического каркаса имеет большую значимость для территории Курской области. «Столица Соловьиного края» – город Курск, в настоящее время стремительно развивается. Создаются все условия для увеличения объёмов жилищного строительства, в том числе индивидуального, строится огромное количество торгово-развлекательных центров (рисунок 1) и других видов инфраструктуры для комфортной жизни населения на небольшой по площади территории.

Развитие природного каркаса г.Курска в условиях сложившейся застройки, чрезвычайно сложная задача, так как экологический каркас должен иметь непрерывную структуру в пространстве города и за его пределами, что должно обеспечивать беспрепятственную циркуляцию энергии и потоков живого и неживого вещества в системе «город – природа». Это в свою очередь создаст условия для гармоничного включения города в естественные биогеоценозы. Элементы природного каркаса смогут выполнять функции «воздушных коридоров», поставляющих в городскую среду чистый воздух и удаляющих из неё загрязнения.

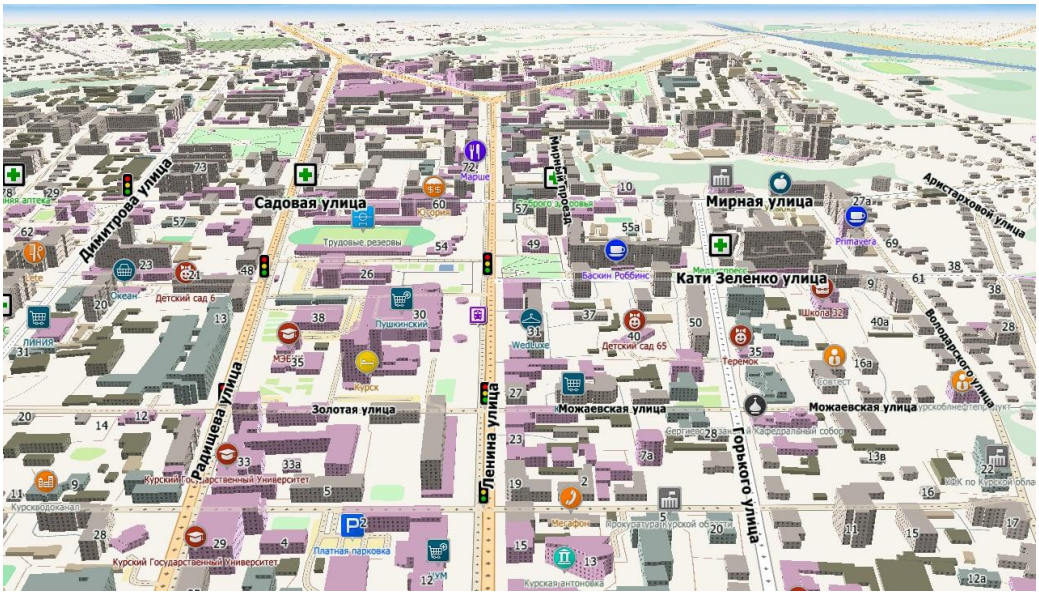


Рисунок 1 – Картосхема центральных улиц г. Курска [4]

Городской парк – структурный элемент системы озеленённых, ландшафтных территорий города, выполняющий рекреационные и архитектурно-художественные функции [3]. Большое внимание уделяется вопросам модернизации, улучшения городских парков и разрабатываются проекты реконструкции парковых зон. Основной задачей строительства нового или реконструкции существующего парка является создание контрастной по отношению к городу архитектурно-художественной обстановки. Для городских парков большое значение имеет функциональная и композиционная взаимосвязь с городским окружением: их композиция определяется функциональным назначением и местоположением в городской застройке.

Ландшафтная оценка территории парка ведётся по следующим позициям: рельеф местности – определение господствующих высот, участков территории с уклоном рельефа до 10 %, от 10 до 30 % и более 30 %, выделение естественных террас, оврагов, тальвегов; микроклимат - выявление склонов благоприятной (В, ЮВ, Ю, ЮЗ) и неблагоприятной (С, ССЗ, ССВ) ориентации, заболоченных участков, участков скопления туманов, направления преобладающих ветров и др.; водоемы и водотоки (естественные и искусственные) – оценка пригодности для организации водного спорта, купания, пляжей, определение предпосылок для создания новых водных устройств (прудов, каскадов, каналов и др.); растительность – оценка существующих древесно-кустарниковых насаждений (выделение участков ценных и малоценных насаждений, породного состава), фиксация отдельных особо ценных экземпляров деревьев [1].

Следовательно, ландшафтно-эстетическая оценка производится покомпонентно с выделением особо живописных участков рельефа, берегов водоёмов, массивов зелёных насаждений, куртин и отдельных деревьев, кустарников, валунов, других природных элементов и комплексно с выделением на схеме зон различной пейзажной ценности.

Общие требования к благоустройству и озеленению территорий микрорайонов, участков жилой застройки:

– удобные пешеходные связи, подходы к зданиям, к остановкам общественного транспорта, к предприятиям торговли, культурно-бытового обслуживания, к школам и детским садам;

– рациональное зонирование и размещение площадок активного и тихого отдыха с учётом различных групп населения;

– изоляция зоны активного и тихого отдыха от застройки, проездов;

– использование форм рельефа, создание террас, подпорных стенок, устройство удобных спусков и лестниц, устройство горок за счет земли, вынутой из котлованов зданий;

– декорирование глухих фасадов зданий вьющимися растениями;

– изоляция площадок отдыха от застройки с помощью насаждений, раскрытие видов на общественный центр микрорайона;

– выделение планировочных осей и центров композиции – аллеи, группы деревьев и кустарников, скульптура;

– насыщение пространства жилой территории художественно выразительными малыми архитектурными формами и элементами внешнего благоустройства различного назначения;

– индивидуализация дворов групп жилых зданий путем обогащения садово-паркового ландшафта, его насыщения декоративными растениями, эффектными в течение всего сезона;

– повышение жизнестойкости растительности архитектурно-планировочными средствами и мероприятиями по уходу за растениями [2]. Таким образом, городской парковый ландшафт должен удовлетворять общественным, культурным, функционально-бытовым требованиям человека.

На территории города Курска, по имеющимся сведениям Комитета экологической безопасности, размещено 8 парков, около 30 скверов. Нами было исследовано несколько парковых зон города Курска:

Парк Первого Мая. Парк находится в центре города. На севере парк ограничен улицей Урицкого, на западе-улицей Ленина, на востоке находится знаменский собор, на юге-частный сектор, река Тускарь. Имеет площадь 4,55 га. Территория парка расположена на водоразделе междуречья Кура и Тускари.

Детский парк. Детский парк находится в центре города. На севере и северо-востоке парк ограничен улицей Перекальского, на северо-западе и западе- улицей Белинского, с юго-востока, востока и юга к парку примыкают жилые массивы, здания магазинов и завода. Общая площадь парка 3,58 га. Парк расположен на общегородских (муниципальных) землях г. Курска. Территория парка располагается на достаточно выровненном пространстве, уклон к востоку составляет 2 – 2,5^{o}. Уклон территории способствует развитию эрозионной деятельности.

«Парк героев гражданской войны» («Бородино»). Парк располагается между улицами Радищева на востоке, Димитрова – на западе, Гоголя – на севере и переулке Гоголевский – на юге. Парк находится на общегородских (муниципальных) землях города Курска. Занимает площадь 3, 92 га. Парк расположен на водоразделе р. Кур и р. Тускарь.

Парк им. Ф.Э. Дзержинского. Парк находится в центре города. На севере ограничен улицей Дзержинского, на западе-улицей Бочарова, на юге – улицей Красноармейской. На востоке к парку вплотную примыкают жилой массив, церковь и магазины. Парк расположен на общегородских (муниципальных) землях г. Курска. Занимает площадь 3,8586 га. Территория парка располагается на достаточно выровненном пространстве, уклон к северу составляет 1 – 1,5^{o}.

Сквер Рокоссовского. Сквер находится в Сеймском округе города Курска. Ограничен с севера и юга- улицей Парковая, с запада-улицей Харьковская, с востока-улицей Белгородская. Занимает площадь примерно 3 га. Территория сквера расположена на практически ровном участке. Инфраструктура развита хорошо.

Парки решают в городе ряд экологических проблем. Во-первых, снижают загрязнённость воздуха. Лучше всего поглощают звуки деревья и кустарники с густыми кронами, плотными крупными листьями, с большим количеством мелких ветвей (клён остролистный, липа, дуб черешчатый, тополь канадский). Проникновение шума в парк препятствуют открытые грунтовые пространства - газоны. Снижая шум, парк отвечает и задаче снижения запылённости и загазованности воздуха.

Таким образом, парки г. Курска требуют дальнейшего изучения и совершенствования, так как для городской территории они обладают маленькой площадью, имеющиеся на сегодняшний день требуют оптимизации, реконструкции и инвентаризации фитокомпонента.

Список литературы

1 Боголюбов, А.С. Методика комплексной экологической оценки антропогенных воздействий на местность: Методическое пособие / А.С. Боголюбов. – М.: Экосистема, 1998. – 122 с.

2 Красовская, Т.М. Культурные ландшафты России и устойчивое развитие. / Т.М. Красовская // Труды семинара «Культурный ландшафт». – Вып. 4. – М. : Географический факультет МГУ, 2009. – 270 с.

3 Нехуженко, Н.А. Основы ландшафтного проектирования и ландшафтной архитектуры / Н.А. Нехуженко. – СПб. : Издат. дом «Нева», 2004. – 192 с.

4 Лучшие карты для СитиГид [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.cgmap.ru/news/.

И.А. ЛОБУС

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПЕСЧАНЫЕ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Геологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова,
г. Москва, Российская Федерация
lakenkof@gmail.com

Статья посвящена комплексному исследованию эколого-геологических систем (ЭГС) песчаных массивов на территории Москвы. Выявлено, что городское пространство технологично развитого мегаполиса воздействует на природные комплексы, формируя природно-техногенные эколого-геологические системы. За счёт этого ЭГС приобретает определённые особенности, которые влияют не только на функционирование самих систем, но и на «живое», а также и на человека/

Экологическая безопасность регионов во многом определяется состоянием их эколого-геологических систем. Под эколого-геологической системой (ЭГС), как известно [4], понимаются комплексы экосистем, состоящие из биоценоза и биотопа. При этом ЭГС, формирующиеся на определённых литотопах, в которых основная роль отводится массивам тех или иных горных пород, приобретают характерные особенности, влияющие на прочие абиотические и биотические компоненты экосистемы. На массивах песчаных пород формируются ЭГС песчаные, особенности которых для природных систем были охарактеризованы В.Т. Трофимовым и В.А.

Королевым [5,6], показавшими, что в их составе формируются специфические псаммомикробоценозы, псаммофитоценозы и псаммозооценозы. В то же время особенности ЭГС, формирующиеся на песчаных массивах не в природных условиях, а на техногенно освоенных территориях, остаются слабо изученными.

Поэтому цель настоящей работы состояла в анализе основных особенностей ЭГС песчаных массивов на урбанизированной территории – территории города Москвы.

Объектом исследования являлись ЭГС песчаных массивов г. Москвы. Массивы песчаных грунтов на территории города Москвы широко развиты и приурочены к нижнемеловым отложениям (Теплостанская возвышенность, междуречье Москвы и Яузы и долина р. Москвы) и четвертичным пескам различного генезиса (в основном флювиогляциальным и аллювиальным), местами выходящими на поверхность [3]. О распространении песков в Москве свидетельствуют исторические названия храмов (хр. Преображения на Песках, Арбат) и улиц (Песчаные, Ново-песчаная, Песчаная пл., Песчаные пер. и др.). Многие песчаные массивы в городе застроены и заасфальтированы, используются под территории различного назначения. Лишь некоторые из песчаных массивов выходят непосредственно на дневную поверхность. В основном это территории рекреационных зон. Но и там песчаные массивы претерпевают существенные техногенные преобразования.

Территория исследования находится в пределах крупнейшего мегаполиса - города Москвы, что в свою очередь влияет на выбор ключевых участков для исследования. Наименее изменённые и наиболее доступные для исследования площади сохранились лишь в садово-парковых зонах города. Исходя из этого были выбраны следующие участки для проведения исследования: остров Серебряный бор, Парк МСХ им К.А. Тимирязева, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, парк «Сокольники», переходящий в лесопарк «Лосиный остров», природно-исторический парк «Кузьминки-Люблино», долина реки Язвенка и ландшафтный заказник «Теплый стан». Одним из факторов выбора участков являлось их местоположение, все они расположены в разных муниципальных районах и подвержены различному техногенному воздействию.

Материалы для исследования собирались в два этапа: 1) летом в 2017 года и 2) в полевой сезон 2018 г. [2]. Этапы состояли из предполевой подготовки, полевых исследований и последующей камеральной обработки собранного материала, а также выборочных лабораторных испытаний отобранных образцов грунтов, включая и почвы. Для определения физических свойств песчаных грунтов проводились следующие испытания: определение плотности в рыхлом и плотном сложениях, гранулометрический состав песков ситовым методом. Прочие показатели, такие как плотность твёрдой фазы, плотность скелета, пористость, коэффициент пористости, объёмная влажность, полная влагоёмкость, коэффициент водонасыщенности, степень плотности, показатель уплотнения и др. определялись стандартными методами и расчётным способом. Так же определялось содержание и состав водорастворимых солей с помощью химического анализа грунтов титриметрическим и весовым методами.

Описание песчаных массивов проводилось по всем компонентам ЭГС: литотопам, эдафотопам, псаммомикробиоценозам, псаммофитоценозам, и псаммозооценозам. Техногенная нагрузка на ЭГС изучалась исходя из анализа функционального зонирования городской территории. Вся информация заносилась в паспорт ЭГС песчаного массива. На следующем этапе производилась систематизация полученных данных и их последующий анализ.

В результате исследования была собрана необходимая и всесторонняя информация о ЭГС песчаных на территории Москвы. Особенностями литотопов песчаных, располагающихся на территории Москвы, являются: 1) как правило малая степень

водонасыщенности песков (S_r <0,5); 2) относительно высокая пористость (e от 0,60 до 0,91); 3) средняя уплотнённость (I_D от 0,33 до 0,66). Это обеспечивает хорошую дренированность массивов, хорошую аэрируемость и водообмен как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении. В зависимости от расстояния до источников техногенного воздействия, которыми являются транспорт, городские постройки, коммуникации различного назначения и т.п., данные показатели могут изменятся.

Эдафотоп песчаных массивов в городе представлен дерново-подзолистыми почвами песчаного состава и различными урбозёмами (технозёмами). Практически все почвы городских ЭГС песчаных претерпели техногенную трансформацию их структуры, геохимического состава и свойств за счёт атмосферных выпадений, применения противогололедных реагентов (ПГР), а также воздействия населения. Геохимические техногенные преобразования песчаных эдафотопов выражаются в их подщелачивании, увеличении содержания органического углерода, а также тяжёлых металлов и солей. В почвах Москвы в основном накапливаются десять элементов (K_c > 3,0 – нижние индексы): $Cd_{7,6}W_{6,5}Bi_{4,9}Zn_{4,8}Sb_{4,8}Pb_{4,5}$ $Ag_{4,5}As_{4,0}Cr_{3,6}Fe_{3,6}$ [1]. Наряду с тяжелыми металлами отмечается загрязнение ПАУ.

По сравнению с природными фито- и зооценозами песчаных ЭГС их техно-природные аналоги имеют более бедную флору и фауну: их псаммофитоценоз смешан и представлен в основном факультативными ксерофитными псаммофитами (из травянистых – это вейник наземный, экспарцет песчаный, песколюка постенная и другие, из древесных – сосна, клен, береза, рябина, осина, можжевельник, ива).

Псаммомикробоценоз, в отличие от природных песчаных ЭГС, содержит патогенные микроорганизмы от выгула домашних и бродячих животных, несанкционированных свалок мусора, коммунально-бытовых стоков, осаждения аэрозолей, тем самым образуя необратимые изменения абиотических и биотических жизненных циклов и как следствие – отличительные условия функционирования геосфер.

Псаммозооценоз на городских территориях представлен в основном беспозвоночными псаммофилами, но также намного беднее по сравнению с природными песчаными ЭГС.

В общем и целом, песчаные массивы Москвы, а, следовательно, и ЭГС в их пределах, находятся под сильным техногенным прессом [1,2]. Расположенные на территории города песчаные ЭГС окаймлены различными по своему назначению объектами, составляющими городскую инфраструктуру: 1) железнодорожными путями, подземными линиями метрополитена и автодорогами наземного транспорта, оказывающими динамическое, акустическое и химическое воздействие на экосистемы; 2) селитебными зонами, оказывающими на экосистемы статическое и химическое воздействие; 3) производственными зонами, влияющими на экосистемы в зависимостей от особенностей их промышленного производства; 4) общественными многофункциональными зонами, включая рекреационные, а также локальными участками несанкционированных свалок различного вида и классов опасности отходов.

Все эти источники вызывают химическое загрязнение литотопов песчаных ЭГС тяжёлыми металлами, полиароматическими соединениями (ПАУ), применение ПГР вызывает засоление почв и подпочвенных грунтов (антропогенный галогенез [1]). Несмотря на то, что песчаные почвы в меньшей степени подвержены галогенезу, тем не менее песчаные эдафотопы участвуют в геохимической миграции солей, которые вызывают существенные негативные изменения подземного пространства. Засоленность почв и их деградация усиливается в селитебных зонах и вдоль автомагистралей. Кроме того, она подвержена сезонной динамике: максимальное

засоление отмечается весной, а минимальное – осенью, что связано с промывкой почв дождевыми водами.

Подземное геологическое пространство территории города в полной мере освоено, в нем располагаются туннели метрополитена, системы отопления, газификации, водоподачи и водоочистки, а также иные подземные комплексы и коммуникации различного назначения.

Отмеченные трансформации песчаных литотопа и эдафотопа вызывают изменения в псаммомикробоценозах, псаммофитоценозах и псаммозооценозах, загрязняющихся также за счёт атмосферных выпадений. Многие вышеотмеченные поллютанты концентрируются в растениях и животных («аккумуляторах»), влияя на их метаболизм.

Установлено, что ЭГС песчаные на городских территориях представляют собой сложные техно-природные образования, они приобретают специфические особенности, обусловленные, главным образом, техногенными факторами, определяющими экологическую безопасность регионов. Наиболее сохранившееся песчаные ЭГС на территории Москвы располагаются в садово-парковых зонах, в свою очередь большое количество посетителей постепенно трансформирует ландшафт песчаных ЭГС и в этих зонах. Атмосферные выпадения поллютантов, применение ПГР, образование несанкционированных мест складирования отходов, сточные воды, ведут к изменениям геохимических полей песчаных ЭГС. На городских территориях трансформируются все экологические функции, выполняемые песчаными массивами: ресурсная, геохимическая, геодинамическая и геофизическая. Синергизм техногенно-природных воздействий на городских территориях усложняют не только геохимические процессы, но и функционирование эколого-геологической системы в целом.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 17-05-00944а.

Список литературы

1 Геохимия ландшафтов Восточной Москвы // Касимов Н.С., Власов Д.В., Кошелева Н.Е., Никифорова Е.М. – М.: АПР, 2016, – 276 с.

2 Лобус, И.А., Королёв В.А. Эколого-геологические особенности песчаных массивов территории Москвы / И.А. Лобус, В.А. Королёв // XVIII Межд. молодежная научная конференция «Экологические проблемы недропользования. Наука и образование». Под ред. В.В.Куриленко. – СПб. : Лема, 2018. – С. 208–210.

3 Москва. Геология и город / Под ред.: В.И. Осипова и О.П. Медведева – М.: РАН, Институт Геоэкологии, Мосгоргеотрест, 1997. – 399 с.

4 Трофимов, В.Т. Эколого-геологическая система, ее типы и положение в структуре экосистемы / В.Т. Трофимов // Вестник Моск. ун-та. – Серия 4. Геология., 2009. – №2. – С.48–52.

5 Трофимов, В.Т. Массивы песчаных грунтов как объекты эколого-геологических исследований / В.Т. Трофимов, В.А. Королёв // Вестник Московского университета. – Серия 4: Геология., 2018. – № 2. – С.59–65.

6 Трофимов, В.Т. Эколого-геологические особенности массивов песчаных грунтов / В.Т. Трофимоф, В.А. Королёв // Инженерно-геологическое и эколого-геологическое изучение песков и песчаных массивов // Тр. Межд. научн. конф. (27-28 сентября 2018 г., МГУ, Москва, Россия) / Под ред. В.Т.Трофимова и В.А.Королева. – М.: ООО «СамПринт», 2018. – С. 233–244.

М.В. МАКАРОВА

ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ В ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ

УО «Полоцкий государственный университет»
г. Новополоцк, Республика Беларусь
m.makarova@psu.by

Практика землеустройства в Республике Беларусь показывает, что существуют противоречия и разночтения в картографических материалах, используемых в качестве основы ведения государственного земельного кадастра. Анализ результатов работ по созданию и обновлению земельно-информационных систем (далее ЗИС) административных районов по материалам аэрофотосъёмки показывает существование проблем с единым расположением границ объектов кадастрового учёта, а именно границ административных районов [1].

В Республике Беларусь в 2015 году начались землеустроительные работы по нормализации и установлению границ административно-территориальных единиц (АТЕ). Согласно Указу Президента Республики Беларусь от 15 марта 2019 г. № 104 с 1 декабря 2019 года будут установлены границы Брестской, Гродненской, Минской областей, их районов и города Жодино. Основная цель нормализации и установления границ АТЕ Республики Беларусь – обеспечение эффективной организации государственного регулирования и управления, в том числе в области использования и охраны земель [2].

Для выполнения землеустроительных работ по установлению границ в Республике Беларусь традиционно используются следующие картографические материалы:

- карты административно-территориального деления Республики Беларусь;
- карты землепользований района масштаба 1 : 50000;
- данные Единого реестра (каталог координат поворотных точек границ, дежурные кадастровые карты);
- генеральные планы населенных пунктов;
- лесоустроительные планы;
- землеустроительные планы с границами сельских населенных пунктов;
- топографические карты, планы и фотопланы масштабов 1 : 50000, 1 : 25000, 1 : 10000, 1 : 5000 – 1 : 500 последнего срока обновления.

Применение картографических методов позволяет обнаружить и подтвердить наличие проблем с границами административных районов. Во многих случаях установленные границы районов не совпадают с границами фактического использования земель. Особенно сложным является определение границ в малообжитых районах, где границы совмещаются с естественными границами природных образований.

Главной задачей на этапе камеральных работ является получение качественного картографического материала. Базовым масштабом для выполнения вышеуказанных работ по нормализации и установлению границ АТЕ, предопределяющим их точность и технологию является 1 : 10 000. Обзорные карты границ сельсоветов и районов создаются в масштабе 1 : 50 000, областей – 1 : 200 000 [3].

Наилучшим источником для проведения данного вида работ является применение ортофотопланов в качестве опорной подложки при определении местоположения границы с их привязкой к реальным координатам. В этом случае возникает

возможность наложения имеющихся границ, проектирование новых границ на жёсткий пространственный каркас, которым служит ортофотоплан. Актуальные ДДЗЗ во многих случаях фактически являются наиболее экономичными, при этом заменяя необходимость полевого обследования проблемных участков границы объекта учёта, позволяют объективно (документированно) разработать и обосновать предложения по их нормализации.

В настоящее время наиболее высокоточным и актуальным источником данных о земной поверхности территории Республики Беларусь являются цифровые данные с пространственным разрешением от 5 до 50 см, получаемые РСХАУП «БелПСХАГИ». Использование данных ДЗЗ от цифрового сенсора *ADS100* позволяет не только создавать планово-картографические материалы, выступать в качестве базовой геопространственной основы, но и актуализировать земельно-информационные системы, облегчая задачу проведения кадастровых работ.

Следует отметить, что единовременный облёт района работ не представляется возможным, и при отсутствии актуальных материалов аэрофотосъемки, дополнительным источником данных могут служить материалы космической съёмки, полученные с различных спутников, а также имеющее различное пространственное, временное, спектральное и радиометрическое разрешение.

Наличие открытого доступа к снимкам земной поверхности в различном разрешении и диапазонах, получаемых со спутников *Ikonos, WorldView-2, QuickBird, SPOT, IRS, Landsat* определяет широкие возможности их использования при решении земельно-кадастровых задач. Так, по оценкам экспертов, данные американского спутника *Landsat* 7 позволяют обеспечить геометрическую точность масштаба плана 1 : 25 000. Для применения космических снимков, предоставляемых свободными сервисами Яндекс, *GoogleEarth, GoogleMaps, BingMaps* и т.д. использовалось ПО *SAS*.Планета.

Исследование космических изображений среднего разрешения, получаемых со съёмочных систем Landsat и SPOT, позволяет сделать вывод, что значительная часть линейных и других объектов, необходимых для определения местоположения и проектирования границ, легко различимы на снимках. Точность определения координат по этим данным может не удовлетворять требованиям масштаба 1: 10 000. Однако их можно использовать для актуализации имеющихся данных с высоким разрешением для малообжитых районов или же районов, интенсивно меняющихся за счёт хозяйственной деятельности для своевременного обнаружения этих изменений.

В рамках исследования выполнен сравнительный анализ дешифровочных признаков по космическим снимкам среднего разрешения Белорусского космического аппарата (БКА) и снимков сверхвысокого разрешения спутника *WorldView* 2-3, данные которого являются растровой основой многих картографических сервисов. Как видно из таблицы 1, ввиду технических характеристик в настоящее время, данные БКА можно применять только для создания и обновления топографических карт и планов масштаба 1: 25 000, 1:100 000.

В процессе землеустроительных работ, нормализуемая граница района, как правило, совмещается с твёрдыми линейными объектами местности, которые бесспорно распознаются на местности и на ДДЗЗ. К таким объектам относятся: дороги (особенно сооружённые в насыпи или выемке), реки, ручьи, каналы, дамбы, лесополосы, просеки, наиболее стабильные границы контуров земель, покрытых лесом, застроенных земель, ограждения и другие объекты местности, являющиеся пространственными пределами (препятствиями) для соответствующих видов хозяйствования на земле и/или обуславливающие границы иного целевого назначения земель (границы земельных участков) и характера их использования (границы контуров видов земель) [1, 3].

Таблица 1 – Анализ «читаемости» объектов дешифрирования по космическим снимкам

Объекты	БКА	WorldView 2
Пространственное разрешение, м (ПСС/МСС)	2,1 10,5	0,46 1,84
Населенные пункты и застроенные территории		
Границы населенных пунктов	При масштабировании снимка читаются	Хорошо читаются
Дорожная сеть		
Шоссе	Хорошо читаются	Хорошо читаются
Улучшенные грунтовые дороги	При масштабировании снимка хорошо читаются	При масштабировании снимка хорошо различимы
Полевые и лесные дороги	Полевые, лесные дороги трудно дешифрируются по космическим снимкам	Хорошо читаются по снимкам с минимальной растительностью
Растительность		
Контуры леса	Можно определить контуры леса	Хорошо читаемы отдельные участки растительности (конутры, вырубки леса)
Элементы гидрографии		
Озера, водохранилища, реки	Хорошо дешифрируются все озера, водохранилища, реки, но не читаются канали и мелиоративные сети	Хорошо дешифрируются все озера, водохранилища, реки, каналы и мелиоративные сети
Мосты	При значительной длине, читаются слабо заметными серыми линиями на темном фоне воды; при малой - не читаются	Хорошо читаются светлыми линиями
Виды земель		
Границы контуров видов земель	Сложно определить в вегетационный период	Можно определить в вегетационный период

Пример проектирования границы административно-территориальной единицы (района) по выраженным на местности контурам видов земель приведён на рисунке 1.

Также в настоящее время в практику землеустроительных работактивно внедряется съемка с использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на небольшие территории, в том числе города районного подчинения, малые по площади.

Таким образом, при проведении землеустроительных работ, в том числе по нормализации границ административно-территориальных единиц, интеграция всех доступных наборов данных остаётся одной из необходимых задач. Нельзя не отметить, что широкое использование данных дистанционного зондирования Земли во всех сферах народного хозяйства предусматривается Указом Президента Республики Беларусь от 15.12.2016 № 466 «Об утверждении Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016 – 2020 годы» [4].



Рисунок 1– Проектирование границы объекта землеустройства с использованием ДДЗЗ

Список литературы

1 Помелов, А. О нормализации границ административно-территориальных единиц Республики Беларусь / А. Помелов, В. Грищенко, А. Коробкин // Земля Беларуси. – 2014. – № 2. – С. 18–22.

2 Макарова, М. Геоинформационное обеспечение нормализации и установления границ районов Республики Беларусь / М. Макарова, А. Помелов // Земля Беларуси. – 2016. – № 3. – С. 35–39.

3 Методические указания по нормализации и установлению границ административно-территориальных единиц Республики Беларусь, утв. приказом респ. унитар. предп. «Проект.ин-т Белгипрозем» от 11.04.2016 № 20. – Минск: УП «Проектный институт Белгипрозем». – 2016. – 40 с.

4 Указ Президента Республики Беларусь от 15 декабря 2016 г. № 466 «Об утверждении Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы» //Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. 21.12.2016, 1/16792.

О.Б. МЕЖЕННАЯ, М.Д. ИЗОФАТОВ

ИЗУЧЕНИЕ НЕФТЕПЕРСПЕКТИВНОСТИ ПОДЛЯССКО-БРЕСТСКОЙ ВПАДИНЫ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, mezennaia-o@mail.ru

Устойчивое социально-экономическое развитие страны, её экономическая безопасность во многом определяются состоянием минерально-сырьевой базы, наличием топливно-энергетических ресурсов. Наращивание использования местных сырьевых и топливных ресурсов, и постепенное вытеснение импортируемых является

важнейшей экономической задачей развития минерально-сырьевой базы Республики Беларусь в перспективе. В связи с этим первостепенное значение приобретает необходимость дальнейшего поиска, разведки и подготовки к промышленному освоению новых месторождений минерального сырья.

Подлясско-Брестская впадина является частью наиболее крупной нефтеперспективной отрицательной структуры. Подробное изучение геологического строения и условий формирования нефтеносных залежей этого района позволит узнать нефтеперспективность данной впадины и ее возможную эксплуатацию.

Стратиграфическое расчленение образований впадины представляет собой следующий разрез: Архейские и нижнепротерозойские образования, Рифейская и вендская системы – кристаллический фундамент. Платформенный чехол слагают образования возрастов: кембрийского, ордовикского, силурийского, девонского, пермского, триасового, юрского, мелового, палеогенового, неогенового а четвертичного.

В платформенном чехле Подлясско-Брестской впадины, с учётом истории геологического развития, структурных особенностей, характера дислокаций и набора формаций выделяются следующие структурные комплексы: иижнебайкальский, верхнебайкальский, каледонский и киммерийско-альпийский. В нефтегазоносном отношении представляют интерес только образования каледонского и в меньшей мере верхнебайкальского структурных комплексов [1].

Основным в развитии Подлясско-Брестской впадины является каледонский этап, когда формировалась Подлясско-Брестская впадина как составная часть Балтийско-Приднестровской зоны перикратонных опусканий. Произошло изменение наклона поверхности фундамента и осадочного чехла в западном направлении. Интенсивное накопление осадков данного этапа в виде песчано-глинистой формации кембрия, глинисто-песчаной и карбонатной ордовика, карбонатной, карбонатно-глинистой и глинисто-карбонатной силура создали благоприятные условия для формирования обособленных резервуаров, состоящих из высокопористых и проницаемых песчаников, перекрытых глинистыми (в кембрии), карбонатно-глинистыми в ордовике и силуре – флюидоупорами. Наиболее мощным региональным флюидоупором являются карбонатно-глинистые образования силура и ордовика, которые разделяют зоны свободного и затрудненного водообмена.

Строение платформенного чехла Подлясско-Брестской впадины указывает, что в разрезе чередуются мощные (до 100 м и более) песчаные толщи протерозоя и кембрия, перекрытые менее мощными глинистыми и алеврито-глинистыми пластами. Выше отложений среднего кембрия на территории Беларуси залегает маломощная толща ордовика, представленная карбонатными породами и кварцево-глауконитовыми песчаниками. Известняки ордовика обычно трещиноватые и являются либо малоемкими коллекторами, либо покрышкой, а чаще всего ложной покрышкой. Ордовикские отложения повсеместно перекрываются мощной (300 – 500 м и более) толщей глинистых и карбонатно-глинистых образований силура, которые являются выдержанным флюидоупором (покрышкой) для всего подстилающего разреза. По существу палеозойские и верхнепротерозойские комплексы пород Подлясско-Брестской впадины образуют один мощный резервуар, состоящий из песчаных пластов различной мощности (кембрия и венда), надежно изолированных от мезозойско-кайнозойских отложений мощной толщей силура. Песчаные толщи и пласты этого мощного резервуара разделяются пластами глинистых образований переменной мощности, в различной степени песчанистыми на резервуары второго порядка (подрезервуары) [2].

В наиболее перспективной палеозойско-протерозойской части разреза выделены, прослежены и охарактеризованы 4 регионально выдержанных резервуара: валдайско-

страдечский, спановско-бугский, величковско-ставский и орлинско-силурийский. С этими резервуарами могут быть связаны самостоятельные залежи или они могут быть использованы для строительства подземных газовых хранилищ. Флюидопроводящие части резервуаров обладают высокими и средними фильтрационными свойствами, а флюидоупоры– высокими и средними изолирующими показателями.

В нефтегазоносном отношении в белорусской части Подлясско-Брестской впадине могут представлять интерес только наиболее погруженные водоносные комплексы – это верхнепротерозойский и кембрийский. Верхнепротерозойский водоносный комплекс залегает на породах кристаллического фундамента и представлен мелко- и среднезернистыми песчаниками с редкими тонкими прослоями алевролитов (верхнерифейские образования), крупнозернистыми песчаниками, часто каолинизированными с прослоями конгломератов и аргиллитов (вендская толща, валдайская серия, редкинский горизонт). По химическому составу воды верхнепротерозойского комплекса гидрокарбонатно-кальциевые и гидрокарбонатно-натриевые с минерализацией 12,2 – 20 г/л до слабоминерализованных (2,04 г/л) вод и соленых (78,2 г/л). Содержание брома не превышает 139,2 мг/л, а в основном 2,5 – 59,2 мг/л. Отношение *Na/Cl* составляет 0,85 – 0,69, хлорбромный коэффициент менее 300, что позволяет судить об относительной закрытости отложений и формировании вод за счёт выщелачивания водовмещающих отложений и смешения с седиментационными водами.

Кембрийский водоносный комплекс связан с песчаниками страдечской, спановской, величковичской и орлинской свит, разделенных глинистыми толщами верхов страдечской, бугской и величковичской свит и перекрытых мощным региональным флюидоупором силурийских отложений. Максимальная минерализация не превышает 11,8 – 12,2 г/л, в основном подземные воды кембрийского комплекса – пресные, минерализация 0,4 – 0,8 мг/л, редко повышается до 2 – 3 г/л и более. Отношение *Na/Cl*, в основном больше 1, хлорбромное отношение менее 300. Воды по химическому составу хлоридные натриевые [3].

Степень структурной изученности восточной части Подлясско-Брестской сейсморазведкой очень низка. На основе имеющихся геолого-геофизических данных в палеозойских отложениях выделены 2 типа нефтегазовых ловушек: структурные и литологически ограниченные. Первые связаны с локальными структурами типа хорошо изученных Прибугской и Кустинской. По данным переинтерпретации материалов электроразведки в Подлясско-Брестской впадине прогнозируется ещё 23 аналогичных фундамента.

В итоге выполненный комплекс анализа оценки возможности выявления залежей углеводородов в белорусской части Подлясско-Брестской впадины не позволяет однозначно утверждать, возможно ли здесь открытие промышленных скоплений нефти в определённой мере перспективных верхнепротерозойских, кембрийских, ордовикских и силурийских отложениях. Есть показатели, которые однозначно можно интерпретировать как положительные. Это в первую очередь наличие высокоёмких коллекторов, связанных с песчаными пластами кембрия, перекрытых достаточно мощными и выдержанными по площади глинистыми образованиями. В разрезе кембрия, ордовика и особенно силура распространены глинистые и глинисто-карбонатные образования, обогащённые органическим веществом, однако они по количеству в отложениях кембрия находятся на грани возможно нефтематеринских пород. Степень катагенетического преобразования органического вещества, особенно силурийских отложений, также находится только на уровне перехода в «окно» нефтегенерации ($ПК_3$ – $МК_1$) [4].

С другой стороны, есть показатели, которые снижают перспективы нефтегазоносности. Это в первую очередь существование длительных перерывов в

осадконакоплении (начиная с раннего девона и практически до средней юры), когда происходило интенсивное внедрение поверхностных пресных вод в верхнепротерозойские и кембрийские отложения и замена в них седиментационных вод инфильтрационными. В регионе не установлены крупные ловушки структурного или комбинированного типов, что отчасти может быть обусловлено и недостаточной изученностью. В разрезе установлено относительно низкое (за исключением силура) для высокопродуктивных нефтематеринских пород содержание исходного органического вещества и в общем-то низкая степень его преобразованности для полномасштабной генерации углеводородов.

Для установления возможных перспектив нефтегазоносности кембрийских отложений Подлясско-Брестской впадины рекомендуется в районе, намеченных по данным переинтерпретации материалов электроразведки по поверхности фундамента поднятий – Хмелевское, Ставищинское, Краснодворское, Семисосновское, Стриганецкое – выполнить поисковые сейсмические работы с целью подтверждения их (или части из них) и последующей подготовки одного – двух из них к поисковому бурению, провести на них бурение поисковых скважин с отбором керна и полным комплексом промыслово-геофизических исследований с целью определения фильтрационно-емкостных параметров коллекторов, характера их флюидонасыщения и особенно изучения геохимических показателей (по современным методикам) возможности генерации углеводородов в промышленных количествах.

Список литературы

1 Келлер, Б.М. Стратиграфия верхнедокембрийских и кембрийских отложений запада Восточно-Европейской платформы / Б.М. Келлер, А.Ю. Розанов. – М.: Наука, 1979. – 255 с.

2 Гарецкий, Р.Г. Формирование крупных отрицательных структур древних платформ (на примере Подлясско-Брестской впадины) / Р.Г. Гарецкий, Г.В. Зиновенко // Геотектоника. – М.: Российская академия наук, 1976. – №4. – С. 3 – 15.

3 Лапуть, В.А. Геохимия нефтеносных отложений Белорусии / В.А.Лапуть. – Мн.: Наука и техника, 1983. – 214 с.

4 Бутковский, Ю.М. Результаты доразведки Прибугской площади (Брестская область) с целью создания подземного хранилища газа: отчет сектора оперативной обработки материалов разведочного бурения / Ю.М. Бутковский. – М.: Подземгазпром, 1992. – 100 с.

В.Л. МОЛЯРЕНКО

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
molyarenko-vova@bk.ru

Экологическая геоморфология как наука активно развивается в последние десятилетия, о чём свидетельствует большое количество исследований, рост публикаций по данному направлению, появление новых терминов. Предметом

экологической геоморфологии является рельеф земной поверхности, с точки зрения экологических обстановок в различных условиях, а объект исследования – закономерности влияния рельефа и рельефообразующих процессов в различных природно-хозяйственных обстановках, его преобразование и развитие на экологические условия существования социума.

В свою очередь геоморфология городских территорий – это направление прикладной геоморфологии, которое рассматривает знания о рельефе городских территорий, его строении, внешних и внутренних признаках, свойствах, генезисе и закономерностях развития, о взаимосвязях контактирующих сред. При этом городская территория рассматривается как специфическая геоморфологическая система.

При эколого-геоморфологических исследованиях городских территорий рельеф рассматривается как один из ведущих компонентов географической среды. Рельеф является не только инженерным, но и экологическим условием, а, следовательно, должен учитываться при оценке экологического потенциала практически любого города.

Во многом особенности геоморфологического строения, рельефообразующие процессы влияют на специфику хозяйственного и пространственного освоения городских территорий. Изучение городских геоэкосистем и взаимосвязей компонентов, в том числе и рельефа, должно быть направлено на решение следующих задач:

– рациональное использование урбанизированных территорий;

– создание комплекса (системы) градостроительных, мероприятий, направленных на нейтрализацию негативных воздействий окружающей среды на жизнедеятельность человека;

– экологический мониторинг, представляющий собой создание системы слежения за состоянием городской среды и предупреждение о возникающих опасных (чрезвычайных) ситуациях. Мониторинг необходим для более эффективного осуществления экологической организации любой городской территории;

– выработка системы инженерных мероприятий, направленных на создание благоприятных условий для жизнедеятельности человека.

Городская территория – это геоэкосистема, с различной структурой и составом всех компонентов, где взаимодействуют природные, природно-техногенные и техногенные компоненты, где всегда изменяются природные компоненты, такие как рельеф, литогенная основа, гидрогеологические и гидрологические условия и климат [1].

Городская среда характеризуется изменением природных ландшафтов и формированием специфического городского пространства, в котором перестраиваются биогенные компоненты, изменяется микроклимат и преобразуется рельеф

Хозяйственная деятельность способствует формированию мощного слоя «культурных» отложений, изменяет природный облик рельефа, что отражается на инженерно-геологических и гидрогеологических условиях городских территорий. А это, в совокупности с воздействием производственной деятельности в городе (эксплуатация систем водоснабжения, канализации, вибрационные, электромагнитные поля, химическое загрязнение), привносит ряд проблем инженерно-геологического и экологического характера.

Существующие нормы инженерно-геологических изысканий не всегда позволяют получить полную информацию о состоянии геологической среды города не только по отдельному объекту, но и о месте, роли данного объекта в функционировании геотехнических систем города.

Главной особенностью эколого-геоморфологической оценки является рассмотрение условий определенной местности с точки зрения потребностей населения, а исходя из этих требований, разрабатываются критерии показателей, на основании которых производится экологическая-геоморфологическая оценка рельефа.

Под эколого-геоморфологическими критериями принято понимать сочетание различных геоморфологических показателей и признаков (морфометрические характеристики, генезис, морфология рельефа, а также интенсивность рельефообразующих процессов), которые определяют условия жизнедеятельности человека и на основании которых производится оценка территории для обоснований планирования и прогнозирования.

Для проведения эколого-геоморфологической оценки территории необходимо установить перечень естественных и техногенных показателей городской среды, влияющих как на принятие инженерных решений, так и на решения по экологической безопасности населения.

Инженерно-геоморфологическая оценка подразумевает рассмотрение инженерных свойств рельефа. Эколого-геоморфологическая оценка, прежде всего, должна быть направлена на рассмотрение свойств и особенностей рельефа, которые создают условия комфорта проживания (экологическая среда).

Эколого-геоморфологическая оценка городской территории предполагает следующие этапы исследований, позволяющие оценить устойчивость городского рельефа в различных функциональных зонах с точки зрения безопасности жизнедеятельности населения.

Первый этап. Оценка обеспеченности территории геологической, гидрогеологической, геоморфологической, гидрологической информацией;

Второй этап. Оценка инженерных (геологических, геоморфологических, гидрологических) условий территории города. Результатом такой оценки должно быть составление карт инженерно-геологического районирования, где будут выделены зоны разной степени опасности проявления экзогенных и эндогенных процессов;

Третий этап. Оценка эколого-геоморфологических условий, включающая определение техногенных преобразований данной территории, техногенных процессов, степени загрязнения окружающей среды промышленными отходами, интенсивности искусственных физических полей, которая может быть отражена на картах риска, например, геологического риска, связанного с особенностями литологического строения, гидрогеологических условий и вероятностью проявления различных геологических процессов. На степень риска также оказывает влияние наличие техногенных отложений, изменения рельефа и структуры гидрологической сети, поверхностного и подземного стока, геохимического риска, определяемого по степени загрязнения всех природных сред (почвы, растительности, воздуха), геофизического риска, включающего в себя оценку шумового, вибрационного, теплового, электрического и радиационного полей;

Четвёртый этап. Выявляются опасные для города и населения объекты, в том числе расположенные в зонах повышенного риска. В этом случае составляются карты источников опасности с выделением зон их влияния;

Пятый этап. Производится оценка возможного поражения при чрезвычайных ситуациях на территории города, при авариях на опасных промышленных объектах. Составляются для различных климатических условий модели-варианты, такие как площади поражения, степени атмосферного загрязнения и величины зоны переноса загрязняющих веществ, степени загрязнения поверхностных и подземных вод. Разрабатываются также схемы эвакуации населения из опасных зон при авариях на промышленных объектах;

Шестой этап. Определение наиболее важных для города и населения объектов: детские, лечебные и учебные учреждения, источники жизнеобеспечения города. Для этих объектов составляются схемы по их инженерной защите, разрабатываются перечень мероприятий по обеспечению безопасности населения и схемы эвакуации людей;

Седьмой этап. Оценка возможных ущербов при существующем направлении развития территории, при изменении хозяйственной и градостроительной деятельности на отдельных участках территории города. Итогом оценки является расчёт и анализ ущербов, разработка решений по развитию территории;

Восьмой этап. Выявляются опасные объекты, расположенные на соседних территориях, и степень их влияния на территорию города. В результате таких исследований составляются карты зон влияния опасных объектов, расположенных в соседних районах или городах, разрабатываются схемы проектов по защите территорий от негативного воздействия;

Девятый этап. Определяется необходимость проведения дополнительных инженерно-геологических изысканий для составления проектов генерального развития и инженерной защиты территории города;

И на *десятом этапе* эколого-геоморфологической оценки урбанизированной территории с целью обеспечения безопасности населения разрабатываются мероприятия на перспективу с учётом градостроительных тенденций и зон рисков для составления схем генерального развития [2].

Таким образом, одной из главных задач экологической геоморфологии является разработка критериев экологической оценки рельефа и рельефообразующих процессов городских и урбанизированных территорий для обеспечения комфортных экологических условий жизнедеятельности населения.

Список литературы

1 Лихачева, Э.А. Рельеф среды жизни человека (экологическая геоморфология) / Э.А. Лихачева, Д.А. Тимофеев. – М.: Медиа-ПРЕСС, 2002 – 640 с.

2 Крашенинникова, С.В. К вопросу эколого-геоморфологической оценке территории города / С.В. Крашенинникова // Известия ПГПУ. – № 1, – 2006. – С. 150–154.

3 Лихачева, Э.А. Экологическая геоморфология: Словарь-справочник / Э.А. Лихачева, Д.А. Тимофеев. – М. : Медиа-ПРЕСС, 2004. – 240 с.

Г.Л. ОСИПЕНКО

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДА ПЕТРИКОВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ БИОИНДИКАЦИИ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
osipenko.galina@mail.ru

Биоиндикация – обнаружение и определение экологически значимых природных и антропогенных нагрузок на основе реакции на них живых организмов непосредственно в среде их обитания. Основой задачей биоиндикации является разработка методов и критериев, при помощи которых можно судить о характере воздействия на растительные организмы извне, т.е. вид антропического влияния.

Биоиндикаторами могут выступать организмы, по присутствию (либо отсутствию) которых можно судить о состоянии окружающей среды, так как их физиологические

процессы очень тесно связаны с антропическими воздействиями на них. Примерами таких изменений могут быть некрозы, появление крупных листьев на умирающих деревьях, побуровение и побронзовение листьев; изменение формы, количества и положения органов, изменение направления формы роста и ветвления, раннее увядание и мн.др. С помощью растений можно проводить биоиндикацию всех природных сред.

Но надо научиться отличать воздействие фактора от изменений естественного характера. Если в качестве тест-объектов используют растения, то метод называют фитоиндикацией, который является самым доступным и менее материально затратным.

Цели нашей работы: а) дать характеристику морфологическим, макроскопическим, микроскопическим реакциям фитоиндикационных растительных организмов на изменения в окружающей среде г. Петриков; б) оценить состояние условий произрастания высших растений г. Петриков.

Петриковский район расположен в западной части Гомельской области в границах Припятского Полесья на высоте 136 м над уровнем моря. Граничит с Житковичским, Любанским, Лельчицким, Октябрьским, Калинковичским, Мозырским районами.

Территория района составляет 2,8 тыс. км^2. Протяженность района с севера на юг 62 км, с запада на восток – 65 км. Под лесом занято 56 % земель. Здесь находится часть Национального парка «Припятский». Созданы биологические заказники, охраняются торфяники Глухой Мох, Косище, Божилов Гуд, Топило и др. Памятником природы республиканского значения является геологическое обнажение Дорошевичи, в ряде лесничеств охраняются дубравы.

Районный центр расположен на левом берегу реки Припять в 190 км от областного центра г. Гомеля, в 290 км – от г. Минска, в 12 км – от железнодорожной станции Муляровка, находящейся на линии Брест-Гомель. Проходят автомобильные пути сообщения в направлении городов Гомель, Брест, Мозырь. Действует паромная переправа. Протекает река Припять с притоками Бобрик, Птичь, Тремля, Уборть. Имеется озеро Дикое площадью 69 га.

На территории района выявлено 99 месторождений торфа с общими запасами 61,5 млн т, Петриковское месторождение калийных и каменных солей, Бриневское месторождение бурого угля, три месторождения песков с общими запасами 6,28 млн м^3, девять месторождений глин и суглинков с общими запасами 31,6 млн м^3, один источник минеральной воды.

Поверхность территории района плоская, заболоченная, вдоль рек имеются песчаные дюны и гряды. 95 % территории района находится на высоте 120–140 м над уровнем моря, 4 % свыше 140 м.

В целях выявления и анализа биоиндикационных свойств растительных организмов нами был выбран метод флуктуирующей асимметрии. Актуальность данного метода обусловлена, прежде всего, простотой, скоростью и дешевизной определения качества среды. Наиболее удобными для целей биоиндикации по асимметрии листовой пластины являются следующие виды растений: мать-и-мачеха обыкновенная, клён остролистый, берёза бородавчатая. Все перечисленные растения имеют чётко выраженную двустороннюю симметрию, что является главным требованием метода. Кроме указанных растений для биомониторинга стабильности развития используют: подорожник большой как наиболее пластичный вид травянистых растений; клевер гибридный и ползучий как луговые виды; ячмень, овёс и пшеницу как сельскохозяйственные культуры для оценки состояния органоценозов.

В качестве биоиндикатора нами был выбран наиболее доступный и распространённый вид высших древесных растений – берёза бородавчатая или повислая.

Сбор материала мы проводили после завершения интенсивного роста листьев. На территории Беларуси это соответствует концу мая – началу июня. Выборку листьев древесных растений делали с нескольких близко растущих деревьев на площади 10х10 м или на аллее длинной 30 – 40 м, в исключительных случаях с 2 – 3 растений. Выборка листьев травянистых растений делается с нескольких экземпляров на площади 1 м^2. Использовались только средневозрастные растения, исключая молодые и старые. Всего собрали не менее 25 листьев среднего размера с одного вида растения. Листья собирали из нижней части кроны, на уровне поднятой руки, с максимального количества доступных веток, направленных условно на север, запад, восток и юг. У березы использовали листья только с укороченных побегов. На каждой площадке исследовали максимальное количество видов (но не менее одного древесного и одного травянистого), однако конкретный объем выборки должен определяться на основе статистических методов.

Обработка заключается в измерении длин жилок на листьях справа и слева. У березы измеряется первая жилка от основания листа. Показатель асимметрии указывает на наличие в среде обитания живых организмов негативного фактора. Это может быть химическое загрязнение, изменение температуры, обитание биологического объекта на краю ареала и другие факторы.

Таким образом, на основании периодического вычисления показателя можно проследить изменения условий обитания объекта. Расположение г. Петриков в южной части страны обуславливает продолжительный вегетационный период в течение 191 – 208 суток, что является более продолжительным, чем в других регионах Беларуси [1].

Удалённость от железнодорожных путей, отсутствие крупных промышленных и металлургических предприятий благоприятно сказываются на экологической ситуации города. Небольшая численность населения способствует невысокой загруженности автомобильных дорог.

В качестве объекта исследования нами была использована берёза повислая, или берёза бородавчатая.

Берёза бородавчатая, или повислая – *Betula pendula Roth* – дерево с белой корой, достигающее 25 м высотой, из семейства берёзовых (*Betulaceae*). Ствол стройный, крона раскидистая. Веточки тонкие, обычно повисающие. Листья черешковые, голые, треугольно-ромбические, в основании клиновидные, двоякопильчатые, заострённые. Листовая пластина в отличие от берёзы пушистой – гладкая. Дерево однодомное. Цветки раздельнополые: мужские и женские развиваются на одних и тех же растениях. Цветет в мае. Плоды – мелкие крылатые орешки.

Берёзовые листья были собраны в следующих точках г. Петриков в 2016 и 2017 гг.:

а) точка сбора № 1 расположена около проезжей дороги ул. Бумажкова в жилом районе. Рядом с древесным сообществом находится автостоянка на 13 машин и пятиэтажные жилые дома;

б) точка сбора № 2 располагается в центре города около площади. Здесь наблюдается наибольшая нагрузка автомобильных дорог, наличие небольшой котельной, а соответственно и наибольшая загазованность воздуха;

в) точка сбора № 3 находится между районной больницей и гимназией г. Петриков. Близ березняка расположен искусственный карьер небольшого размера (80х50 метров);

г) точка сбора № 4 располагается на окраине города, но рядом находится автозаправочная станция;

д) точка сбора № 5 находится в частном микрорайоне.

В ходе проведённых исследований в 2016 г выяснилось:

а) наименьшему антропогенному воздействию подверглись фитосообщества в точке сбора № 3. В этом участке наблюдается наименьшая нагрузка автомобильных дорог и отсутствие жилых сооружений. Данная территория признается чистой.

б) места сбора в точках № 1 и 4 имеют чуть большее значение коэффициента асимметрии, чем в точке №3. Можно предположить, что превышение могло быть спровоцировано большей нагрузкой автомобильных дорог в обеих точках, наличием жилых строений в точке № 1 и автозаправочной станции в точке сбора № 4. Однако и эти районы относятся к категории чистых.

в) к категории относительно чистой территории относится частный микрорайон (точка сбора № 5). Предположительно мы получили такой результат из-за загруженности данной территории неправильно организованных выгребных ям. Частные владельцы на своих участках часто сжигают мусор, имеющий в своём составе химически опасные соединения, которые испаряются при горении.

г) в точке сбора № 2 коэффициент асимметрии равен 3 баллам. Эта территория имеет наибольшую нагрузку автомобильных дорог и небольшую котельную. Можем сделать вывод, что данный участок относится к категории «загрязнено».

Насаждения являются обязательным составляющим современной, культурной урбосреды, но испытывают на себе повышенное антропогенное воздействие. В связи с этим необходимо отслеживания состояния насаждений и окружающей среды. Методы фитоиндикации сочетают мониторинг насаждений и выявление реакции растений на различные загрязнители с отслеживанием экологической обстановки [2].

После проведённых исследований в 2016 и 2017 гг можно сделать следующие выводы:

а) состояние природных условий произрастания Берёзы бородавчатой в разных точках города практически одинаковые;

б) в сравнении с 2016 г, в 2017 г ухудшились условия в точках № 1, 3, 4.

Увеличение значения коэффициента флуктуирующей асимметрии в точке № 1 незначительно. Можно предположить, что в данном месте выросла автомобильная нагрузка близлежащей дороги, так как летом 2016 г перекрыли движение по параллельной ей дороге ведущей в центр города.

Возрастание показателя асимметрии в точке № 3 более значительное. Это объясняется многочисленной застройкой жилых домов с июня 2016 г. Всего за год было построено 6 пятиэтажных домов. Естественно стройка сопровождалась большим потоком грузовых машин и понижением грунтовых вод.

Повышение коэффициента в точке № 4 также, как и в точке № 1 незначительно. На этой территории за последний год не проводилось никакого вмешательства населения в природную среду. Можно предположить, что такое незначительное повышение коэффициента могло быть вызвано резкими скачками температуры или другими факторами;

в) в точке сбора № 2 коэффициент асимметрии был равен 3 баллам в 2016 г. Однако спустя год его значение упало до 1 балла. Точка сбора находится в центре города. Такое понижение показателя могло быть вызвано снижением нагрузки автомобильных дорог. В этом году многие люди перешли на велосипедный вид транспорта в летнее время (таблица 1,2).

Таблица 1 – Значение коэффициента флуктуирующей асимметрии и показателя асимметрии для каждой из точек сбора материала в 2016 г.

№ точки сбора	σ_d^2	Балл состояния	M_A
1	0,034113	1 б	0,79
2	0,048273	3 б	0,88
3	0,026863	1 б	0,71
4	0,036186	1 б	0,83
5	0,040495	2 б	0,86

Таблица 2 – Значения коэффициента флуктуирующей асимметрии и показателя асимметрии для каждой из точек сбора материала в 2017 г.

№ точки сбора	σ_d^2	Балл состояния	M_A
1	0,03679151	1 б	0,48
2	0,03870693	1 б	0,50
3	0,03655992	1 б	0,74
4	0,03775598	1 б	0,77
5	0,03945379	1 б	0,67

В целом, после проведённых исследований мы можем утверждать, что г. Петриков является городом с благоприятной экологической обстановкой, так как показатели флуктуирующей асимметрии находятся в пределах нормы, что, по-видимому, является причиной отсутствия на территории города крупных промышленных предприятий, железнодорожных путей и крупных трасс международного назначения.

Список литературы

1 Внутренние природные различия [Электронный ресурс] / Зелёный Класс. Образование для устойчивого развития. – 2004. – Режим доступа : http://greenclass.iatp.by/rus/library/bk01_05.htm – Дата доступа: 18.02.2016.

2 Береза бородавчатая (Береза повислая) [Электронный ресурс] / Провизор. – 1998. – Режим доступа : http://www.provisor.com.ua/archive/2001/N10/ art_17.php – Дата доступа: 19.03.2016.

Н.М. ПИСАРЧУК

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ *PINUS L., PICEA DEITRICH.* И *BETULA L.* ПО ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ В МУРАВИНСКОЕ МЕЖЛЕДНИКОВЬЕ

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь
pisarchuk@bsu.by

По последним опубликованным данным [1] во флоре Беларуси насчитывается свыше 2000 видов сосудистых растений. Региональные особенности флоры республики

предопределили: географическое положение, генезис в голоцене, плейстоценовая предыстория.

Территория республики сейчас и на протяжении прошлых геологических периодов являлась своего рода миграционно-экологическим коридором, где наблюдается интенсивное взаимопроникновение элементов бореальной и неморальной флор, и вследствие этого высокая видовая насыщенность фитоценозов всех типов растительности.

Палеогеографическая обстановка муравинского межледниковья (предпоследняя в гляциоплейстоцене) является возможным аналогом современных (позднеголоценовых) природных процессов [2, 3]. Изучив становление и эволюцию флористического состава на протяжении муравинского межледниковья во временно́м и в пространственном аспектах, и сопоставив с современными трендами можно прогнозировать модели их изменения в будущем.

На протяжении муравинского межледниковья выделено 12 фаз развития растительности, соответствующие сменяющим друг друга типам лесов (таблица 1).

Основными лесообразующими породами в указанном геологическом времени были: ель (*Picea Dietr.*), сосна (*Pinus L.*), береза (*Betula L.*), пихта (*Abies Mill*), лиственница (*Larix sp.*), дуб (*Quercus L.*), липа (*Tilia L.*), вяз (*Ulmus L.*), граб (*Carpinus L.*), бук (*Fagus sp.*), клен (*Acer sp.*), ясень (*Fraxinus L.*), ольха (*Alnus Moench.*), лещина (*Corylus L.*).

Ель (*Picea A. Dietr.*) в пределах региона была постоянным компонентом растительности на протяжении муравинского межледниковья, но в разное время её роль в составе растительного покрова была различна. Увеличение её значений характерно для начала межледниковья, постоптимальной фазы (в сочетании или после максимума граба), фазы промежуточных межоптимальных похолоданий. В отложениях муравинского межледниковья отмечены преимущественно *Picea abies (L.) Karst.* (ель обыкновенная/европейская) и в периоды раннемежледниковья и фазы межоптимальных похолоданий единичны находки экзотического вида *Picea obovata Ledeb*. (ель сибирская). Расселение *Picea abies* шло с севера и северо-востока. Южная граница современного ареала *Picea abies* на Восточно-Европейской равнине проходит в пределах Беларуси по северной окраине Полесской низменности. Согласно современным исследованиям [4] из экологических особенностей: хорошо растет на свежих супесчаных и суглинистых, увлажнённых почвах с хорошей аэрацией; не переносит застойного, а также чрезмерного увлажнения и затопления, резкого снижения уровня грунтовых вод и уменьшения влаги в почве, но переносит избыточное проточное увлажнение; к климатическим условиям малотребовательна; теневынослива, удовлетворительно растёт под пологом сосны и в «окнах» материнского полога; требовательна к влажности воздуха; плохо переносит сухость воздуха, высокую температуру. Образует густые леса, часто в смеси с сосной и берёзой. *Picea obovata Ledeb* ныне произрастает на северо-востоке Европы, Урала, Сибири. Проникала на территорию Беларуси с востока и северо-востока. Порода требовательная к влаге, не переносящая сухость воздуха, более светолюбива, чем описанная выше ель обыкновенная. Как правило образует чистые и смешанные насаждения с хвойными и лиственными породами.

Таблица 1 – Фазы развития лесов в муравинское межледниковье на территории Беларуси

Горизонт	Подгоризонт	Индекс	Picea Dietrich	Pinus L.	Betula L.	Alnus Gaerth.	Ulmus L.	Quercus L.	Tilia L.	Carpinus L.	Corylus L.	Фазы развития лесов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Муравинский	Гончаровский	mr-12										разреженные сосново-березовые, березово-сосновые леса
	Богатыревичский	mr-11										сосновые леса с примесью широколиственных пород
	Дорошевичский	mr-10										березово-сосновые леса
	Комотовский	mr-9										сосново-широколиственные леса
	Борковский	mr-8										сосновые и елово-сосновые леса
	Чериковский	mr-7										еловые и грабово-еловые леса
		mr-6										грабовые леса с орешником
		mr-5										липовые, грабово-липовые леса с орешником
		mr-4										дубовые и вязово-дубовые леса с обильным подлеском из орешника
		mr-3										сосново-березовые леса с примесью широколиственных пород
	Улановский	mr-2										сосновые леса с березой и елью
		mr-1										березово-сосновые леса

Примечание: насыщенность цвета в таблице говорит о преобладании пород в древостое

Сосна (*Pinus L.*) является широко распространённым компонентом муравинской межледниковой флоры региона. Кульминации распространения этого рода относятся к интервалам ранне- и позднемежледниковья, промежуточным похолоданиям межледниковья. Основным видом является *Pinus sylvestris L.* – сосна обыкновенная. Миграция шла с севера, северо-востока и северо-запада. Современный естественный ареал занимает всю территорию Беларуси, сплошной полосой протягивается через всю Евразию между 50º и 65º с.ш. Сейчас является главной лесообразующей породой на 58 % лесопокрытой площади Беларуси [4]. Согласно этим же авторам, нетребовательна к

почве, по отношению к влаге весьма пластична; растёт преимущественно на песчаных почвах, но встречается во всевозможных местообитаниях (в т.ч. на болотах); светолюбива. Сейчас на территории республики произрастает во всех типах леса, кроме коренных березняков и черноольшаников на болотах; образует чистые, а также смешанные леса (с другими хвойными и лиственными породами).

Береза (*Betula L.*) постоянный элемент муравинской флоры. Расцвет этой породы приходится на ранне– и позднемежледниковое время, фазы промежуточных похолоданий, где она представлена *Betula verrucosa Ehrh.* (*B. pendula Roth*) – берёза повислая, *Betula pubescens Schrank.* (*B. alba auct.*) – берёза пушистая, а нередко и в виде реликта ледникового времени отмечаются единичные находки *Betula nana L.*– берёза карликовая и *Betula sect. Fruticosae* (*Betula humilis Schrank.)* – берёза приземистая. Сейчас восточная граница *Betula verrucosa Ehrh.* проходит по Западно-Сибирской низменности. Образует как чистые насаждения, так и смешанные с другими породами в лесной области и колки в лесостепной. Южная граница *Betula pubescens Ehrh.* в Европе проходит по равнинной части, восточная снижается на крайний юг Восточно-Европейской равнины, а в Сибири заходит на Восточно-Сибирское плоскогорье. Современный ареал *Betula humilis Schrank.* (*sect. Fruticosae*) охватывает северную и центральную части Западной Европы, север и центр Восточно-Европейской равнины, в т.ч. Беларусь, восточную и южную части Западной Сибири. Как правило по долинам рек и избыточно увлажнённым территориям образует заросли т.н. «ерника». Экспансия этих трех видов происходила с севера, северо-востока, северо-запада.

Соотношение имеющихся в настоящее время палинологических и ботанико-географических данных позволяет проследить пути миграции ископаемой флоры по мере отступания ледника с территории Беларуси и во время формирования и продвижения нового ледника на территорию региона.

Известно, что во время развития и продвижения ледника на южные территории теплолюбивая флора сохранялась лишь в рефугиумах, расположенных на Южном Урале, Северном Кавказе, в южной и средней Европе, на Аппенинском, Балканском и Пиренейском полуостровах, возможно на юге Украины, Самарской Луке и Приволжской возвышенности [5]. По данным Гричука В.П. установление реликтовых растений в современном растительном покрове регионов свидетельствует о том, что теплолюбивая лесная флора межледниковья складывалась в результате слияния южного потока кверцетального (светолюбивого: *Quercus, Acer*) ценоэлемента (центр формирования – Средиземноморье) с одной стороны, и западноевропейского (центр формирования – Центральная Европа, часть Южной) и Южноуральского потоков неморального (теневого, умеренно-тепло- и влаголюбивого) ценоэлемента (*Quercus, Ulmus, Tilia, Carpinus, Fagus, Acer*) с другой стороны. Во время похолодания лесная флора формировалась за счет северного и северо-восточного миграционного потока титулярного (светолюбивого, холодостойкого) ценоэлемента (*Betula, Larix*).

Сравнение современных ареалов основных лесообразующих пород флоры с ископаемыми даёт возможность определить пути их миграции. Это позволяет уточнить зональность растительности на протяжении муравинского межледниковья на территории Беларуси.

Постепенное отступание сожского ледника с территории региона вызвало в муравинскую межледниковую эпоху миграцию мезо- и термофильных пород на север, вызывая размещение таежной зоны на предельных окраинах Восточно-Европейской равнины. В последующее время уже наступание поозёрского ледникового покрова на северную часть региона вызывало одновременную миграцию на юг, юго-запад и запад мезо- и термофильных пород в районы рефугиумов, а с севера, северо-востока на юг – аркто-бореальных элементов (риснуок 1).

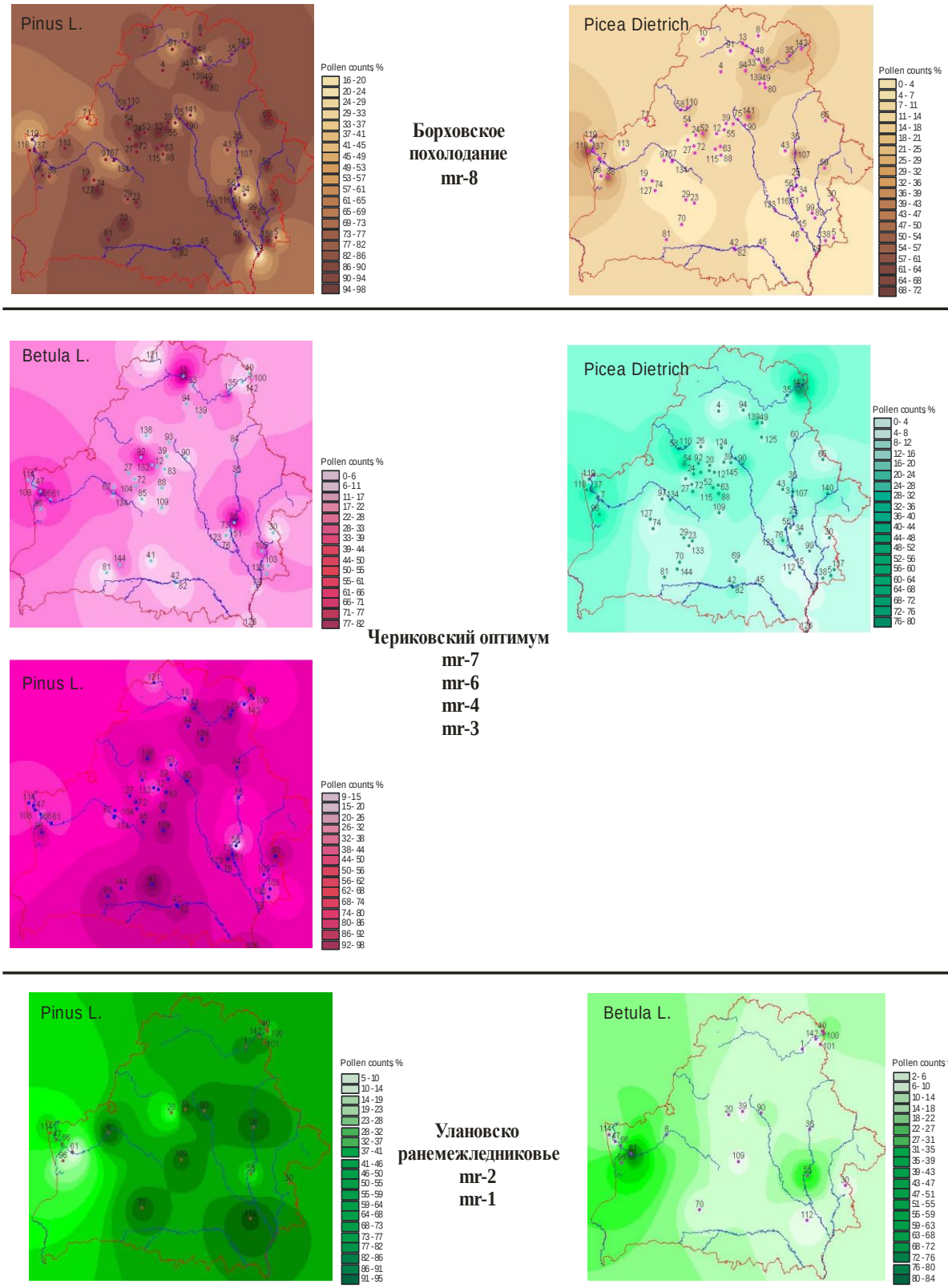


Рисунок 1 – Распространение пыльцы *Pinus L., Picea Deitrich. и Betula L.* в муравинское межледниковье (эем)

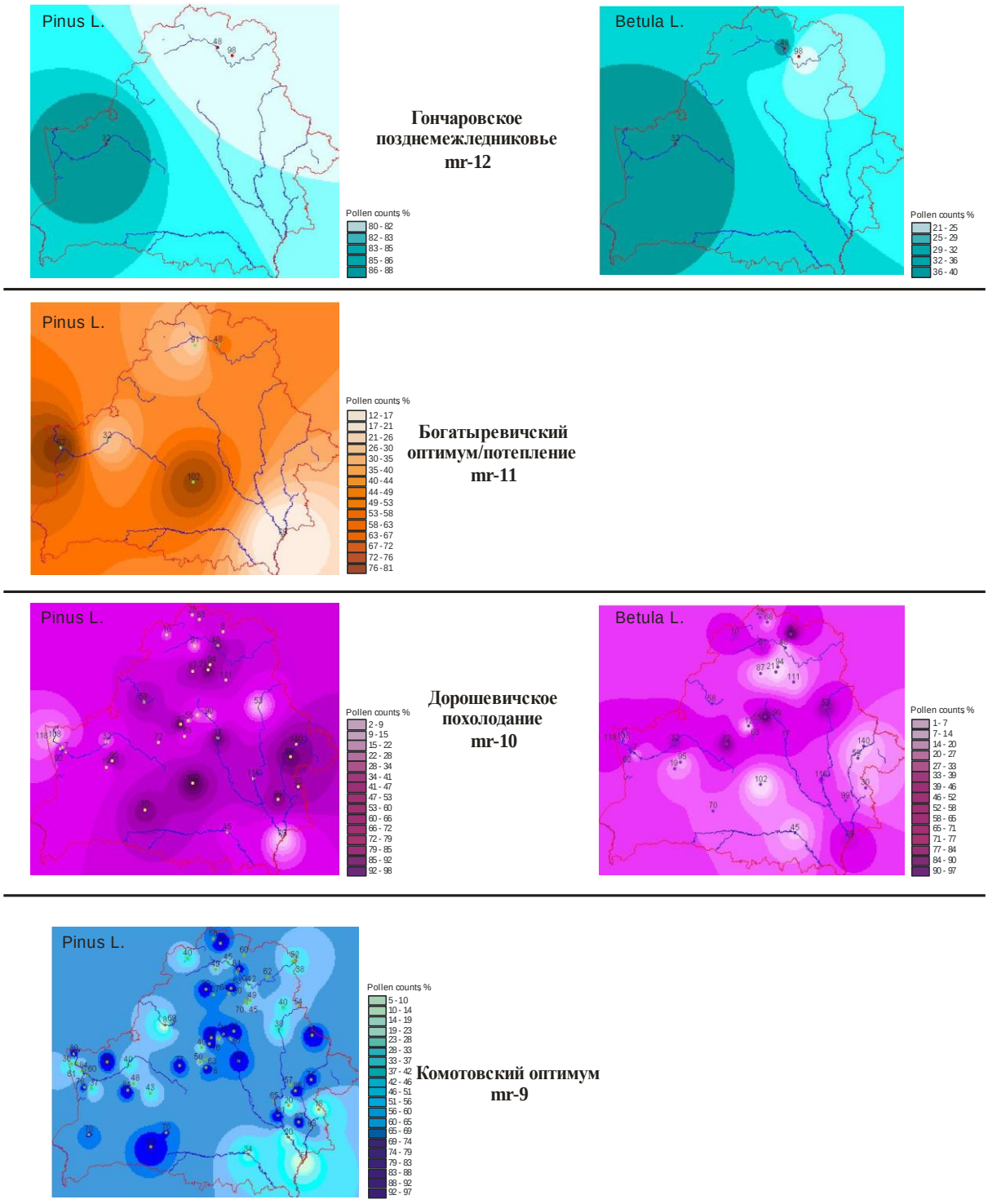


Рисунок 1 (продолжение) – Распространение пыльцы *Pinus L., Picea Deitrich. и Betula L.* в муравинское межледниковье (эм)

Сравнение динамики природных зон и миграции основных лесообразующих пород в муравинскую межледниковую эпоху с историей развития растительности голоцена убедительно доказывает, что последний – также представляет собой межледниковье, в завершающую фазу которого (сосны) и находится человечество, однако это позднемежледниковье ещё не завершено фазой берёзы. При этом теплообеспеченность голоценового межледниковья была значительно меньше муравинской межледниковой

эпохи, поэтому северная окраина Восточно-Европейской равнины была занята в голоцене зоной северной тайги и, возможно, узкой полосой – зоной лесотундры.

Исследование проведено по материалам, имеющимся в Палинологической базе данных, собранной (в результате сбора, обработки и анализа фондовых и личных материалов) автором и научным руководителем д.г.н. Я.К. Еловичевой. Автор выражает ей благодарность за помощь и конструктивные рекомендации.

Список литературы

1 Определитель высших растений Беларуси / под ред. В.И. Парфенова. Мн.: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.

2 Величко, А.А. Природный процесс в плейстоцене / А.А. Величко. – М. : Наука, 1973. – 256 с.

3 Новенко, Е. Ю. Растительность и климат Центральной и Восточной Европы в позднем плейстоцене и голоцене // Диссертация на соискание ученой степени доктора географических наук. М.: Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 2015. – 322 с.

4 Флора Беларуси. Сосудистые растения. В 6 т. Т.1. Lycopodiophyta. Equisetophyta. Polypodiophyta. Ginkgophyta. Gnetophyta / Р.Ю. Блажевич [и др.] под общ. ред. В.И. Парфенова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперимент. ботаники им. В.Ф. Купревича. Мн.: Беларус. навука, 2009. – 199 с.

5 Гричук, В.П. Растительность Русской равнины в нижне- и среднечетвертичное время / В.П. Гричук // Тр. Ин-та географии АН СССР. – Вып. 46. Матер. по геоморфологии и палеогеографии СССР, 1950. – Вып. 3. – С. 5–202.

Р.Е. СОЛОМЕНКО

К ВОПРОСУ О СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ЗНАЧЕНИЙ СТАТИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
Oma1945@mail.ru

Изыскания выполнены в мае-июне 2012г. ОАО «Гомельгеосервис». Площадка изысканий расположена в квартале жилой застройки по ул. Барыкина-ул.Куйбышева в г.Гомеле.

В геоморфологическом отношении площадка изысканий приурочена ко II–ой надпойменной террасе р.Сож. Природный рельеф спланирован насыпным грунтом, поверхность полого-волнистая с общим уклоном в северо-западном направлении.

Условия поверхностного стока удовлетворительны, неблагоприятные геологические процессы не установлены [1, с. 5].

В геологическом строении участвуют отложения:

Голоценовый горизонт. Современные техногенные (искусственные) образования *thIV,* вскрыты всеми скважинами представленные песками пылеватыми с частыми прослоями супеси с примесью бытового и строительного мусора (битый кирпич), находящиеся в маловлажном и влажном состоянии. Мощность отложений составляет 0,5 – 2,5 м.

Поозерский горизонт. Аллювиальные отложения II-ой надпойменной террасы р.

Сож a_2IIIpz, вскрыты всеми скважинами кроме скв. 32, 36, представленные песками мелкими в маловлажном и влажном состоянии, супесями пластичной и твёрдой консистенции, суглинками полутвёрдой, тугопластичной и твёрдой консистенции с маломощными (до 0,2 м) прослоями песка влажного. Мощность отложений 0,7 – 4,4 м.

Днепровский горизонт. Моренные мозырскогоподгоризонта $gIId_3$, вскрыты всеми скважинами, представлены супесью твердой и пластичной консистенции с маломощными (до 0,2 м) прослоями песка влажного, с включениями гравия и гальки до 15 %. Мощность отложений 3,1 – 10,8 м.

Березинский-днепровский горизонт. Флювиогляциальные межморенные *fIbr-IId,* вскрыты всеми скважинами, представлены песками мелкими и средними в водонасыщенном состоянии. Вскрытая мощность отложений 1,5 – 6,8 м.

На исследуемой площадке в период проведения инженерно-геологических изысканий вскрыты межпластовые воды березинско-днепровского водоносного горизонта [1, с. 5-6].

Статистическая обработка значений статического зондирования выполнялась согласно ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний [2].

Нормативное значение Xn всех физических и механических характеристик грунтов принимают равным среднеарифметическому значению $\overline{X}$и вычисляют по формуле:

$$\text{Xn} = \overline{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} Xi, \quad (1)$$

где n– число определений характеристики;

Xi– частные значения характеристики, получаемые по результатам отдельных i-х опытов.

Выполняют статистическую проверку для исключения возможных ошибок, оставшихся после анализа опытных данных. Исключают то частичное (максимальное или минимальное) значение Xi, для которого выполняется условие

$$|Xn - Xi| > \upsilon S, \quad (2)$$

где υ – статистический критерий, принимаемый в зависимости от числа определений n характеристики по таблице Е.1 приложения Е[2]. В случае, если число определенийn>50, можно воспользоваться таблицей IV на стр. 276 [3];

S – среднеквадратическое отклонение характеристики, вычисляемое по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(Xn - Xi)^2} \quad (3)$$

Для исключения аномальных значений используется алгоритм заложенный в программе Excel.

Если какое-либо значение характеристики исключено, следует для оставшихся опытных данных заново вычислить Xn по формуле (1) и Sпо формуле (3) и выполнить повторную проверку по формуле (2).

Вычисляют коэффициенты вариации V характеристики

$$V = S/Xn \quad (4)$$

В ходе статистической обработки значений статического зондирования согласно ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний [2] были получены следующие результаты (таблица 1).

Таблица 1 – Сводная таблица результатов статистической обработки

ИГЭ	Описание ИГЭ	q_c сред., МПа	Кол.знач. n	Среднеквадратич. отклонение *S*, МПа	Коэф. вар. *V*
1	Техногенные отложения (*th IV*) грунт насыпной (песок пылеватый)	3,210	684	2,160	0,673
2	Аллювиальные отложения II-ой надпойменной террасы р. Сож ($aIIIpz_3$) песок мелкий прочный	9,538	66	3,295	0,346
3	Аллювиальные отложения II-ой надпойменной террасы р. Сож ($aIIIpz_3$) супесь прочная	6,351	322	1,808	0,285
4	Аллювиальные отложения II-ой надпойменной террасы р. Сож ($aIIIpz_3$) супесь средней прочности	2,915	528	1,116	0,383
5	Аллювиальные отложения II-ой надпойменной террасы р. Сож ($aIIIpz_3$) суглинок средней прочности	3,381	186	1,192	0,352
6	Моренные отложения мозырскогоподгоризонта (*gIId*) супесь очень прочная	9,811	667	3,878	0,395
7	Моренные отложения мозырскогоподгоризонта (*gIId*) супесь прочная	4,486	1110	1,323	0,295
8	Моренные отложения мозырскогоподгоризонта (*gIId*) супесь средней прочности	1,764	474	0,513	0,291
9	Моренные отложения мозырскогоподгоризонта (*gIId*) супесь слабая	0,774	147	0,181	0,234
10	Флювиогляциальные межморенные (*fbr-IId*) песок средний средней прочности	9,967	191	3,446	0,346
11	Флювиогляциальные межморенные (*fbr-IId*) песок средний прочный	19,188	159	3,420	0,178
12	Флювиогляциальные межморенные (*fbr-IId*) песок мелкий прочный	Нет зондировок			

Анализируя данные в таблице, можно разделить все ИГЭ на 4 группы: весьма однородные, однородные, неоднородные и весьма неоднородные.

К **весьма однородным** относится ИГЭ 11 с коэффициентом вариации 0,178.

Формирование флювиогляциальных (потоково-ледниковых) отложений в разных объёмах происходит на всех этапах развития ледникового покрова. Однако основная преобладающая масса связана с его стагнацией и регрессивной фазой развития. В результате деятельности потоков талых ледниковых вод происходит размыв, разрушение, вымывание мелких частиц, перемешивание, истирание, окатывание, дифференциация зёрен и обломков горных пород. Аккумуляция этого материала происходит вблизи, под ледником или внутри его в объёмах, соразмерных продолжительности и гидродинамической активности талых вод. К флювиогляциальным образованиям обычно относят накопления, которые формировались в пределах всего водного русла или потока, от устья и до истока, от начала конуса выноса или шлейфа до его окончания. Фациальные различия определялись положением водного потока относительно края ледника (в пределах самого ледника, у края ледника, на некотором удалении от ледника), своеобразием подледниковых, внутриледниковых и наледниковых обстановок. Площадные особенности залегания, общий объем, слоистость отложений были тесно связаны с режимом таяния ледника и динамикой его талых вод [4, с. 75].

К **однородным** относятся ИГЭ 3, 7, 8 и 9 с коэффициентом вариации до 0,300.

ИГЭ представлены аллювиальными и моренными отложениями.

К основным моренам относятся моренные толщи, состоящие как из подледникового (субгляциального, базального) материала, так и включающие в себя, кроме того, надледниковые моренные накопления. После полного таяния ледника в рельефе такая морена нередко соответствует моренным волнистым и полого-волнистым равнинам с небольшими колебаниями относительных высот. Вещественный состав основной морены представлен суглинками, реже супесями и глинами. Часть объема составляют алевриты, пески и гравий и глины, главным образом – гидрослюды с примесью каолинита и монтмориллонита[5, с. 33].

К **неоднородным** относятся ИГЭ 2, 4, 5, 6 и 10 с коэффициентом вариации от 0,346 до 0,395.

ИГЭ представлены аллювиальными, моренными и флювиогляциальными межморенными отложениями. По требованиям ГОСТа[2], эти ИГЭ необходимо разделить, так как не выполняется условие:

$$V<V_{доп}, \quad (5)$$

где V – коэффициент вариации;

$V_{доп}$ – допустимое значение V, принимаемое равным для параметров зондирования 0,30[2].

Водные потоки были ранее и являются сейчас главными агентами денудации поверхности территории Беларуси и Земли в целом. Аллювиальные отложения накапливаются в результате гидродинамических процессов постоянных либо временных устойчиво проточных русловых водотоков, текущих по созданным ими эрозионным долинам или аккумулятивным равнинам за счёт разрушения и размыва пород. Материал концентрируется в русле в результате эрозии водосборов, ложа водотока, абразии берегов, последующего, обычно неоднократного, переноса и аккумуляции различных взвесей, путём латерального и вертикального наращивания в виде русловых, пойменных и старичных отложений [4, с. 151].

К **весьма неоднородным**закономерно относится ИГЭ 1 с коэффициентом вариации 0,673.

ИГЭ представлен насыпными техногенными отложениями.

К группе фаций насыпных отложений относятся образования, сформированные в результате деятельности человека, направленной на накопление отложений на дневной поверхности. Результатом таких процессов являются разного рода аккумуляции хозяйственно-бытовых отходов, в том числе кирпича. Культурные слои весьма неоднородны по своему составу по вертикали и горизонтали. Мощность культурного слоя может колебаться от нескольких сантиметров до десятков метров и зависит от времени и продолжительности существования населённого пункта, рельефа местности, климатических условий и т.п. [4, с. 289].

Список литературы

1 Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях для объекта: «Строительство 7-10 этажных жилых КПД №7-11 и КПД №13-13 по ул. Барыкина в г. Гомеле»; отв. исп. Литвин Г.А., Кузьменков М.И. – Гомель: ОАО «Гомельгеосервис», 2012.

2 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний = Грунты Метады статыстычнай апрацоўкі рэзультатаў выпрабаванняў : ГОСТ 20522-2012. – Взамен ГОСТ 20522-96 : введ. РБ 01.07.14. – Минск : Белорус.гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2014. – III, 17 с.

3 Комаров, И. С. Накопление и обработка информации при инженерно-геологических исследованиях / И. С. Комаров – М. : «Недра», 1972. – 296 с.

4 Санько, А. Ф. Генетические типы и фации четвертичных отложений Беларуси / А. Ф. Санько, В. И. Ярцев, А. В. Дубман. – Минск, 2012. – 311 с.

5 Павловский, А. И. Литолого-генетические особенности слабопроницаемых слоев и их значение на территориях функционирования крупных техно-природных систем / А. И. Павловский, А. Ф. Акулевич, О. В. Шершнев, И. О. Прилуцкий //Географические аспекты устойчивого развития регионов : материалы Международной научно-практической конференции (г. Гомель, 23-24 апреля 2015 года). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2015. – С. 33–38.

Н.И. ТАНОВИЦКАЯ[1], А.В. КОЗУЛИН[2], А.Н. КУЗЬМИЧ[3]

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ И УСТОЙЧИВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОРФЯНИКОВ БЕЛАРУСИ

[1]ГНУ «Институт природопользования» НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь,
4tni@mail.ru,
[2]НПЦ по биоресурсам НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь,
kozulinav@yandex.ru,
[3]Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды,
г. Минск, Республика Беларусь,
a.kuzmich.belarus@gmail.com

Согласно Стратегии сохранения и рационального(устойчивого) использования торфяников [1], разработанной авторами, к основным проблемам в области охраны и использования торфяников относятся:

– нарушение гидрологического режима болот осушительной сетью каналов, примыкающих мелиоративных, гидролесомелиоративных систем, полей добычи торфа (общая площадь болот с частично нарушенным гидрологическим режимом составляет около 516 тыс. га);

– зарастание открытых болотных экологических систем древесно-кустарниковой растительностью в результате прекращения их традиционного использования, эвтрофикации поверхностных вод, нарушения гидрологического режима;

– добыча торфа на болотах, находящихся в естественном или близком к естественному состоянию;

– недостаточный учёт агроэкологического состояния территорий, особенностей почвенного покрова, влагообеспеченности при планировании посевных площадей на осушенных землях с торфяными почвами, распашка около 318,1 тыс. га земель с торфяными почвами с интенсивной потерей органического вещества;

– наличие около 190,2 тыс. га деградированных земель с торфяными почвами, использующихся в сельском хозяйстве, и 281,5 тыс. га выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений;

– превышение расхода торфа над приростом в 12 раз – ежегодная потеря торфа в результате сельскохозяйственного использования и добычи торфа составляет 12,8 млн. тонн, а ежегодное накопление торфа в болотах – только 1,04 млн. тонн;

– выделение с торфяников в атмосферу около 16,7 млн. тонн CO_2 (4,45 млн. тонн углерода) ежегодно, в то время как болота поглощают только 0,9 млн. тонн CO_2 (0,23 млн. тонн углерода) в год;

– недостаточное использование биологических ресурсов болот (клюквы, растительной биомассы);

– торфяные пожары;

– осушительное действие мелиоративных каналов, построенных в 1960 – 1980-е годы для целей ведения лесного хозяйства, на верховых болотах с глубокими пушицево-сфагновыми торфами и участках ольховых насаждений на минеральных гидроморфных слабо оторфованных почвах, отсутствие системы регулирования уровня воды на осушенных землях в границах лесного фонда.

В Стратегии сохранения и рационального (устойчивого) использования торфяников, утверждённой постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30.12.2015 № 1111, введён термин «торфяник» – участок земли, покрытый слоем торфа, сформировавшегося в процессе естественного торфообразования, в естественном или осушенном состоянии. Ведение данного термина обусловлено тем, что он объединяет понятия «болото», «торфяное месторождение» и «осушенные земли с торфяными почвами».

До настоящего времени основной проблемой охраны и использования торфяников являлось отсутствие в законодательстве Республики Беларусь единого нормативного правового акта, который бы обеспечивал на законодательном уровне комплексное регулирование многообразных общественных отношений в области охраны и рационального (устойчивого) использования торфяников.

Некоторые законы Республики Беларусь содержат отдельные нормы, фрагментарно регулирующие отношения в области охраны и рационального (устойчивого) использования торфяников, в том числе, кодексы Республики Беларусь о недрах, о земле, Водный кодекс Республики Беларусь, законы «Об охране окружающей среды», «Об особо охраняемых природных территориях», «О мелиорации земель», «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду». В Европейском Союзе и в странах СНГ

также отсутствует единый нормативный правовой акт, который бы комплексно регулировал вопросы, связанные с торфяниками.

Для комплексного регулирования отношений в области охраны и рационального (устойчивого) использования торфяников была разработана и согласована Главой государства Концепция Закона Республики Беларусь «Об охране и использовании болот (торфяников)» в соответствии с пунктом 40 плана подготовки законопроектов на 2017 год, утверждённого Указом Президента Республики Беларусь от 31 декабря 2016 г. №520. На основании данной Концепции был подготовлен проект Закона «Об охране и использовании торфяников», внесение которого в Палату представителей Национального собрания Республики Беларусь планируется в 2019 г.

Согласно разработанному проекту Закона в зависимости от фактического состояния и использования в хозяйственной и иной деятельности выделяются следующие категории торфяников: естественные болота; нарушенные болота; повторно заболоченные торфяники; торфяные месторождения; осушенные земли с торфяными почвами.

Направления использования торфяников в хозяйственной и иной деятельности определяются в зависимости от их принадлежности к определённым категориям торфяников.

Естественные болота должны сохраняться в естественном ненарушенном состоянии. Допускается ограниченное использование естественных болот для осуществления отдельных видов хозяйственной и иной деятельности, не оказывающих вредное воздействие на болотные экологические системы (ведение лесного хозяйства, экологический туризм, сбор, заготовка дикорастущих растений и (или) их частей, сенокошение, ведение охотничьего хозяйства и охота, ведение рыболовного хозяйства и рыболовство и др.), при условии соблюдения режима охраны и использования естественных болот.

Нарушенные болота используются для ведения лесного хозяйства, сбора, заготовки дикорастущих растений и (или) их частей, сенокошения, ведения охотничьего хозяйства и охоты, ведения рыболовного хозяйства и рыболовства и осуществления других видов хозяйственной и иной деятельности.

Повторно заболоченные торфяники используются для осуществления отдельных видов хозяйственной и иной деятельности, не противоречащих целям экологической реабилитации торфяников (плантационное выращивание растений, экологический туризм, ведение охотничьего хозяйства и охота, ведение рыболовного хозяйства и рыболовство и др.).

Торфяные месторождения (их участки) используются для добычи особо ценных видов торфа (верхового малоразложившегося торфа для гидролизного производства, битуминозного торфа для битумного производства, а также торфа, пригодного для использования в качестве сырья для лечебных целей), а также для промышленной добычи торфа (видов торфа, не относящихся к особо ценным).

Осушенные земли с торфяными почвами используются для ведения сельского и лесного хозяйств, а также осуществления других видов хозяйственной и иной деятельности.

Распределение торфяников по направлениям использования в хозяйственной и иной деятельности осуществляется при разработке схемы распределения торфяников по направлениям использования.

Все торфяники распределяются по следующим фондам: природоохранный фонд; фонд особо ценных видов торфа; разрабатываемый фонд; эксплуатационный фонд.

В природоохранный фонд включаются болота, подлежащие особой и (или) специальной охране в соответствии с законодательством об охране окружающей среды,

повторно заболоченные торфяники. Болота, повторно заболоченные торфяники, соответствующие одновременно критериям для включения в природоохранный и другие фонды, включаются в природоохранный фонд.

В фонд особо ценных видов торфа включаются торфяные месторождения (их участки) с наличием запасов верхового малоразложившегося торфа для гидролизного производства, битуминозного торфа для битумного производства, а также торфа, который можно использовать в качестве сырья для лечебных целей.

В разрабатываемый фонд включаются торфяные месторождения (их участки) в границах нарушенных болот, а также осушенных земель с торфяными почвами, использование которых в сельском или лесном хозяйстве технически невозможно и (или) экономически нецелесообразно, обладающие необходимыми запасами торфа, которые определяются в соответствии с законодательством об охране и использовании недр, с учетом потребностей экономики и населения Республики Беларусь.

В эксплуатационный фонд включаются осушенные земли с торфяными почвами, нарушенные болота, выработанные торфяные месторождения (их участки), которые используются или могут быть использованы для ведения сельского хозяйства, лесного хозяйства и других видов хозяйственной и иной деятельности.

Согласно Схеме распределения торфяников по направлениям использования на период до 2030 года [2], утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30.12.2015 № 1111 «О некоторых вопросах в области сохранения и рационального (устойчивого) использования торфяников» в Республике Беларусь находится 8533 торфяников и их участков площадью более 10 га, общая территория которых составляет 2381,7 тыс. га или 11,5 % территории республики с геологическими запасами торфа 4,0 млрд т.

Из них 1226 составляют болота и участки болот, подлежащих особой и (или) специальной охране.

Распределение торфяников по направлениям использования на период до 2030 года представлено на рисунке 1.

По сравнению с данными Схемы рационального использования и охраны торфяных ресурсов Республики Беларусь на период до 2010г. общая площадь торфяников изменилась в результате проведения дополнительных изысканий и уточнений с 2396,7 тыс. га до 2381,7 тыс. га, запасы торфа уменьшились в результате добычи торфа и минерализации органического вещества с 4397,8 млн т до 4003,2 млн т [3].

В разработанном проекте Закона впервые определены ресурсы торфяников. Ресурсы торфяников могут использоваться в хозяйственной и (или) иной деятельности и включают расположенные в границах торфяников: земельные ресурсы; ресурсы недр; лесные ресурсы; водные ресурсы; ресурсы животного мира; ресурсы растительного мира.

В проекте Закона введено понятие «гидрологическая буферная зона естественных болот – территория, прилегающая к границам естественных болот, на которой устанавливается специальный режим её охраны и использования для предотвращения нарушения гидрологического режима и загрязнения естественных болот». Для охраны естественных болот при отсутствии гидротехнических и иных сооружений, предотвращающих изменение гидрологического режима этих болот, в том числе по периферии осушительных систем, устанавливаются гидрологические буферные зоны естественных болот шириной не менее 300 метров от границы болота. Установлен режим охраны и использования естественных болот и их гидрологических зон. Указаны ограничения и запреты на осуществление хозяйственной и иной деятельности в гидрологической буферной зоне естественных болот.

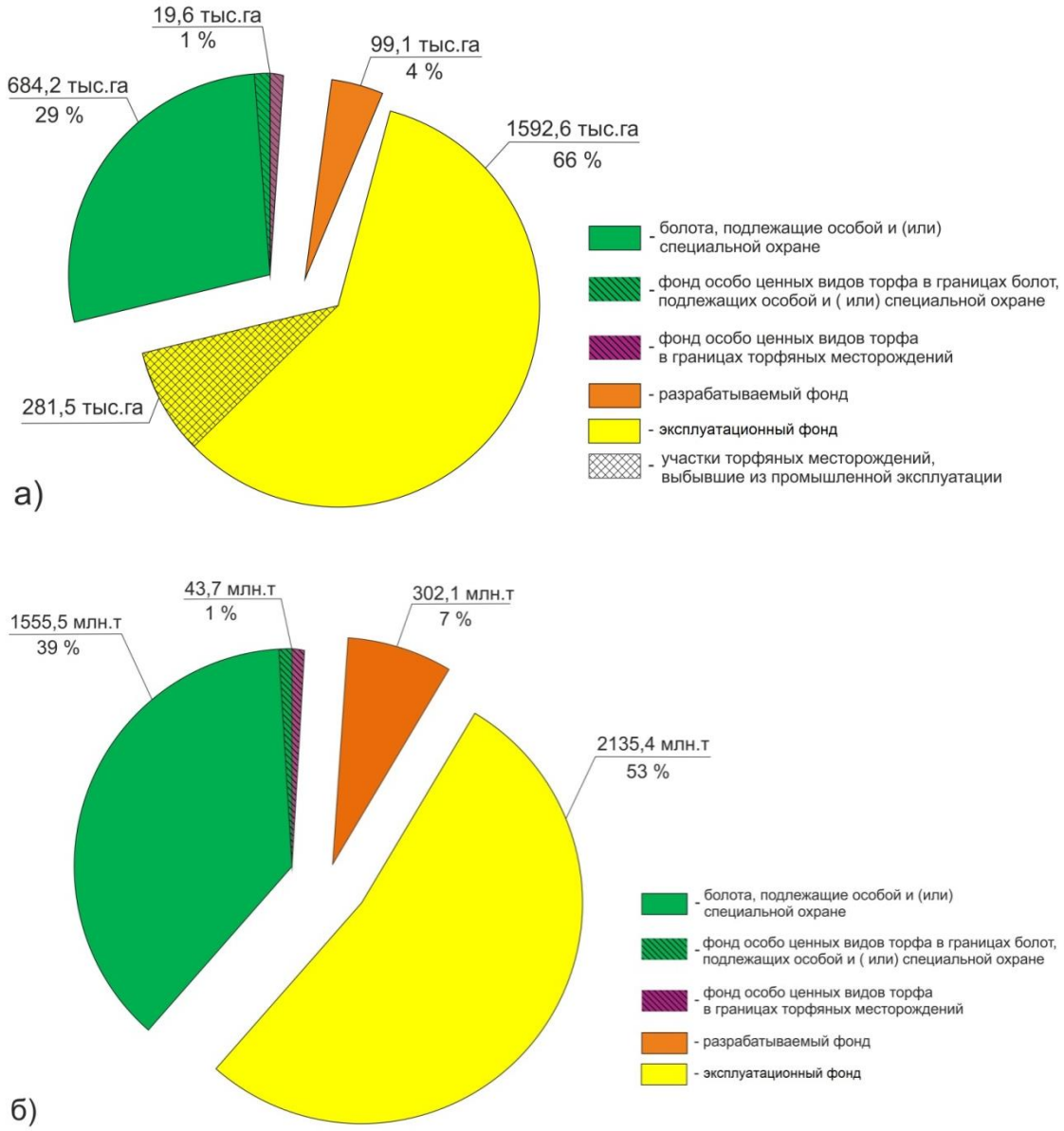


Рисунок 1 – Диаграммы распределения по направлениям использования площадей (а) и запасов торфа (б) торфяников Беларуси

Границы торфяников, гидрологических буферных зон естественных болот устанавливаются решениями областных исполнительных комитетов на основании материалов Национальной академии наук Беларуси, согласованных с государственными производственными лесохозяйственными объединениями и предоставляемых областными комитетами природных ресурсов и охраны окружающей среды. Границы торфяников, гидрологических буферных зон естественных болот указываются на планово-картографических материалах. Сведения об установленных границах торфяников, гидрологических буферных зон естественных болот вносятся в электронную базу данных реестра торфяников.

Проектом Закона предусмотрены права и обязанности граждан при посещении торфяников и осуществлении ими права общего пользования ресурсами торфяников. Граждане имеют право свободно находиться на торфяниках и осуществлять общее

пользование расположенными в границах торфяников лесными и водными ресурсами, ресурсами животного и растительного мира в порядке, установленном законодательством, при соблюдении требований по обеспечению пожарной безопасности и недопущению загрязнения торфяников.

Проектом Закона также регламентируются требования по охране и использованию торфяников при добыче торфа, ведении сельского и лесного хозяйств, при плантационном выращивании растений, рубках, удалении деревьев и кустарников, кошении болотной растительности и экологической реабилитации торфяников.

В целях информационного обеспечения принятия управленческих решений предусмотрена разработка нового реестра торфяников. Реестр торфяников должен представлять собой электронную базу данных в формате ГИС, содержащую сведения о количественных, качественных и иных характеристиках торфяников.

Проект Закона предусматривает основные правила ведения мониторинга, реестра и инвентаризации торфяников.

Список литературы

1 Стратегия сохранения и рационального (устойчивого) использования торфяников. Утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30.12.2015 № 1111.

2 Схема распределения торфяников по направлениям использования на период до 2030 года. Утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30.12.2015 № 1111.

3 Тановицкая, Н.И. Распределение торфяников Республики Беларусь по направлениям использования / Н. И. Тановицкая, Н. Н. Бамбалов, Ю. Ю. Навоша, О. Н. Ратникова, Е. П. Леонович, Л. С. Лис // Земля Беларуси. Минск, 2016. – Вып. 1. – С. 28–32.

М.С. ТОМАШ, Д.Н. БОГДАНОВ

АНАЛИЗ МАЛЫХ ВОДОЁМОВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ГОМЕЛЯ)

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
tmarinka@mail.ru, dimonoider@gmail.com

Исследованием комплекса физико-географических процессов, происходящих в озёрах, занимается одна из наук о Земле гидрологического цикла – лимнология или озероведение. Предметом изучения лимнологии является весь комплекс внутриводоемных, или лимнических, процессов, протекающих в озере в тесной связи с водосбором.

Озера представляют собой сложные гидрологические и гидроэкологические экосистемы. Поэтому для их изучения применяется весь комплекс географо-гидрологических методов исследований. Основным методом географии является картографический.

Картографический метод заключается в создании карты как образно-знаковой модели с пространственно-временным подобием объекту и использовании карт с целью познания отражённых в них явлений. Картографический метод также позволяет

получать сведения о качественных и количественных характеристиках объекта, изучать взаимосвязь и взаимозависимость, устанавливать динамику и эволюцию явлений, составлять прогноз [1].

Город Гомель имеет уникальную для Беларуси аквальную геосистему: русло реки Сож в районе города имеет протяжённость более 15 км, при этом достаточно сильно меандрируется, образуя тем самым каскад крупных озер с ровными песчаными берегами. Всего в городе Гомеле расположено свыше 50-ти малых водоемов.

Применительно к территории города Гомеля авторами была проведена характеристика малых водоёмов, находящихся в пределах г.Гомеля, а также построены картографические модели озер.

Озеро Роповское – озеро пойменного типа, связано с рекой Сож двумя протоками. Расположено в Советском районе Гомеля, в южной части города вдоль улицы Богдана Хмельницкого. Название озера от аббревиатуры РОП – районный отстойник плавсредств. В акватории озера расположена лодочная станция, гребная база и два пляжа с соответствующей инфраструктурой.

Озеро в микрорайоне Шведская Горка – крупное пойменное озеро в юго-западной окраине Гомеля. С рекой Сож соединено небольшой протокой в восточной части. В настоящее время искусственно расширяется и благоустраивается в связи со строительством крупного микрорайона «Шведская горка». Уже используется в рекреационных целях. В перспективе может стать частью более крупного искусственного озера, т.к. именно в этом месте в настоящее время изымается песок для строительных нужд Гомеля.

Озеро Любенское – находится в полукилометре от Роповского озера, в южной части Гомеля, в Советском районе. Является озером пойменного типа и расположено в правой пойменной зоне реки Сож. По форме озеро напоминает дугу, в прошлом, вероятно, было частью основного русла Сожа. С нынешним руслом Любенское связано небольшой протокой в восточной части. С севера и северо-востока к озеру примыкает микрорайон «Монастырек». Первые жилища стали появляться там во второй половине XVIII века. Со стороны запада к Любенскому озеру примыкает ул. Мележа, парк «Выпускников Третьего Тысячелетия» и благоустроенный пляж. На Любенском ежегодно празднуется Купалье.

Озеро Шапор – пойменное озеро на левом берегу реки Сож в восточной части Гомеля в Новобелицком районе. Связано с руслом реки Новобелицким каналом. Состояние воды в Шапоре не контролируется, с близлежащих предприятий в него попадают ливневые стоки. Следовательно, озеро не предназначено для купания и активного отдыха. Однако в месте впадения Новобелицкого канала в Сож расположен пляж с соответствующей инфраструктурой [2].

Озеро Белицкое – озеро вероятно остаточного происхождения в восточной части Гомеля в Новобелицком районе. Имеет благоустроенную территорию и является частью Белицкого парка. К северу от озера построена церковь Александра Невского (рисунок 1).

Озеро Володькино – русловое озеро реки Сож в восточной части Гомеля в Центральном районе, является устьем реки Ипуть в юго-восточной части. На западном берегу имеется пляж, а территория относится к парку Гомельского дворцово-паркового ансамбля. Озеро очень богато рыбой, на нем проводится ежегодное состязание рыбаков Гомельской области. В южной части Володькино находится туристический комплекс Дом Рыбака.

Озеро Обкомовское – пойменное озеро, находящееся к северу от озера Володькино, по правому берегу р. Сож. Является частью Волотовской протоки. С руслом Сожа связано двумя протоками, с запада к озеру примыкает 18-ый микрорайон и трасса «Восточный обход». На северном берегу Обкомовского озера размещён Гомельский яхт-клуб и причал станции МЧС. Купание на озере запрещено.

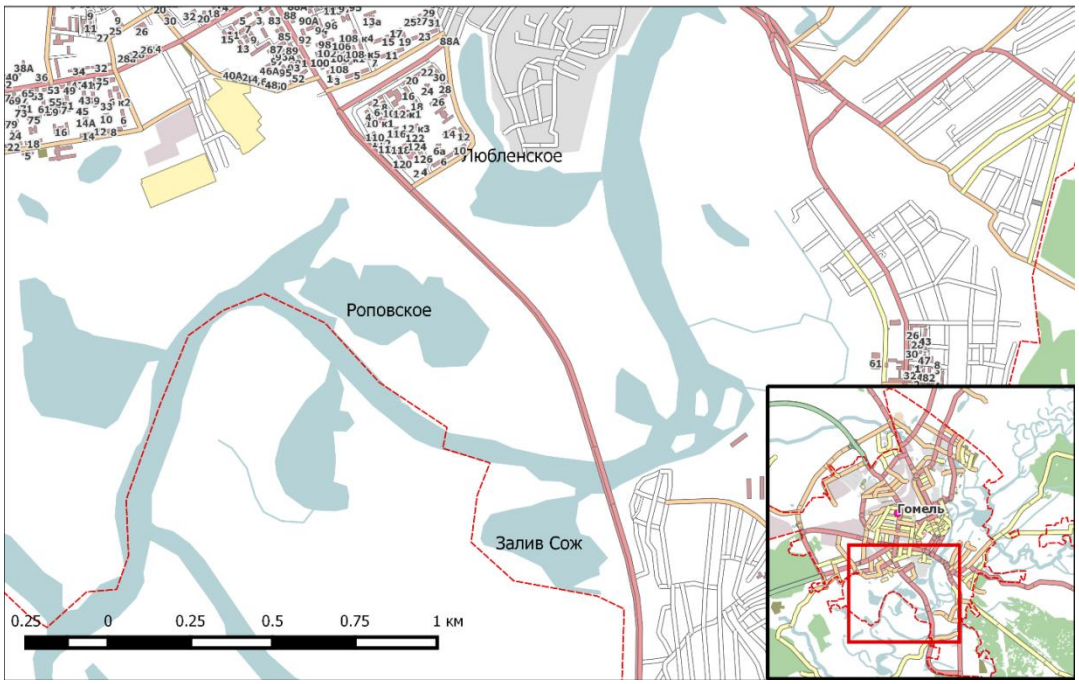


Рисунок 1 – Водоемы Новобелицкого и Советского районов

Озеро Дедно – старичное озеро в 450 метрах к северу от озера Обкомовское. Используется для сброса ливневых канализаций центральной части Гомеля. Не предназначено для проведения досуга и не благоустроено. Берега заросшие. На картах, относящихся к 18 веку озеро имеет название Жерлодедно и связано с основным руслом Сож протокой. Позже озеро превратилось в старицу. В связи с почти отсутствующей антропогенной нагрузкой вокруг Дедно сформировалась инвазия растений совершенно нетипичных для городских территорий (рисунок 2) [2].

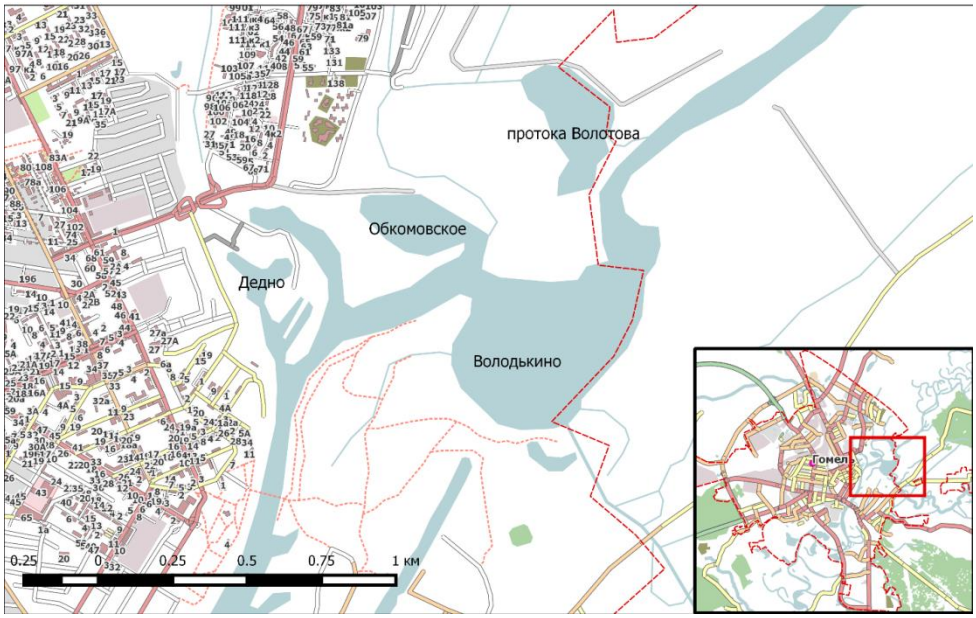


Рисунок 2 – Водоемы Центрального района г. Гомеля

Озеро Бобруха – малое ложбинное озеро Центральном районе Гомеля. Расположено к северу от ул. Головацкого. В 20 веке, начале 21 было излюбленным местом для отдыха местных жителей. В настоящее время активно заболачивается, в связи с чем необходима рекультивация.

Каскад озер «Волотовские» – группа озер старичного происхождения в Железнодорожном районе Гомеля в восточной части города. Волотовские озера являются естественными границами между микрорайоном «Волотова», «Мельников Луг», «Клёнковский» и «Старая Волотова». Окрестности этих озер словно самой природой предназначены стать излюбленным местом отдыха местных жителей. Близкое расположение к жилым домам делает озера популярными для отдыха как в летнее так и в зимнее время. В каскаде три малых озера, на двух из которых есть благоустроенные пляжи. Территория вокруг озер благоустроена (рисунок 3).

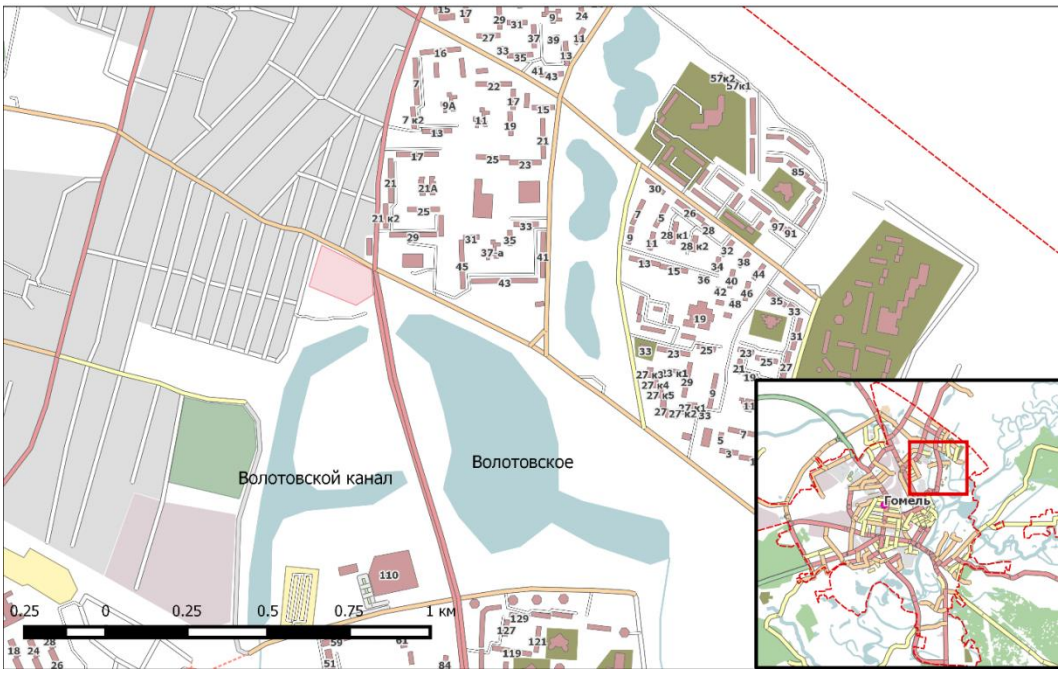


Рисунок 3 – Каскад Волотовских озер

Озеро Бурое болото (Волотовской канал) – вытянутое озеро в форме рогатки к западу от Волотовского каскада озёр в Железнодорожном районе Гомеля. Используется горожанами для отдыха.

Озеро Волотовское – самое крупное озеро Волотовского каскада озёр в Гомеле. Расположено между Бурым болотом и каскадом малых озёр. Некогда весь Волотовской каскад был частью озера Волотово в деревне с одноименным названием. В настоящее время территория озера благоустроена и активно используется. Озеро богато рыбой, в 2016 году на Волотовском прошёл чемпионат Беларуси по водно-моторному спорту.

Озеро Сетен – водоём к востоку от Гомеля в населённом пункте Поколюбичи. Вероятно в прошлом было частью Волотовских озёр. Озеро активно используется местными рыбаками. Перспективно для строительства агроусадьбы в северной части.

Каскад озер «17 карьер» – группа искусственных озёр в Железнодорожном районе Гомеля, в западной части. Созданы на месте выработанного карьера по добыче строительного песка. Каскад включает в себя три небольших водоёма. Территория благоустроена, на одном из озёр создан пляж и инфраструктура к нему.

Озеро «9 карьер» – небольшой водоём искусственного происхождения в Железнодорожном районе Гомеля, к востоку от каскада «17 карьер». На западном берегу построена Серафимовская церковь, имеется небольшой пляж. Территория благоустроена (рисунок 4) [2].

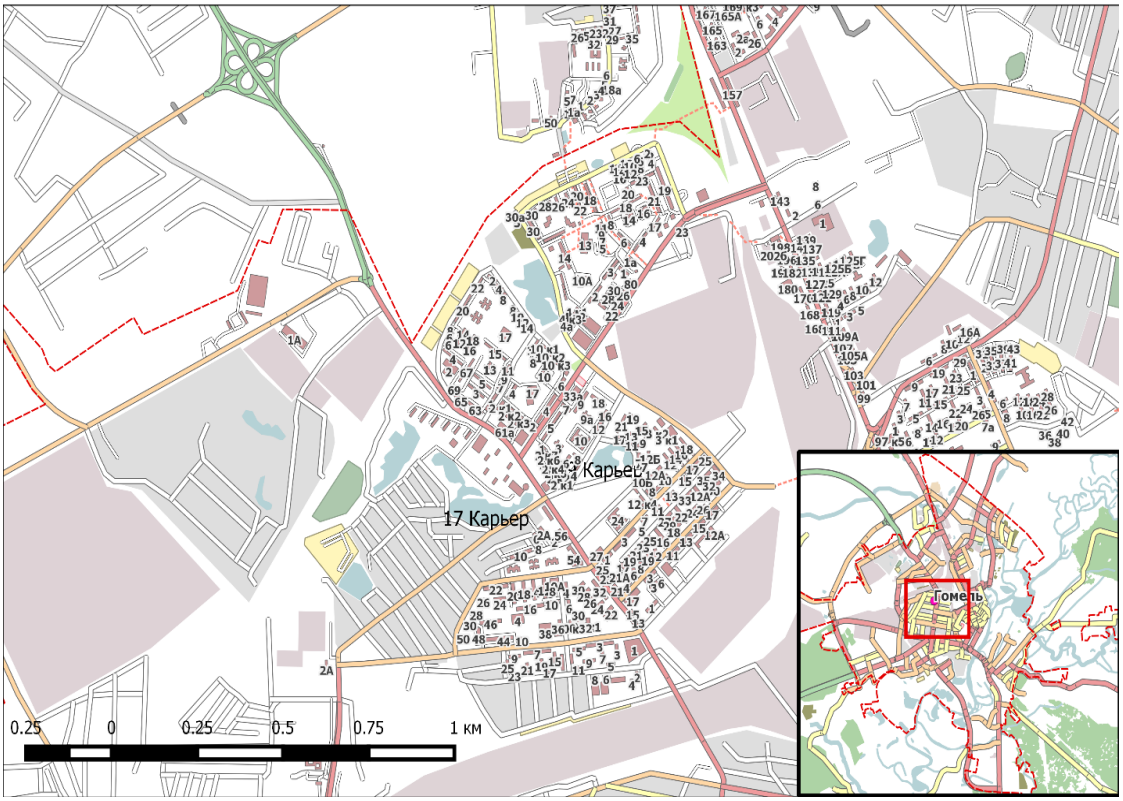


Рисунок 4 – Каскад Сельмашевских и Брилевских озер

На территории г. Гомеля природные комплексы малых озёр многочисленны, но практически не исследованы. Комплексное картографирование озёр позволит более детально разобраться в многоплановой системе связей водоёмов с окружающими ландшафтами, оценить динамику озёрных комплексов и решить ряд задач, связанных с планированием городских и пригородных территорий [1].

Список литературы

1 Томаш, М.С. Геоэкологическое картографирование территории РБ на основе материалов дистанционных съемок / М.С. Томаш, Д.Н. Богданов // Геология в развивающемся мире: сб. науч. тр. по материалам XI Междунар. науч.-практ. конф. студ., асп. и молодых ученых: в 3 т. / отв. ред. А. Б. Трапезникова; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2018. – Т. I. –С. 374–377.

2 Томаш, М.С. Перспективы использования малых водоемов урбанизированных территорий / М.С. Томаш, А.И. Павловский, Д.Н. Богданов // Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития : сборник материалов VI Международной научно-практической конференции (г. Ишим; 16 марта 2018 г.) / отв. ред. О.С. Козловцева. – Ишим : Изд-во ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, 2018. – С. 57–59.

Э.Р. ШАМЫРАДОВ

ЗАКОНОМЕРНОСТИ СВЯЗИ РАЗЛОМОВ С ФОРМИРОВАНИЕМ ЗОН НЕФТЕГАЗОНАКОПЛЕНИЯ ТУРАНСКОЙ ПЛИТЫ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь
geography@gsu.by

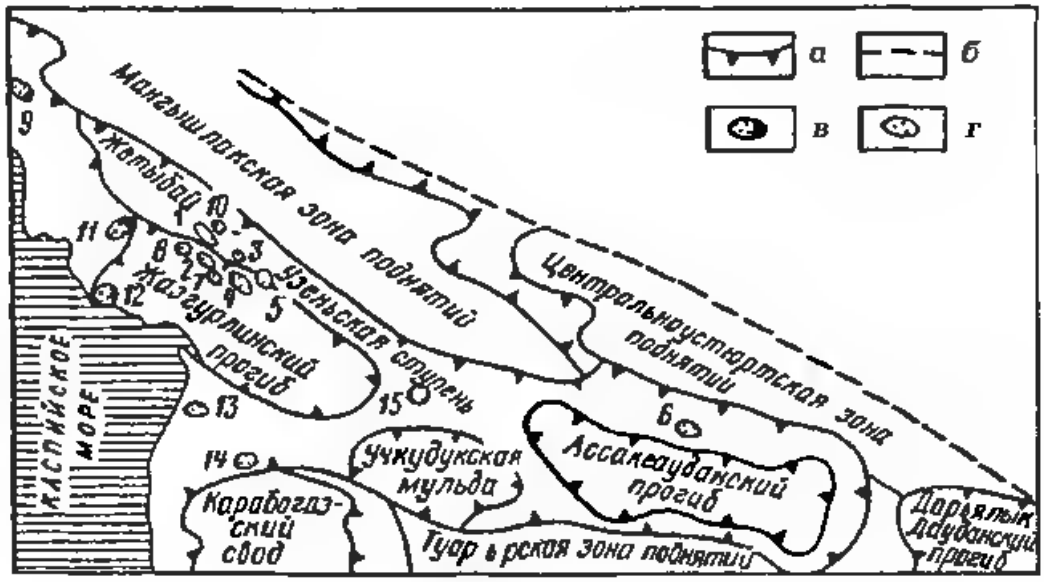
Материал, накопленный на территории Туранской плиты к настоящему времени, позволяет представить основные черты геологического строения этого сложного региона до глубины 10 – 15 км. Геофизическими работами и бурением установлено, что гетерогенный фундамент перекрывается осадочным чехлом переменной мощности и состава, степени дислоцированности, магматизма и метоморфизма, мощность которого уменьшается от древних к молодым. В разрезе различных тектонических зон плиты фиксируются несогласия, отделяющие структурно-тектонические этажи: каменноугольно-пермский, юрский, мел-палеогенновый и неогеновый[1].

Промышленные скопления нефти и газа к настоящему времени установлены в триасовом, юрском и меловом нефтегазоносных комплексах. Притоки углеводородов, битумы и газопроявления отмечены в каменноугольных, палеогеновых и неогеновых отложениях. Доказано, что наиболее тесная связь скоплений нефти и газа отмечается с региональными разломами непрерывного развития, которые устанавливаются всеми методами геофизики, часто подтверждаются бурением и находят своё выражение в морфологии рельефа, то есть совпадают с той категорией разломов, которые наиболее отчетливо выделяются на космических снимках.

Основная часть разломов имеет северо-западное простирание, отмечаются группы разломов меридионального и северо-восточного простирания. Основные запасы углеводородов связаны с ловушками структурного типа, которые формируются в зонах разломов. Выделение разломов ранее проводилось по комплексу геолого-геофизических материалов, которые, в основном, были разномасштабными. Использование космической информации позволяет решить эту проблему. Данные дистанционного зондирование дают единую плановую основу для выделения разрывных нарушений и, благодаря обзорности геоизображений, позволяют охватить единым взлядом Туранскую плиту.

Если сравнить закономерную систему разломов с локализацией нефтегазоносных структур, то можно выделить очевидную взаимосвязь (рисунок 1). Данные дистанционного зондирования позволяют выделить перспективные участки на нефть, а более подробная информация будет получена из геолого-геофизических работ. Туранскую плиту давно рассматривают как полигон для отработки методов поисковых работ на основе комплексной информации.

Так как, во-первых, на этой территории имеются как районы с высокой геолого-геофизической изученностью и развитой нефтегазодобывающей промышленностью, где фонд локальных поднятий почти исчерпан, так и районы в структурном отношении слабо изученные, но с перспективными нефтегазоносными комплексами; во-вторых, Туранская плита многократно сфотографирована из космоса, что важно в методическом отношении. На всей территории Туранской плиты выполнена многозональная съёмка из космоса, причём неоднократно, а она считается одной из самых информативных в настоящее время.



а – границы тектонических элементов; б – региональные разрывные нарушения; месторождения: в – газонефтяные, г – газовые. Месторождения: 1 – Жетыбайское, 2 – Тасбулатское, 3 – Карамандыбасское, 4 – Тенгинское, 5 – Узеньское, 6 – Шахпахтинское, 7 – Западно-Тенгинское, 8 – Бектурлы, 9 – Дунга-Жозаскан-Спемесай, 10 – Асарское, 11 – Актасское, 12 – Северо-Ракушечное, 13 – Аксу-Кендерлинское, 14 – Южный Аламурын, 15 – Кансуйское

Рисунок 1 – Обзорная карта Туранской нефтегазоносной провинции [1]

Выделенные фотоаномалии коррелируют с локальными поднятиями. На фоне ведущей роли разрывов Мангышлакского запад-северо-западного простирания подтверждено существование большого числа разрывов поперечного северо-северо-восточного простирания. Месторождения нефти и газа на Туранской плите концентрируются в зонах, отличающихся повышенной неотектонической активностью (рисунок 1). Даже предварительное дешифрование позволило путём экстраполяции значительно расширить прогнозные построения, сделанные ранее без анализа космической информации. При обработке снимков масштаба 1 : 1 000 000 и крупнее удается не только изучить разломы, выделяемые по мелкомасштабными изображениям, но и наблюдать связанную с ними структуру поверхности, которая отражает и внутреннюю структуру, то есть, оказывается возможным прямой поиск локальных структур. Наряду с известными ранее региональными тектоническими элементами на космических снимках выделены локальные антиклинальные структуры осадочного чехла. Благодаря тому, что на Туранской плите в неотектонический этап значительная часть локальных структур унаследованно испытала воздымание, они чётко отражаются в особенностях рельефа земной поверхности. Для отработки методики их выделения проведено дешифрирование структуры Южного Мангышлака, полуострова Бузачи, Сарыкамышской впадины, а также других нефтегазоносных районов.

Таким образом, данные дистанционного зондирование позволили уточнить и детализировать структурные карты практически для всех месторождений Туранской плиты, было отождествлено около 40 структур. Сетка линеаментов, выявленных по космическим снимкам масштаба 1 : 1 000 000 и крупнее, контролирует не только распределение структур, но и зоны трещиноватости, а последние, в свою очередь, определяют коллекторские свойства пород. Геологический анализ сетки сопряжённых линеаментов, выявленных на Южном Мангшлаке и полуострове Бузачи, позволил

установить их различный динамический характер. Линеаменты Мангышлакского запад-северо-западного простирания контролируют складчатость: к ним приурочены локальные поднятия, структурные ступени: по ним происходило сжатие и потому маловероятно увеличение пористости пород. Напротив, линеаменты северо-восточного простирания: с ними не связаны унаследованные перемещения, именно к ним приурочены зоны трещиноватости, а местами и растяжения. Были обнаружены слабо выраженные локальные концентрические фотоаномалии, которые образованы чередованием узких дорог фототона. Впервые они были установлены на полуострове Бузачи. Вид полученной схемы отвечает многим изученным структурам, в том числе и месторождениям нефти и газа. Проявление концентрических фотоаномалий связано с образованием локальных складок, сопровождающихся изменением плотности, пористости, трещиноватости и проницаемости горных пород от свода к крыльям. Эти изменения влияют на вышележащие породы, вплоть до дневной поверхности, в результате чего и формируются ореолы изменения увлажнённости и химических процессов в грунте, что отражается в рельефе и растительности. Таким образом, в результате выделения локальных структур по космическим снимкам на территории Туранской плиты можно высказать ряд положений:

– локальные антиклинальные структуры дешифрируются благодаря их росту на неотектоническом этапе: им отвечают сгущения овражной сети или котловины, хорошо видные на космических снимках;

– по концентрическим фотоаномалиям можно выделять погребенные локальные структуры, перекрытые осадочным чехлом;

– закономерная сетка разрывов контролирует как зоны регионального структурообразования, так и зоны трещиноватости, а, следовательно, и изменения коллекторских свойств горных пород.

При проведении прогнозно-поисковых работ в сложных геологических условиях необходимо учитывать следующие факторы:

1. Важную роль в распределении месторождений углеводородов играют разрывные нарушения различного возраста.

2. Большая часть месторождений располагается цепочками вдоль разломов фундамента в пределах валообразных поднятий осадочного чехла северо-западного простирания.

3. По результатам дешифрирования материалов дистанционного зондирования выделяются линеаменты, которые соответствуют разным нарушениям фундамента и разграничивают структуры осадочного чехла первого и второго порядков.

4. По результатам дешифрирования материалов дистанционного зондирования на фоне отчётливо выраженных по геолого-геофизическим данным разрывов наблюдаются зоны линеаментов секущие эти разрывы.

5. Месторождения углеводородов находятся на пересечении северо-западных и северо-восточных зон линеаментов. Необходимо учитывать, что в верхних этажах разреза часто расположены газовые месторождения.

6. Обязательным при работах на нефть и газ является анализ межканальных преобразований.

В зависимости от этапа и стадии геологоразведочных работ на нефть и газ, при которых применяются материалы дистанционного зондирования, с помощью разработанной технологии могут быть решены различные задачи:

– техническое нефтегазоперспективное районирование территорий с выделением основных разрывов и нефтегазоперспективных участков;

– выявление ловушек нефти и газа различных типов (антиклинальный, рифовый, приразломный) с определением первоочередных объектов для постановки сейсморазведочных работ и поискового бурения,

– детальное изучения нефтеперспективных площадей для наиболее рационального размещения разведочных скважин и выявления участков, где возможны осложнения при бурении.

За основу разработки рекомендаций к порядку исполнения прогнозно-поисковых работ на нефть и газ принята технология обработки и анализа материалов дистанционного зондирования в комплексе с геолого-геофизическими данными на базе геоинформационных систем, изложенная при нефтегазопоисковых работах. Технология включает 4 этапа:

– постановка задачи;

– формирование базы знаний и базы данных;

– обработка и анализ данных (визуальный анализ материалов дистанционного зондирования, автоматизированная обработка материалов дистанционного зондирования, в том числе операции с многозональными изображениями, классификация выделения и анализа геоиндикаторов геологических структур, обработка топографических и геолого-геофизических данных);

– комплексный анализ информации.

Для успешного использования материалов дистанционного зондирования в закрытых районах, какими, как правило, являются нефтегазоносные территории, в особенности, для прогноза нефтегазосодержащих структур, требуется одновременный анализ большого количества дистанционных и геолого-геофизических данных.

Описанная методика оправдывает себя в пределах Туранской плиты. Данные дистанционного зондирования там используются в полной мере и отмечена эффективность их привлечения во всех отношениях, в том числе и в экономическом плане.

О.В. ШЕРШНЁВ[1], М.Г. ЯСОВЕЕВ[2]

РЕСУРСЫ ПРЕСНОЙ ВОДЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВО ВТОРОМ ДЕСЯТИЛЕТИИ XXI ВЕКА

[1]УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
gomelgeo@yandex.ru
[2]Международный государственный экологический институт им. А.Д.Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь,
jasoveev.marat2016@yandex.ru

В условиях хозяйственного освоения территорий, сопровождаемого постепенным истощением природных ресурсов, одной из важных экономических задач является обеспечение рационального использования пресной воды. Решение этой задачи может опираться на анализ информации о фактической динамике водопотребления и водопользования, что даёт возможность составлять прогнозные оценки использования пресных вод в будущем.

В работе использованы материалы водохозяйственной статистики Республики Беларусь за период с 2010 – 2017 гг.[1–3].

Возобновляемые ресурсы пресных вод за анализируемый период претерпевали существенные изменения (рисунок 1). Наиболее заметно это проявилось в колебании общего речного стока, величина которого, то несколько возрастала, то сокращалась в 1,5 – 2,0 раза по отношению к базовому 2010 г. Такая динамика обусловлена количеством выпадавших осадков в соответствующем году и увлажнённостью предшествующего осеннего сезона, а также притоком поверхностных вод из сопредельных территорий. Как правило, ежегодно до 60 % возобновляемых ресурсов пресных вод формируется в пределах страны.



Рисунок 1 – Динамика возобновляемых ресурсов пресных вод и атмосферных осадков

Наибольшая водообеспеченность характерна для бассейнов рр. Днепра, Западной Двины и Припяти, в пределах которых формируется до80 % общегоречного стока. За среднемноголетний период более 70 % местного речного стока приходится на бассейны рр. Западная Двина, Неман и верхней части бассейна Днепра (рисунок 2).

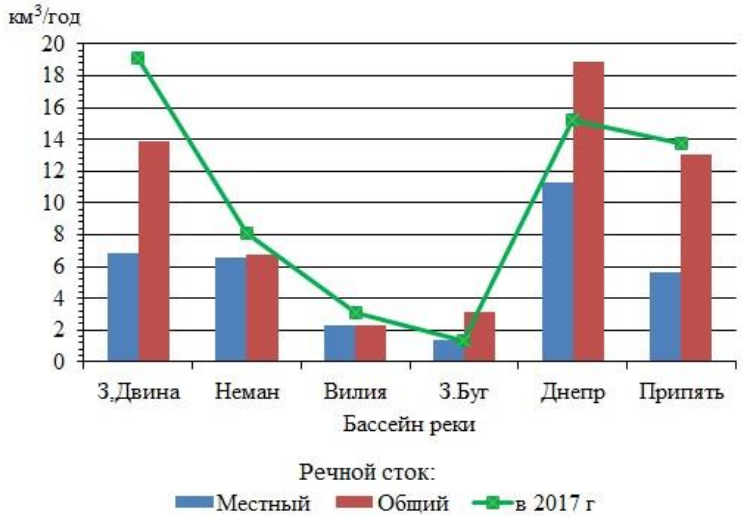


Рисунок 2 – Речной сток бассейнов рек Республики Беларусь

Качество подземных вод существенно выше, чем поверхностных. Поэтому питьевое водоснабжение в стране базируется на эксплуатации подземных вод зоны активного

водообмена, приоритетное использование которых определено в статье 5 Закона Республики Беларусь «О питьевом водоснабжении». Пресные воды, которые можно использовать для питья, распространены повсеместно до глубин от 150 – 400 м и редко более. Однако в связи с отсутствием в разрезе регионально выдержанных глинистых отложений, защищающих подземные воды от проникновения загрязнения с поверхности, в местах нерационального хозяйственного использования территорий пресные подземные воды оказываются подвержены загрязнению.

Количество пресных подземных вод и возможности их использования в хозяйственных целях определяются понятиями «ресурсы» и «запасы».

Возобновляемые ресурсы пресных подземных вод с учётом неравномерности выпадения атмосферных осадков по годам, потерь на испарение, трансграничного подземного стока и др. факторов, в среднем оцениваются величиной 43,56 млн. м^3/сут.

Прогнозные ресурсы, представляющие собой потенциально возможное количество подземных вод, которое может быть отобрано при размещении водозаборных сооружений на всей площади распространения водоносных горизонтов в пределах гидрогеологической структуры, бассейнов рек или административно-территориальной единицы, на начало 2018 г. составили 49,6 млн м^3/сут.

Распределение ресурсов в пределах наиболее крупных речных бассейнов страны неравномерно (рисунок 3). Более 50 % возобновляемых ресурсов подземных вод формируются в бассейнах Немана, Западной Двины и Припяти. Наибольшие объёмы прогнозных ресурсов (51 % от общего объёма) сосредоточены в бассейнах рек: Днепра (30,5 %) и Припяти (20,7 %).Около 36 % от общего объёма прогнозных ресурсов приходится на бассейны рек Немана и Западной Двины. На территории речных бассейнов Вилии и Западного Буга прогнозные ресурсы составляют около 13% от их значения в целом по речным бассейнам страны [1].

Эксплуатационные запасы подземных вод оцениваются на месторождениях подземных вод и их участках, с целью водоснабжения конкретных объектов (городов, предприятий). За период 2010 – 2017 гг. общее число разведанных месторождений подземных вод выросло на 31,5 % и составило 380 участков.

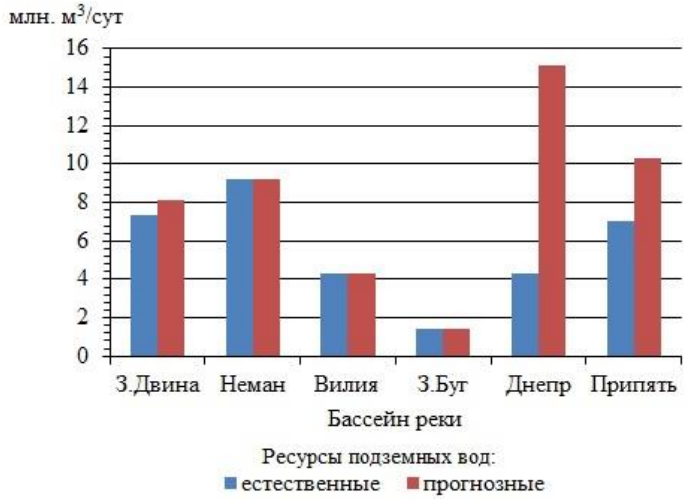


Рисунок 3 – Ресурсы пресных подземных вод

Разведанные запасы (по категориям А+B+C_1+C_2)в Республике Беларусь на начало 2018 г., оцененные по 380 участкам месторожденийсоставили6,77 млн м^3/сут [1].

Несмотря на то, что в последние годы происходит некоторое сокращение эксплуатационные запасов, также наблюдается и снижение водоотбора пресных подземных

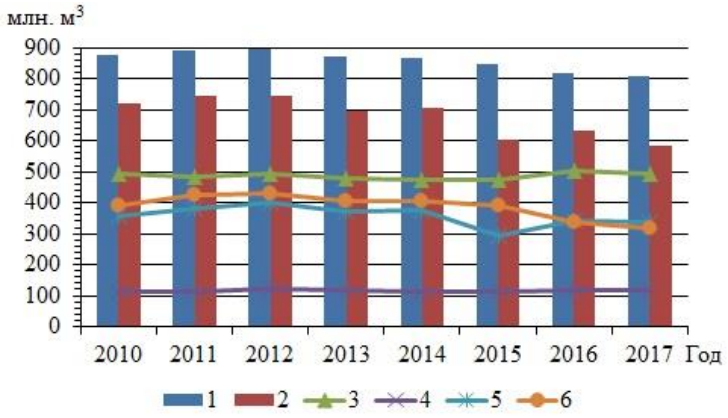
вод. Степень использования разведанных эксплуатационных запасов подземных вод за рассматриваемый период времени в целом по стране составляла около 20 % (рисунок 4).



Рисунок 4 – Сопоставление изменения величины водозабора и эксплуатационных запасов подземных вод в Республике Беларусь

Таким образом, наблюдается определённое различие между фактической динамикой добычи и эксплуатационными запасами, что указывает, с одной стороны на существующий потенциал наращивания водопотребления, а с другой, на несоответствие реальных потребностей в воде и проводимыми работами по оценке запасов. Такие расхождения должны учитываться при управлении недропользованием, в частности при определении действительных потребностей в воде и предоставлении возможности добычи подземных вод тем недропользователям, которые действительно нуждаются в организации добычи подземных вод.

За период 2010 – 2017 гг. структура общего водозабора не изменялась. Постоянно доминирующей являлась добыча воды из подземных водоносных горизонтов, на которые в среднем по стране приходится до 55 % объёма от общего водозабора (рисунок 5). Эта тенденция сохраняется для всех областей, за исключением Минской области, в которой доля изъятия подземных вод составляет 42 – 45 %.



Добыча воды из природных источников: 1 – подземных водных объектов, поверхностных водных объектов; использование воды на нужды: 3 – хозяйственно-питьевые, 4 – сельского хозяйства, 5 – рыбоводства, 6 – промышленности

Рисунок 5 – Использование водных ресурсов

В динамике использования пресной воды за рассматриваемый период сохраняется общая тенденция снижения водопотребления. Структура приоритетных секторов водопотребления также существенно не изменяется. Основным направлением расходования пресной воды являются хозяйственно-питьевые нужды, на которые в разные годы приходилось от 34 до 39 % от общего количества использованной воды. Объёмы использования воды в данном секторе не претерпевали существенных изменений. Во многом расход воды на хозяйственно-питьевые нужды зависит от климатических условий, качества поставляемой воды, привычек людей, размера взимаемой платы за воду и наличия систем учёта воды. В целом удельное водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды не изменилось и составляет 142 – 143 л/сут./чел.

В промышленности вода используется в качестве теплоносителя или охлаждающего средства, производства продукции и сырья и прочих производственных процессов. В секторе использования воды на нужды промышленности в первые годы по отношению к базовому 2010 г. происходило небольшое возрастание (на 8 – 9 %) водопотребления, сменившееся затем к 2017 г. снижением на 24 %. Такая динамика, по-видимому, может быть связана с сокращением объёма изъятия воды крупными водопользователями, с внедрением систем оборотного и повторного водоснабжения, внедрением водосберегающих технологий.

В сельском хозяйстве вода расходуется на хозяйственно-питьевые нужды населения, на животноводческих и птицеводческих фермах, на предприятиях по первичной переработке сельскохозяйственной продукции, на приготовление жидких подкормок для пропашных культур, на полив растений и т.д. С 2010 г. не прослеживается выраженной тенденции к росту или снижению использования воды на нужды сельскохозяйственного производства. Происходит незначительное (2 – 5 %) возрастание или снижение объёмов используемой воды.

Использование воды на нужды рыбоводства за период 2010 – 2017 гг. характеризуется попеременным увеличением, либо снижением объёмов. При этом с 2010 по 2014 гг. происходили относительно незначительные колебания, на 5 – 7 % в ту или иную сторону, а в 2015 г. наблюдается резкое падение водопотребления (на 21 %), сменившееся в следующем году практически таким же увеличением (на 17 %).

На основании проведённой оценки распределения, ресурсов и запасов пресных вод, а также динамики их использования за период 2010 – 2017 гг. можно сделать следующие выводы:

– в добыче пресных вод обозначилась тенденция сокращения их изъятия из природных источников;

– более 55% отбираемых пресных вод в стране (за исключением Минской области) приходится на подземные водные объекты;

– использование пресных вод за рассматриваемый период характеризуется относительной стабилизацией их потребления. В будущем, по-видимому, не следует ожидать значительного роста или падения использования воды в существующих секторах водопотребления;

– разведанные и прогнозные запасы пресных подземных вод достаточны для удовлетворения потребности всех отраслей экономики.

В то же время необходимо решать вопросы качества подготовки воды, очистки сточных вод, более широкому внедрению водосберегающих технологий, повышению надёжности работы систем водоснабжения, обновлению существующих водозаборов или организация новых водозаборов пресных подземных вод с учётом экологической обстановки.

Список литературы

1 Государственный водный кадастр. Водные ресурсы, их использование и качество вод (за 2017 год). – Минск: ЦНИИКИВР, 2018. – 223 с.

2Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: стат. сборник. – Минск, 2017. – 235 с.

3 Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: стат. сборник. – Минск, 2018. – 227 с.

Д.А. ШПОКА

ОЦЕНКА КОЛЕБАНИЙ МИНИМАЛЬНЫХ УРОВНЕЙ ВОДЫ РЕКИ УБОРТЬ

УО «Брестский государственный технический университет»,
г. Брест, Республика Беларусь,
daria-a-sh@rambler.ru

Изучение колебаний уровней воды на реках имеет большое научное и хозяйственное значение. Строительство мостов, плотин и иных гидротехнических сооружений невозможно без учёта режима и возможных колебаний уровня воды в реках в районах расположения сооружений. Наблюдения за уровнями воды имеют большое значение для подсчета стока воды. Уровни воды являются важной характеристикой водного режима рек.

Как показывают многочисленные исследования рек Полесья, произошло изменения водного режима рек. Данные изменения могут быть вызванные мелиорацией, которая вызывает изменения уровенного режима рек, в некоторых случаях ухудшение санитарного состояния территории.

Река Уборть является типичной рекой Белорусского Полесья, изменения уровенного режима, которой могут быть связаны с антропогенными и природными факторами.

Река Уборть – правый приток реки Припяти. На территории Республики Беларусь р. Уборть имеет длину 126 км и площадь водосбора 1910 км^2. Общий перепад реки – 96,3 м. Средний уклон водной поверхности – 0,3 %. Среднегодовой расход воды в устье 24,4 м^3 м/с.

Половодье начинается обычно в первой половине марта, заканчивается в середине мая. Устойчивая межа наступает в июле (продолжительность в среднем три месяца). Замерзает в начале декабря.

Русло свободно меандрирует, извилистое, в нижнем течении сильно извилистое, изредка встречаются низкие песчаные острова, его ширина 10 – 15 м, ближе к устью местами до 60 м.

Гидрологические наблюдения ведутся на посту Краснобережье.

Цель исследований. Количественная оценка изменений уровенного режима р. Уборть – д. Краснобережье.

Исходные данные. Основными исходными материалами при исследовании уровней воды р. Уборть – д. Краснобережье послужили минимальные летне-осенние, минимальные зимние, средние годовые данные государственного водного кадастра ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» за период 1946 – 2015 гг. [1].

Отметка нуля поста 126,26 м БС.

Методика исследований. Для исследований использовались статистические методы анализа регрессионный, кореляционный, ряд Фурье [2].

Изменения в хронологическом ходе уровней воды оценивалось с помощью линейных трендов, определяется по формуле:

$$H_i = H_0 \pm \Delta H \cdot t_i, \quad (1)$$

где H_i – текущее значение уровня воды, см;

H_0 – значение уровня воды в начальный момент времени, см;

ΔH – градиент изменения уровня воды, см/год;

t_i – текущий момент времени, год.

В свою очередь значимость трендов оценивается с помощью коэффициента линейной корреляции.

Прогнозные оценки изменения уровней воды в реке осуществлялись с помощью рядов Фурье. Ряд Фурьé – представление произвольной функции fc периодом τ в виде ряда.

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{+\infty} A_k \cos(2\pi \frac{k}{\tau} x + \theta_k) \quad (2)$$

Этот ряд может быть также записан в виде

$$f(x) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \hat{f}_k e^{i2\pi \frac{k}{\tau} x} \quad (3)$$

где A_R – амплитуда *k*-го гармонического колебания;

$2\pi(k/\tau)=kw$ – круговая частота гармонического колебания;

Θ_k – начальная фаза k-го колебания;

f_k – *k*-я комплексная амплитуда.

График периодической функции получается путём наложения ряда синусоид. Если же истолковать каждую синусоидальную величину механически как представляющую гармоническое колебательное движение, то можно так же сказать, что здесь сложное колебание, характеризуемое функцией *f(t)*, разлагается на отдельные гармонические колебания. В связи с этим отдельные синусоидальные величины называют гармоническими составляющими функции *f(t)* или просто её гармониками. Сам же процесс разложения периодической функции на гармоники носит название гармонического анализа.

Анализ низшего уровня воды периода открытого русла показал, что на р.Уборть – д. Краснобережье максимальное значение из минимальных уровней наблюдалось в 1980 г. и составил 164 см, а минимальное значение равнялось 50 см, наблюдалось в 2015 г. Так же исходя из рисунка 1 видно, что за исследуемый период 1946 – 2015 гг. низший уровень воды периода открытого русла возрастает с градиентом $\Delta H = 0{,}19$ см/год. Коэффициент корреляции составляет 0,17, что меньше $r_т$=0,236 – критическое значение коэффициента корреляции при уровне значимости 0,05 и числа степени свободы равным ν=n-2=70-2=68.

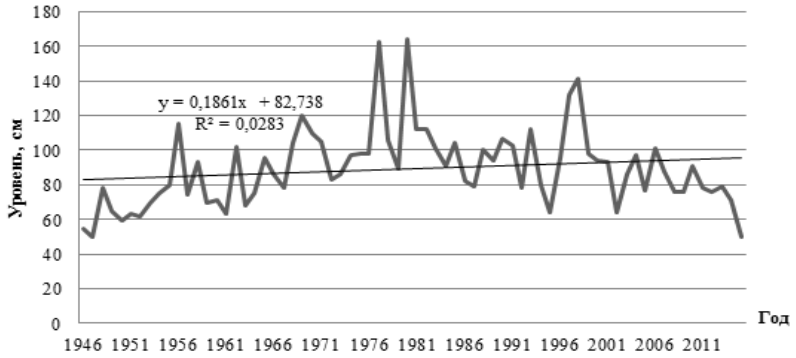


Рисунок 1 – Значения низшего уровня воды периода открытого русла р. Уборть – д. Краснобережье

Проведённый анализ низшего зимнего уровня воды показал, что в зимний период наблюдается незначительный рост уровня воды (рисунок 2). Максимальное значение низшего зимнего уровня воды на р. Уборть – д. Краснобережье наблюдалось в 1971 г. и составляло 232 см, а минимальное значение уровня – 73 см в 2015 г. Градиент равен $\Delta H = 0{,}24$ см/год, коэффициент корреляции равен 0,13, что меньше $r_т$=0,236 – критическое значение коэффициента корреляции при уровне значимости 0,05 и числа степени свободы равным ν=n-2=70-2=68.

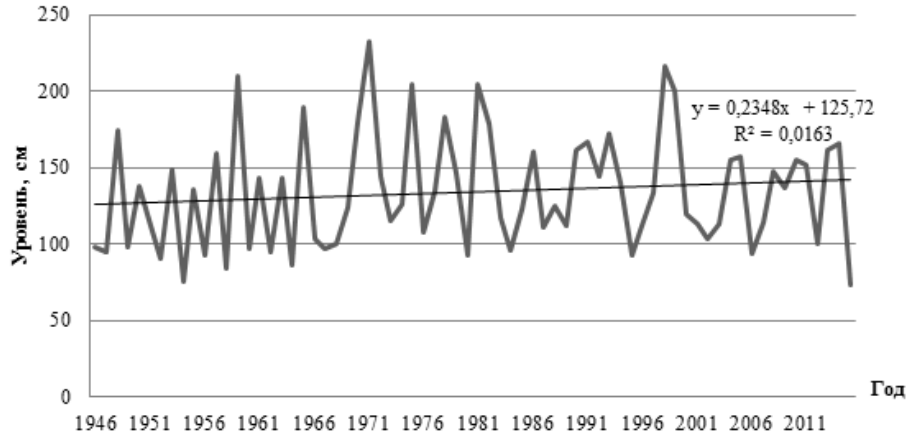


Рисунок 2 – Значения низшего уровня воды зимнего периода р. Уборть – д. Краснобережье

Для сравнения колебаний минимальных уровней воды р.Уборть – д. Краснобережье привед ён график изменения средних годовых уровней воды. Анализ изменения средних годовых уровней воды на р. Уборть за период 1946 – 2015 гг. наблюдается незначительный рост средних годовых уровней воды (рисунок 3). Так минимальные значения наблюдались в 2015 г. – 89 см. Максимальное значение среднего годового уровня наблюдалось в 1998 г. – 235 см. Градиент $\Delta H = 0{,}25$ см/год и коэффициент корреляции 0,19, что меньше $r_т$=0,236 – критическое значение коэффициента корреляции при уровне значимости 0,05 и числа степени свободы равным ν=n-2=70-2=68.

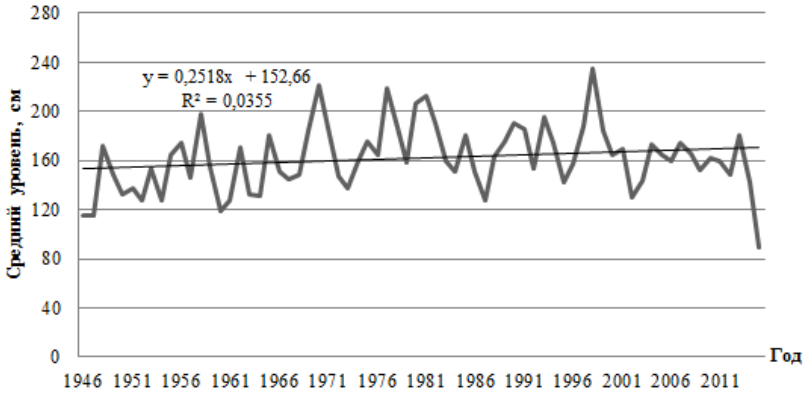


Рисунок 3 – Значения средних годовых уровеней воды р. Уборть – д. Краснобережье

Моделирование уровней воды осуществлялось с помощью преобразования Фурье. На рисунках 4–6 представлены результаты моделирования р. Уборть – д. Краснобережье

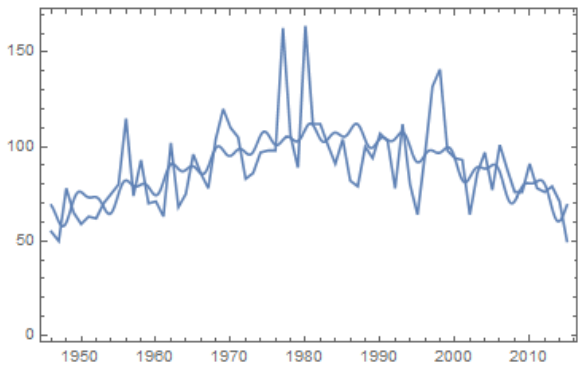


Рисунок 4 – Хронологический ход уровней воды низшего периода открытого русла на р. Уборть – д. Краснобережье (по шкале у – уровни, см)

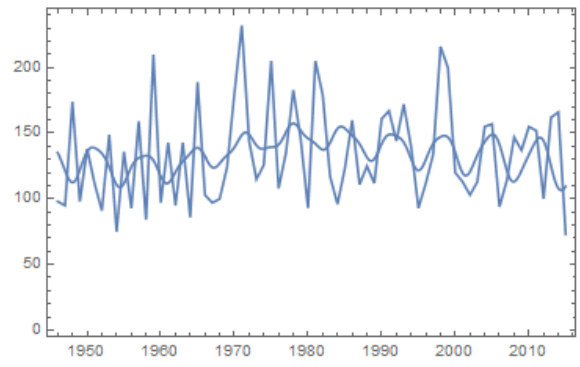


Рисунок 5 – Хронологический ход низших зимних уровней воды на р. Уборть – д. Краснобережье (по шкале у – уровни, см)

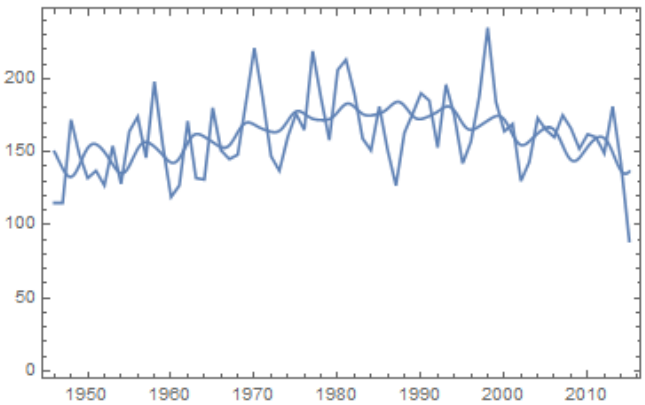


Рисунок 6 – Хронологический ход средних уровней воды на р. Уборть – д. Краснобережье (по шкале у – уровни, см)

Прогнозные модели реки Уборть представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Прогнозные модели р. Уборть – д. Краснобережье

Уровни	Модель	R
низший период открытого русла	H(t)=87,10+97,85·Cost-3·Cos[2t]+15,73·Cos[2πt/79]--95,15·Sint+1,21·Sint+12,32·Sin[2πt/79]	0,96
низший зимний	H(t)=135,27+7,69·Cost-2,11·Cos[2t]+10,40·Cos[πt/31]--12,11·Sint-6,35·Sint-3,86·Sin[2πt/31]	0,93
средний	H(t)=161,87–313,52·Cost-Cos[2t]-11,03·Cos[πt/35]--330,76·Sint-118,63·Sint+12,72·Sint[πt/35]	0,98

Проведённый анализ изменения уровня воды р. Уборть – д. Краснобережье показал стабильность минимальных уровней воды, как в период открытого русла, так и в зимний период.

Для краткосрочных прогнозов уровней воды можно использовать ряды Фурье.

Список литературы

1 Ежегодные данные о режиме и ресурса поверхностных вод. Ч. 1 Реки и каналы. Ч. 2 Озера и водохранилища. Т. III. – Минск : 1946–2015 гг.

2 Железняков, Г.В. Гидрология, гидрометрия и регулирование стока / Г.В. Железняков, Т.А. Неговская, Е.Е. Овчаров; Под ред. Г.В. Железнякова. – М. : Колос, 1984. – 205 с.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

С.В. АНДРУШКО

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛАНДШАФТОВ ГОМЕЛЬСКОГО ПОЛЕСЬЯ В XIX–XX ВЕКАХ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
sandrushko@list.ru

За длительный период антропогенного освоения ландшафты Гомельского Полесья подверглись значительным антропогенным изменениям, которые можно рассматривать как предпосылки современного геоэкологического состояния территории. За период с середины XIX до конца XX века отмечаются значительные изменения состояния ландшафтов, вызванные их антропогенной трансформацией, что установлено посредством анализа геоэкологических коэффициентов, величины необратимых изменений и радиационного загрязнения территории в конце XX века.

Методика исследования. Территория Гомельского Полесья включает репрезентативные ландшафты данного региона (моренно-зандровые, вторичные водно-ледниковые и озерно-аллювиальные), структура родов которых была существенно изменена за последние столетия и преобразована в природно-антропогенные ландшафты.

Для геоэкологической оценки ландшафтов использовались геоэкологические индексы: $К_{ап}$ – коэффициент антропогенной преобразованности [1], $К^{ез}$ – коэффициент естественной защищённости [2], отражающие общее геоэкологическое состояние ландшафтов изучаемого региона.

Данные коэффициенты широко используются при геоэкологической оценке ландшафтов [3] и наиболее оптимально позволяют оценить состояние ландшафтов с учётом изменения структуры землепользования и качественных характеристик антропогенного преобразования (ранг преобразованности, индекс глубины преобразованности, степень антропогенной нагрузки).

В качестве дополнительного критерия, отражающего наибольшую степень антропогенных изменений ландшафтов, учитывалась площадь территорий, занятая застройкой, которые рассматривались как участки наибольшей антропогенной трансформации (Т, %).

Кроме всех прочих видов антропогенного воздействия, для территории Гомельского Полесья характерно радиационное загрязнение, распространившееся в результате аварии на Чернобыльской АЭС (1986 г.). С учётом наличия радиационно загрязнённых территорий, для ландшафтов Гомельского Полесья целесообразно использовать показатель, отражающий величину радиационного загрязнения с учётом дозы радиации в соответствии с подразделением территории на зоны в зависимости от плотности загрязнения почв радионуклидами и степени воздействия радиации [4].

Полученные результаты. Расчёт коэффициента антропогенной преобразованности ($К_{ап}$) (рисунок 1) показал, что ландшафты в середине XIX века относились к категории слабоизменённых (по $К_{ап}$) и только 12,2 % территории, или два вида ландшафтов, перешли в категорию среднеизменённых (лугово-пахотные морено-зандровые). Уже в конце XX века данные виды ландшафтов (селитебно-пахотные моренно-зандровые) перешли в категорию очень сильноизменённых, а селитебно-пахотный моренно-зандровый в категорию среднеизменённых. Оставшиеся виды ландшафтов (87,8 %) относились к категории слабо- и среднеизменённых, при значительном увеличении последней (до 30,8 %).

Для коэффициента естественной защищённости ($К_{ез}$) было характерно снижение до критического уровня в XX веке в пределах селитебно-пахотных и лесо-пахотного ландшафтов, занимающих в общей сложности 30,3 % территории (рисунок 2). Оставшиеся виды ландшафтов в пределах изучаемого региона как в середине XIX века, так и в конце XX века, характеризовались достаточным уровнем естественной защищённости – более 0,5.

К территориям с необратимыми изменениями отнесены участки под застройкой, для которых характерно преобразование естественной природной структуры ландшафтов. Анализ необратимых изменений в пределах подклассов ПАЛ с середины XIX до конца XX века показал увеличение их площади в 2,3 раза во всём регионе, а по отдельным подклассам ПАЛ (лесоболотный) – более чем в 3 раза (рисунок 3).

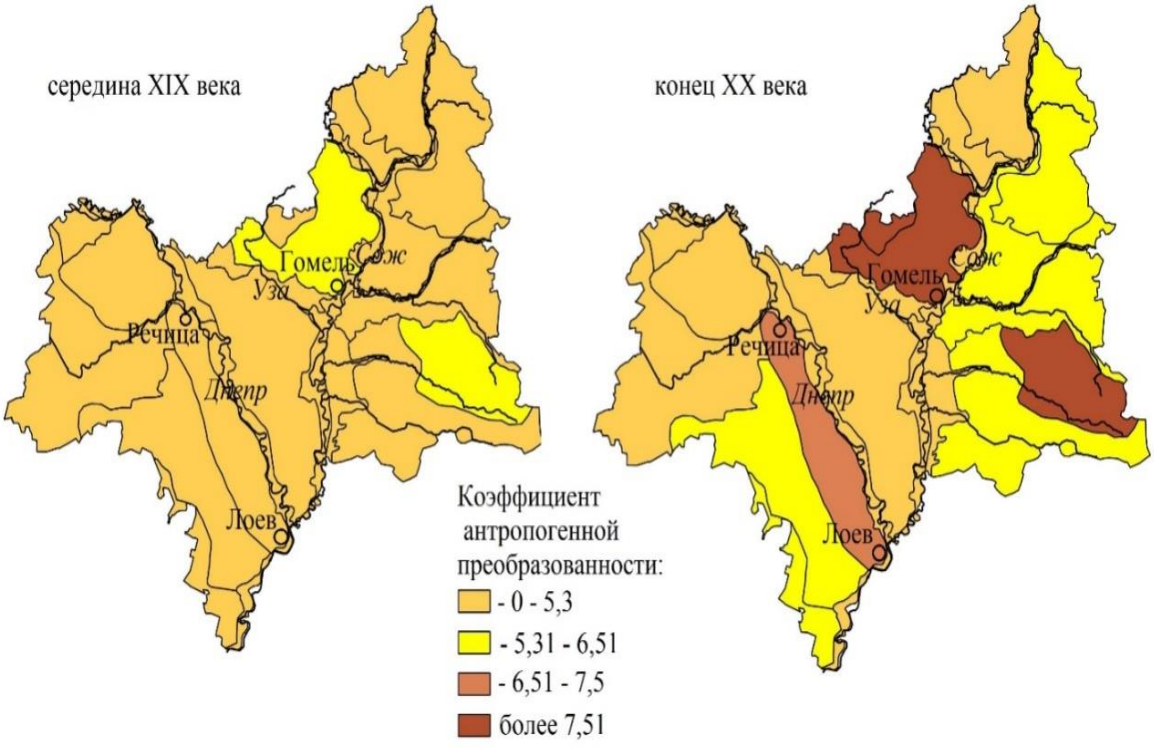


Рисунок 1 – Изменение коэффициента антропогенной преобразованности ($К_{ап}$) на территории Гомельского Полесья

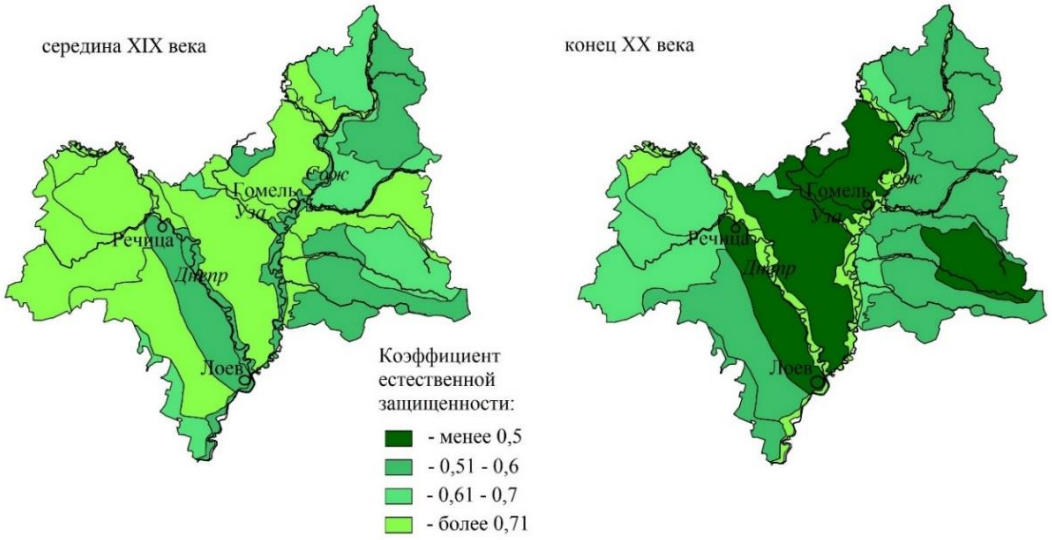
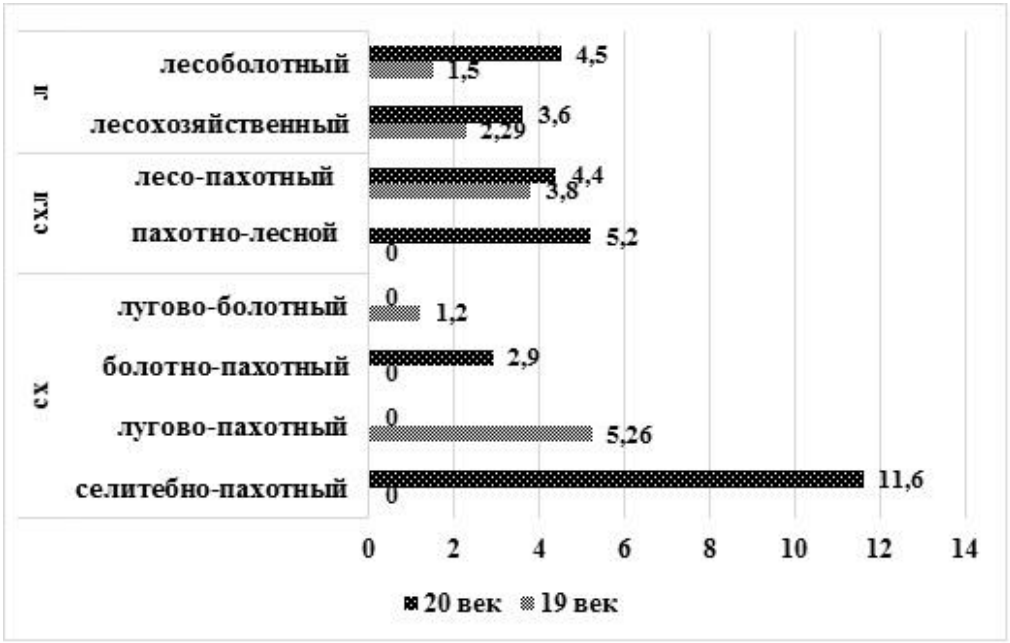


Рисунок 2 – Изменение коэффициента естественной защищённости ($К_{ез}$) на территории Гомельского Полесья

Селитебно-пахотный подкласс, появившийся в XX веке, отличался наибольшей долей застроенных земель – в среднем 11,6 % (при максимальном значении 18,6 %). В наименьшей степени увеличение площади необратимых изменений зафиксировано в лесо-пахотных и лесохозяйственных ландшафтах. В среднем, на современном этапе величина необратимых изменений на территории Гомельского Полесья составила 5,7 %.



Классы ПАЛ: сх – сельскохозяйственный, схл – сельскохозяйственно-лесной, л - лесной

Рисунок 3 – Величина необратимых изменений в природно-антропогенных ландшафтах Гомельского Полесья в середине XIX и конце XX веков (%)

К существенным специфическим для территории Гомельского Полесья факторам антропогенного воздействия относится радиационное загрязнение, которое после аварии на Чернобыльской АЭС (1986 г.) было зафиксировано на всей территории Гомельского Полесья. Наибольшая доза загрязнения почв радионуклидами была отмечена в северо-восточной части региона, а именно в лесо-пахотном моренно-зандровом ландшафте (на более чем 48 % территории), в лесоболотном волнистом аллювиальном террасированном (до 36 % территории) и в лесо-пахотном плосковолнистом аллювиальном террасированном ландшафтах (до 21 % территории) – от 15 до 40 Ku/км^2 (рисунок 4).

В пределах наиболее освоенного селитебно-пахотного моренно-зандрового ландшафта на 32,9 % территории отмечено загрязнение от 5 до 15 Ku/км^2. Такая же величина загрязнения была отмечена на 23,2 % площади лесо-пахотного плосковолнистого аллювиального террасированного и на 32 % площади селитебно-пахотного холмисто-волнистого моренно-зандрового ландшафта. На всей оставшейся территории Гомельского Полесья доза загрязнения не превышала 5 Ku/км^2. Радиационное загрязнение ландшафтов Гомельского Полесья существенно ухудшило общее геоэкологическое состояние ландшафтов региона и в обязательном порядке должно учитываться при их геоэкологической оценке.

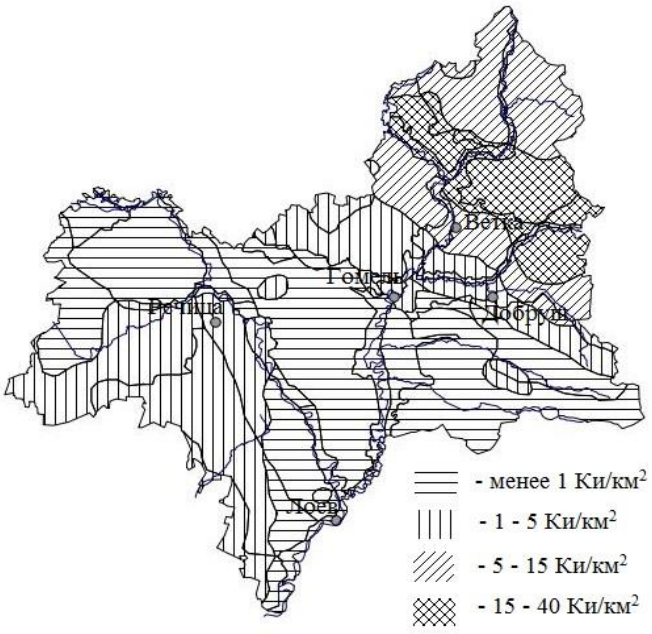


Рисунок 4 – Радиационное загрязнение территории Гомельского Полесья (1986 г.)

В целом, с середины XIX до конца XX века было отмечено общее ухудшение геоэкологического состояния практически по всем ландшафтам, что обусловлено как увеличением площади земель с необратимыми изменениями, так и заменой естественной природной растительности пахотными угодьями и застройкой, что отражают изменения геоэкологических коэффициентов. В середине XIX века на 43,1 % территории отмечалось удовлетворительное состояние ландшафтов и на 56,9 % – благоприятное. Для лесохозяйственного аллювиального террасированного (занимающего 3,2 % территории) и лесо-пахотного вторичного водно-ледникового (0,5 % территории) было характерно незначительное ухудшение геоэкологического состояния. На протяжении всего рассматриваемого периода в данных ландшафтах

отмечалось благоприятное геоэкологическое состояние, тогда как во всех остальных ландшафтах оно ухудшилось.

В наибольшей степени были преобразованы селитебно-пахотные моренно-зандровые и лесо-пахотные аллювиально-террасированные ландшафты, в основном за счет увеличения площади застроенных территорий (более чем в 1,3 – 2,5 раза) и пахотных земель (более чем в 1,3 – 4 раза). Их состояние перешло от удовлетворительного в середине XIX века к напряженному к концу XX века.

В результате оценки ландшафтов Гомельского Полесья с учетом радиационного загрязнения установлено ухудшение геоэкологического состояния как в целом для Гомельского Полесья, так и для отдельных видов ландшафтов. В середине XIX века более половины площади ландшафтов (56,9 %) Гомельского Полесья характеризовались благоприятным геоэкологическим состоянием и отличались значительной долей естественной природной растительности (более 70 %), малой измененностью природных компонентов и в целом обладали достаточно высоким средообразующим потенциалом, малой долей территорий с необратимыми изменениями (менее 2,5 %). На оставшейся территории (43,1 %) отмечалось удовлетворительное гео-экологическое состояние, что было обусловлено значительной долей антропогенно преобразованных территорий, в том числе с существенной площадью застройки (более 5 %).

К концу XX века на исследуемой территории уже не отмечалось благоприятное геоэкологическое состояние. Для 16,3 % территории было характерно удовлетворительное геоэкологическое состояние и на 64,8 % площади – напряженное, в пределах 18,9 % территории отмечено кризисное геоэкологическое состояние, характерное для одного подкласса ПАЛ – селитебно-пахотных моренно-зандровых.

Данные ландшафты являются источником дестабилизации прилегающих территорий, так как отличаются высокой долей пахотных земель (более 70 %), значительной площадью застроенных территорий (более 10 %), а также существенным радиационным загрязнением (более 15 Ku/км2). На их территории расположены зоны значительного промышленного загрязнения, они характеризуются весьма низкими площадями, занятыми естественной природной растительностью, вследствие чего используют средообразующий потенциал прилегающих территорий, что и объясняет их высокий дестабилизирующий уровень.

Список литературы

1 Шищенко, П.Г. Прикладная физическая география / П.Г. Шищен-ко – Киев : Выща школа, 1988. – 192 с.

2 Кочуров, Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого – хозяйственный баланс территории / Б.И. Кочуров. – Смоленск: СГУ, 1999. – 154 с.

3 Сорокина Л.Ю. Оценка антропогенной трансформированности ландшафтов трансграничного региона / Л.Ю. Сорокина // Украинський географічний журнал. – 2013. –№ 3. – С. 25–33.

4 О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС : Закон Респ. Беларусь от 12 ноября 1991 г. №1227-XII.

Е.В. БАЖИНА

СОСТОЯНИЕ ТЕМНОХВОЙНЫХ ДРЕВОСТОЕВ В ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЮЖНОЙ СИБИРИ

ФГБУН «Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН»
г. Красноярск, Российская Федерация
genetics@ksc.krasn.ru

В настоящее время во многих регионах планеты наблюдается ухудшение состояния и усыхание темнохвойных лесов различных видов, вызванное комбинацией различных стрессовых факторов биотической и абиотической природы. В горах Южной Сибири наблюдается интенсивное усыхание деревьев пихты сибирской (*Abiessibirica*Ledeb.) [1]. Динамика усыхания лесов различается во времени: нарушение гомеостаза в горных лесах Хамар-Дабана отмечено с середины 70-х гг. XX столетия, несколько позже - в горах Западного и Восточного Саян (середина 1980-х и начало 1990-х гг.), Кузнецкого Алатау (середина 1990-х гг.) и Северо-восточного Алтая (начало 2000-х гг.). В лесных биоценозах сильно повреждается пихта сибирская, и в гораздо меньшей степени -деревья кедра сибирского (*Pinussibirica DuTour*). У усыхающих деревьев пихты сибирской отмечается падение радиального прироста, изменение структуры крон, их дехромация, дефолиация, усыхание, преждевременное старение и изменения химического состава хвои [2-5].

Цель настоящих исследований – анализ пространственного распределения и особенностей повреждения темнохвойных горных лесов Сибири.

Исследования проводились в горно-таёжных средне- и низкогорных ландшафтах хр. Хамар-Дабан (оз. Байкал), Восточного и Западного Саян, Кузнецкого Алатау и северо-восточного Алтая (оз. Телецкое). Согласно климатическому районированию районы исследований относятся к двум климатическим областям умеренного пояса: Алтае-Саянская и Прибайкалье [6]. Суммы активных температур варьируют в пределах 800-1500 ºС в Кузнецком Алатау, 700 – 1600 ºС в Саянах, 700 – 1200 ºС в Прибайкалье, темнохвойные леса распространены в группе избыточно-влажных и влажных районов [7]. Оценку жизненного состояния проводили в крупно- разнотравных и субальпийскихлесных биоценозах по методике В.А. Алексеева [8], особенности повреждения деревьев оценивались с использованием анализа морфоструктуры кроны [5].

Жизненное состояние лесных биоценозов. Исследования показали, что в низкогорных экосистемах хр. Хамар-Дабан, Кузнецкий Алатау и Северо-восточного Алтаяпреобладают ненарушенные лесные биоценозы с индексом жизненного состояния - 90,0-92,3, тогда как среднегорные – относятся к повреждённым (таблица 1). В остальных частях гор Южной Сибири наибольшие повреждения отмечены в среднегорных биоценозах, субальпийские биоценозы на склонах восточных экспозиций Западного Саяна и Северо-восточного Алтая, относятся к здоровым, ненарушенным классам.В низкогорье Восточного и Западного Саян отмечены как ненарушенные, так и поврежденные биоценозы. Существенное снижение устойчивости (индекс состояния - 55,4) отмечено в низкогорных биоценозах, растущих непосредственно на границе с крупным промышленным центром – г.Красноярском (отроги хр. Восточный Саян, долина р. Сынжул).

Усыхание деревьев в темнохвойных биоценозах носит очаговый характер. Очаги усыхания отмечены в диапазоне высот от 440 до 1248 м над ур. м., на склонах как юго-западных, так и северо-восточных экспозиций. Зона усыхания древостоев в горах Южной

[6]Работа выполнена при финансовой поддержке поддержке РФФИ, грант № 18-54-00010 Бел_а

Сибири практически совпадает с границами избыточно влажного ВПК [7]. Ослабленные деревья становятся объектами нападения энтомовредителей и болезней-ржавчинным раком (*Melampsorellacerastii Wint.*) – повсеместно, побеговым раком (*Durandiellasibirica Chabounine*) – в горах Кузнецкого Алатау. В последние годы, в гонных экосистемах Саян пихта особенно интенсивно повреждается уссурийским полиграфом (*Polygraphus proximus Blandford*).

Таблица 1 - Индекс жизненного состояния лесных биоценозов

№ п/п	Высота над ур.м.	Индекс жизненного состояния	Класс лесных биоценозов
Хр.Западный Саян			
Низкогорье	450 – 500	81,1 – 92,0	Начальное повреждение-Ненарушенные
Среднегорье	800 – 1514	36,4 – 94,0	Ненарушенные - Повреждённые
Хр. Восточный Саян			
Низкогорье	440 – 550	55,4 – 95,3	Ненарушенные - Повреждённые
Среднегорье	640 – 680	82,2 – 85,3	Начальное повреждение
Хр. Хамар-Дабан			
Низкогорье	450-500	90,5-91,2	Ненарушенные
Среднегорье	1100-1190	54,8-64,1	Повреждённые
Хр. Кузнецкий Алатау			
Низкогорье	713	92,3	Ненарушенные
Среднегорье	799-1248	59,0-79,1	Повреждённые
Северо-восточный Алтай			
Низкогорье	437-542	90,0-94,1	Ненарушенные
Среднегорье	770-1914	71,4-98,2	Ненарушенные - Повреждённые

Анализ модельных деревьев пихты сибирской различных категорий состояния показал наличие специфичных для данного вида признаков: выраженную апикальную доминантность, ярусность кроны по типам сексуализации, плагиотропизм ветвей, дорзовентральность побегов. Характер повреждения деревьев пихты сибирской специфичен и практически одинаков в различных частях гор Южной Сибири [5].Усыхают, в основном, деревья старших классов возраста (90 и более лет) симптомы повреждения (хлорозы и некрозы хвои и ветвей) локализуются под верхушкой дерева, в мужском генеративном ярусе (рисунок 1). Исключение представляют древостои Северо-Восточного Алтая, где «подверхушечный» тип усыхания встречается достаточно редко, у большей части деревьев как пихты сибирской, так и кедра сибирского, хлорозы и некрозы хвои отмечаются равномерно по всей кроне – концы ветвей чернеют и усыхают, хвоя отдельных ветвей рыжеет и опадает, развивается сильная ажурность кроны, признаки усыхания отмечаются в возрасте 50 – 60 лет. Тем не менее, усыхание пихты в горных экосистемах Сибири, в целом, определяется возрастом деревьев (коэффициент корреляции – 0,3, уровень значимости – 0,05), характер связи представлен на рисунке 2. Динамика повреждения деревьев в различных частях гор Южной Сибири несколько различается, что может быть обусловлено как генотипическими особенностями отдельных деревьев, так и местными климатическими и высотными различиями в условиях произрастания. Наиболее интенсивно (до 66 мм/год) усыхают деревья в горах Хамар-Дабана.

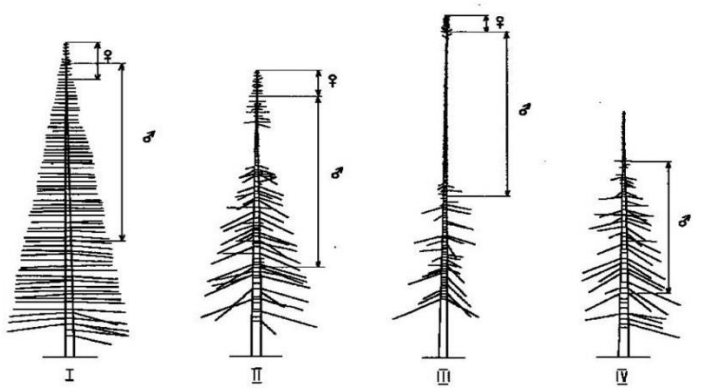


Рисунок 1 –Категории усыхания деревьев пихты сибирской, [5]

Представленность деревьев по категориям усыхания, различается в разных частях гор в зависимости от высоты и экспозиции склонов: в низкогорье и на склонах южных и восточных экспозиций преобладают деревья I и II категорий, в горных экосистемах хр. Хамар-Дабан и Западного Саяна – преимущественно II, III. У деревьев, усыхающих по подверхушечному типу узкопирамидальная форма кроны, характерная для данного вида, изменяется на плакучую, что обусловлено увеличением угла отхождения веток от ствола (от 43 – 90° в верхней части кроны, женский генеративный ярус до 112 – 144° – в нижней, вегетативной части кроны). Наблюдается также снижение продуктивности, уменьшение радиального прироста и линейного прироста побегов, хлорозы, некрозы хвои и ветвей, нарушения половой репродукции. Линейный прирост в высоту у модельных деревьев пихты разных категорий состояния достоверно не различается и достигает максимальных значений в ювенильный период (18,0 – 36,0 см/год у разных деревьев), закономерно снижаясь с увеличением возраста, и составляет в женском генеративном ярусе от 7,9 до 26,0 см, в мужском – от 15,3 до 22,5 см/год.

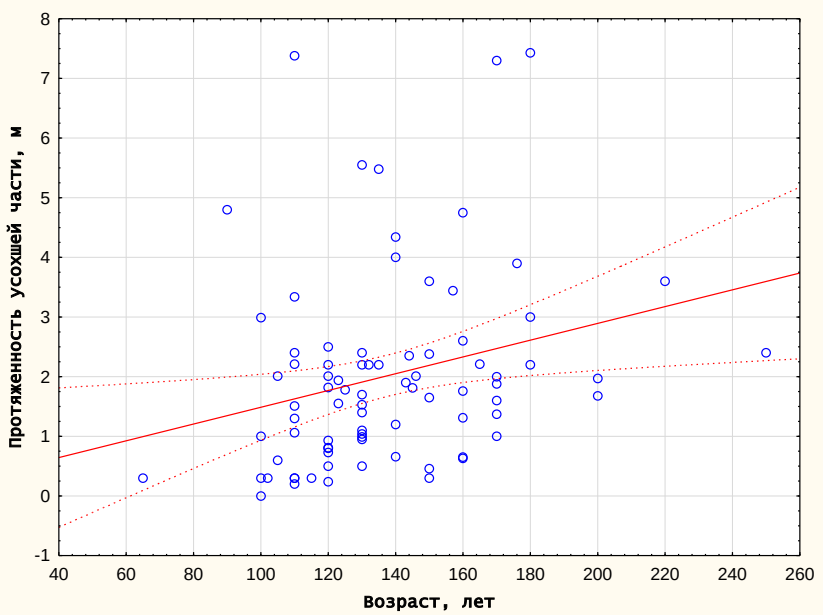


Рисунок 2– Диаграмма рассеивания протяжённости усохшей части деревьев от их возраста

Уравнение регрессии y=0.0141x+0.0806 (где У – протяженность усохшей части, м, Х – возраст деревьев, лет), Р=0,95 %.

Региональная деградация лесов может быть вызвана комплексом факторов, при этом роль отдельных из них может меняться в пространстве и времени [1, 10]. Характер распределения усыхающих древостоев (преимущественно избыточно влажные горные районы) свидетельствует в пользу климатогенной гипотезы усыхания темнохвойных лесов. По дефициту увлажнения горные районы юга Сибири относятся к достаточно избыточно влажным. Феномен снижения индекса жизненного состояния лесных биоценозов северо-восточного Алтая на подветренных склонах восточных экспозиций вполне может быть вызван дефицитом влаги, вследствие высокой (до150 дн/год) повторяемости фенов на Телецком озере и вполне ощутимого снижения влагообеспеченности, что может оказаться предрасполагающим к усыханию пихты сибирской, крайне требовательной к условиям увлажнения, фактором. Усыхание видов рода *Abies*, вызванное недостаточным влагообеспечением, наблюдается на Дальнем Востоке России и в Восточных Гималаях [10, 11]. В тоже время, анализ климатических особенностей горных систем Южной Сибири позволил Н. П. Поликарпову с соавторами [7] дать прогноз динамики повреждения лесов: в связи с особенностями переноса воздушных масс и перехвата осадков горами следует ожидать концентрированного осаждения техногенных выбросов, содержащихся в осаках, в верхних частях горных систем избыточно влажных районов. Наибольшая опасность повреждения создаётся в Кузнецком Алатау, в горно-таёжных пихтовых и пихтово-кедровых лесах, прилегающих с востока и юго-востока к Минусинской котловине (северо-восточные отроги Западного Саяна и западные отроги Восточного Саяна в высотной полосе 800-1200 м над уровнем моря). И хотя исследования элементного состава хвои пихты сибирской не выявили высокого содержания токсикантов, лишь некоторые изменения химизма и трансформацию соотношений биофильных и техногенных элементов у усыхающих деревьев [12-13], мы полагаем, что это свидетельствует о нарушении защитных механизмов и может привести к несбалансированным взаимодействиям и химическим стрессам даже при низком уровне загрязнения. Повреждение деревьев при этом может происходить как за счёт прямых воздействий токсикантов, так и за счёт повышения восприимчивости к вредному воздействию биотических и абиотических факторов, характерных для данных условий.

Таким образом, жизненное состояние темнохвойных горных лесных биоценозов в различных биогеографических районах гор Южной Сибири варьирует в зависимости от высоты произрастания и экспозиции макросклонов – в более жёстких условиях высокогорий и на склонах северных и западных экспозиций, нарушается гомеостаз экосистем, происходит интенсивное усыхание деревьев пихты и кедра. Низкогорные и высокогорные биоценозы, как правило, относятся к ненарушенным, в среднегорных экосистемах, несмотря на оптимальные лесорастительные условия [7] наблюдается усыхание интенсивное темнохвойных видов. Усыхание деревьев пихты сибирской в разных частях гор Южной Сибири происходит по специфичному для данного вида «подверхушечному» типу. В горных экосистемах Алтая, у деревьев как пихты сибирской, так и кедра сибирского повреждения наблюдаются равномерно по всей кроне.

Список литературы

1 Бажина, Е.В. проблеме усыхания пихтовых лесов / Е.В. Бажина, И.Н. Третьякова // Успехи современной биологии. – 2001.– Т. 121.– № 6. – С. 626–631.

2 Батраева, А.А. Содержание серы в хвое пихты сибирской, как показатель загрязнения атмосферы / А.А. Батраева // География и природные ресурсы. – 1990. – № 3. – С. 66–70.

3 Воронин, В.И. Действие серосодержащих эмиссий на пихту сибирскую в Южной Прибайкалье/ Автореф. дис. … канд. биол. наук. Красноярск. – 1989. – 19 с.

4 Санина, Н.Б. Химический состав растительности Байкальского биосферного заповедника (в связи с проблемой деградации пихтовых лесов северного склона хр. Хамар-Дабан) / Н.Б. Санина [и др.]. // Сибирский экологический журнал. – №1. – С. 57–65.

5 Третьякова, И.Н. Морфоструктура кроны и состояние генеративной сферы у пихты сибирской в нарушенных лесных экосистемах близ озера Байкал / И.Н. Третьякова // Известия РАН. – Сер. биол. – 1995. – № 6. – С. 685–692.

6 Алисов, Б.П. Климат СССР / Б.П. Алисов. – М. : Изд-во МГУ, 1956 – 128 с.

7 Поликарпов, Н.П. Климат и горные леса Южной Сибири / Н.П. Поликарпов [и др.]. – Новосибирск: Наука. – 1986. – 226 с.

8 Алексеев, В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев / В.А. Алексеев // Лесоведение. – 1989. – № 4.– С.51–57.

9 Батраева, А.А. Содержание серы в хвое пихты сибирской, как показатель загрязнения атмосферы / А.А. Батраева // География и природные ресурсы. – 1990. – № 3. – С. 66–70.

10 Манько, Ю.И. О факторах усыхания пихтово-еловых лесов на Дальнем Востоке / Ю.И. Манько, Г.А. Гладкова // Лесоведение. – 1995. – № 2. – С.3–12.

11 Donaubauer E. On the Decline of Fir (Abies densa Griff.) in Bhutan. Forest Decline in the Atlantic and Pacific Region/ R.F. Huettl, D. Mueller-Dombois (eds.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. – 1993. – P. 332–337.

12 Бажина, Е.В. Жизненное состояние пихты сибирской и элементный состав ее хвои в лесных экосистемах Северо-восточного Алтая / Е.В. Бажина // Региональная экология. – 2017. –№ 2(48). – С. 18–25.

13 Бажина, Е.В. Жизненное состояние и элементный состав хвои пихты сибирской в горных экосистемах Средней Сибири / Е.В. Бажина // Региональная экология. – 2018. – № 2(52). – С. 7–16.

А.В. БАРДЮКОВА, О.В. КОВАЛЁВА

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СВОБОДНОПЛАВАЮЩИХ ГИДРОФИТОВ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ БЕЛАРУСИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
alesya.bardyukova@mail.ru, sanakovaleva@mail.ru

В настоящее время химическое загрязнение поверхностных вод, связанное с поступлением тяжёлых металлов, имеет преимущественно антропогенное происхождение. Наибольший вклад в загрязнение водных объектов антропогенными поллютантами, а в частности тяжёлыми металлами, вносят сточные воды. В странах с развитой промышленностью годовое количество тяжёлых металлов, отводимых со сточными водами, исчисляется сотнями и тысячами тонн. В объёме сброса сточных вод Республики Беларусь первое место среди металлов занимает железо общее. Этот поллютант является приоритетным загрязнителем (среди металлов) поверхностных вод г. Гомель. Система канализации г. Гомель предусматривает совместную очистку сточных вод промышленных предприятий и жилищно-коммунального хозяйства на

городских очистных сооружениях. Усовершенствование применяемых и разработка новых методов очистки сточных вод позволит минимизировать отрицательное воздействие тяжёлых металлов на водные экосистемы.

Современным направлением таких методов является фиторемедиация – комплекс методов очистки сточных вод с использованием зелёных растений. Фиторемедиация сточных вод от ионов тяжёлых металлов обладает рядом преимуществ: возможность проведения ремедиации *in situ*; относительно низкая себестоимость проводимых работ по сравнению с традиционными очистными сооружениями; отмершие остатки растений с накопленными поллютантами легко подвергаются утилизации; теоретическая возможность экстракции ценных веществ (*Ni, Cu*) из зелёной массы растений; безопасность для окружающей среды. Основное преимущество фиторемедиации состоит в том, что в отличие от микроорганизмов, растения способны аккумулировать различные токсиканты, в том числе тяжёлые металлы, долго сохраняя морфофункциональные свойства [1].

Цель работы было выявить среди местных представителей свободноплавающих гидрофитов виды, наиболее перспективные для целей фиторемедиации водных объектов от соединений железа.

Одним из критериев оценки фиторемедиационного потенциала растения является его устойчивость к высоким концентрациям загрязняющего вещества. На основе данных, полученных в ходе изучения объёмов сброса загрязняющих веществ в составе сточных вод Республики Беларусь и загрязнения поверхностных вод г.Гомель тяжёлыми металлами для проведения лабораторного эксперимента нами был определён модельный загрязнитель – железо. В качестве объектов исследования (высшая водная растительность) были выбраны многокоренник обыкновенный, ряска трехдольная и ряска малая ввиду их распространённости среди свободноплавающих гидрофитов водных экосистем Беларуси [2].

Для определения видоспецифической устойчивости объектов исследования к высоким концентрациям соединений железа был проведён лабораторный эксперимент, включающий культивирование фиторемедиантов, подготовку контрольных и модельных растворов, пятидневную экспозицию с анализом каждые 24 часа. Первоначально экземпляры многокоренника обыкновенного, ряски малой и ряски трёхдольной были отобраны из р. Сож. Через 8 недель культивации были получены чистые лабораторные культуры исследуемых видов. Затем объекты исследования помещались в модельные растворы с концентрацией железа общего 1,35 мг/дм^3 (10 ПДК для поверхностных водоёмов). В результате был определён наиболее перспективный фиторемедиант среди объектов исследования – ряска малая.

Дальнейший эксперимент заключался в определении эффективности фиторемедиации модельных растворов от ионов железа ряской малой. Готовились экспериментальные растворы с определённой концентрацией железа, в которые помещались растения в количестве 175±5. Ёмкости выдерживали при естественном освещении, температуре 22–25°С и закрывали часовыми стёклами с целью минимизации воздействия внешних факторов. В течение 8 суток каждые 24 часа фотоколориметрическим методом определяли остаточную концентрацию железа общего в растворах.

Динамика снижения концентрации (рисунок 1) показывает, что в растворах с начальной концентрацией железа общего, равной 0,675 мг/дм^3, за период 8-дневной экспозиции не была достигнута отметка, равная ПДК для поверхностных водоёмов. Однако, на 4–5 сутки была достигнута концентрация, меньшая установленной ПДК для рек бассейна Днепра (что является актуальным для Гомельской области). В растворах с начальной концентрацией железа общего 0,405 мг/дм^3 уже на вторые сутки экспозиции была пройдена отметка ПДК для рек бассейнов Днепра, а на 6–7 сутки достигнута отметка ПДК для водотоков.

На основе полученных данных был произведён расчёт скорости и эффективности очистки водной среды от исследуемого поллютанта. Установлено, что наибольшая скорость очистки приходится на первые сутки экспозиции, далее она постепенно снижается (рисунок 2). При соотношении загрязнителя и фиторемедианта в пределах значений 0,234 – 0,405 мгжелеза общего на грамм сырого веса ряски эффективность фиторемедиации водной среды на 8 сутки достигает 73 %.

В ходе проведения эксперимента каждые 24 часа фиксировались морфо-физиологические показатели растений с целью выявления степени токсического воздействия поллютанта на ряску малую. В ходе 8 дневной экспозиции существенных отклонений морфологических показателей у объекта исследования в модельных растворах не наблюдалось. В растворе, с начальной концентрацией железа общего 0,405 мг/дм^3(3ПДК) на протяжении всего эксперимента ряска оставалась насыщенно зелёного цвета, рассоединение листецов и отпадание корней не фиксировалось, проявления хлорозов и некрозов не наблюдались. У ряски в модельных растворах с начальной концентрацией железа общего 0,675 мг/дм^3 (5 ПДК) было зафиксировано незначительное изменение цвета – листецы стали чуть светлее на 3–4 сутки эксперимента, появились слабо выраженные хлорозы на некоторых растениях, рассоединение листецов и отпадание корней не наблюдалось. Растения в контрольном растворе на протяжении всей экспозиции оставались интенсивно зелёного цвета, рассоединение листецов, отпадание корней, хлорозы и некрозы – не наблюдались. При этом, в контрольных и в модельных образцах не прекращался рост и размножение растений.

Чем больше концентрация железа общего в модельном растворе, тем больше степень его негативного воздействия на фитормедиант. Однако, соотношение загрязнителя и фитосорбента в пределах 0,243 – 0,405 мг железа общего на грамм сырого веса ряски не оказывает существенного угнетающего влияния на растения в течение 8 суток.

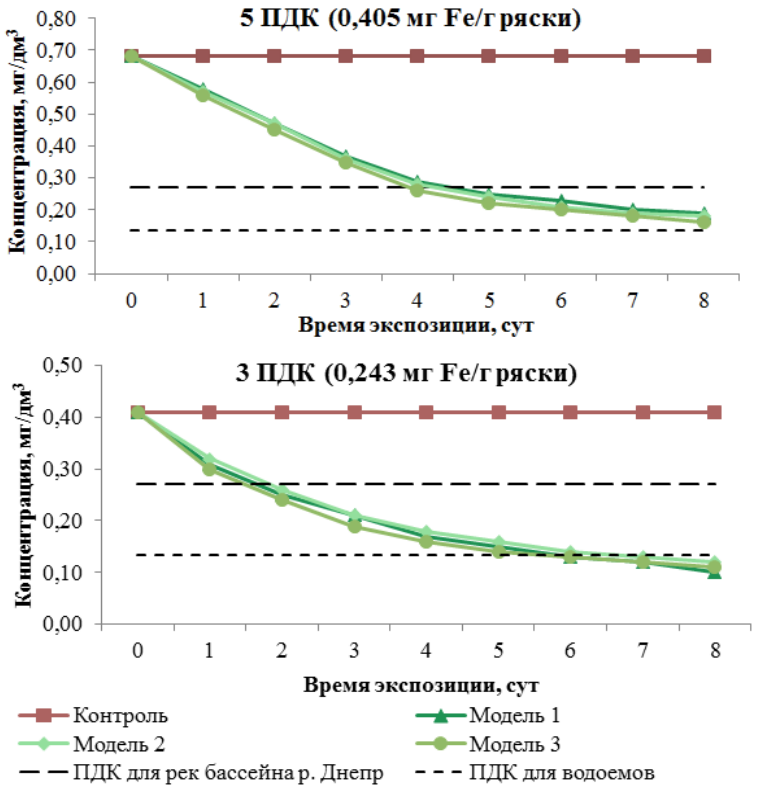


Рисунок 1 – Динамика концентрации железа общего в экспериментальных растворах

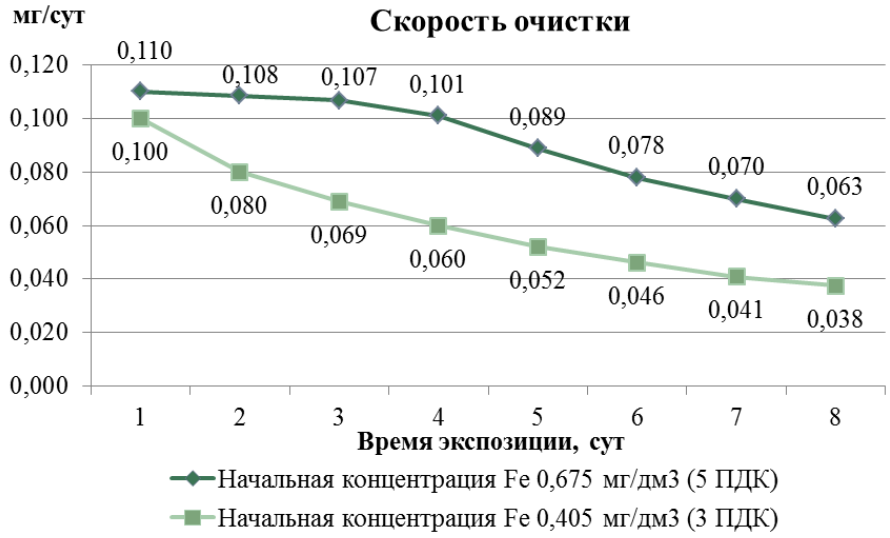


Рисунок 2 – Динамика скорости фиторемедиации водной среды ряской малой

Таким образом, установлено, что ряска малая является наиболее приемлемым фитосорбентом соединений железа, и её применение для очистки сточных вод методом биоремедиации видится нам достаточно эффективным. Дальнейшие исследования будут посвящены разработке схемы очистки сточных вод с применением ряски малой.

Список литературы

1 Остроумов, С.А. Биоконтроль загрязнения водной среды: проблемы реабилитации и ремедиации, включая фиторемедиацию и зооремедиацию / С.А. Остроумов // Токсикологический вестник. – 2009. – № 6. – С. 31–38.

2 Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В.И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.

В.Р. БИТЮКОВА

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ, УКРАИНЫ, БЕЛАРУСИ И КАЗАХСТАНА

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
г. Москва, Российская Федерация
v.r.bityukova@geogr.msu.ru

Экологическая ситуация стала значимым фактором регионального развития. Масштабные социально-экономические, институциональные и технологические изменения, произошедшие на постсоветском пространстве с начала 1990-х годов в процессе адаптации хозяйства новых самостоятельных стран к рыночным условиям и вхождения в мировой рынок, ещё слабо оценены с позиций их влияния на окружающую среду, особенно на уровне регионов и внутренней территориальной структуры загрязнения. Экологическая ситуация (ЭС) в постсоветских странах изменилась кардинальным образом. Возникли новые условия формирования ЭС,

обусловленные переходом от плановой экономики к рыночной, интеграцией в глобальную экономику и усилением зависимости от мировых экономических циклов. Усилившаяся сырьевая специализация экономики на определённом этапе привела к росту антропогенной нагрузки в регионах добывающей промышленности, а в крупнейших городах важным фактором антропогенной нагрузки стал быстрый рост автомобилизации. В последние годы активная государственная политика изменила роль институциональных механизмов, которые в первые годы независимости в большинстве стран слабо влияли на формирование ЭС территорий, экологические платежи не стимулировали экологизацию хозяйственной деятельности, хотя крупный частный бизнес обладал значительными финансовыми ресурсами для модернизации производства.

Россия, Украина, Беларусь и Казахстан являются самыми индустриально развитыми странами постсоветского пространства, на долю которых приходится около 85% суммарного ВВП. Их территория подвергается значительному техногенному воздействию, показатели объёма выбросов в атмосферу от стационарных источников и объёма загрязнённых сточных вод для этих государств равны 95 % от всех выбросов в атмосферу и 98,5 % объёма сбросов сточных вод стран СНГ. Определение уникальных и типичных черт формирования ЭС позволяет выявить роль унаследованных и трансформационных факторов *антропогенного воздействия* (АВ) для каждой из стран. Последнее в особенности важно, поскольку после распада СССР и возникновения независимых государств, системного кризиса и экономического роста, специализация стран изменилась в меньшей степени, в отличие от институциональных условий, каждая страна получила разный опыт улучшения экологической ситуации.

Материалами для исследования послужили данные официальной статистики [1, 2, 3, 6], государственные доклады, данные мониторинга отдельных видов загрязнения [5, 7]. При выявлении общих экологических проблем стран СНГ был рассмотрен целый блок факторов формирования экологической ситуации, а именно промышленные, сельскохозяйственные, транспортные и радиационные факторы.

Страны Содружества крайне различны по уровню, как экономического развития, так и экологической напряжённости. Различны их природные условия и основные экологические индикаторы. Общее в динамике экологических индикаторов обусловлено в первую очередь тем, что в целом в странах СНГ сохранились *общие принципы построения экологической статистики*, общие принципы мониторинга экологической ситуации и методики расчёта показателей. *Распространение природоохранных систем* тоже следствие предшествующего развития стран.

Опираясь на все вышесказанное наиболее для оценки территориальной дифференциации ЭС России, Украины, Беларуси и Казахстана была разработана методика интегральной оценки, отличающуюся от методики, разработанной для регионов России [4], поскольку сопоставима и адекватна статистике всех четырёх стран. Методика оценки АВ включает 5 блоков: *воздействие на воздушный бассейн* (A_1 – приведённый к единичной токсичности объём выбросов от промышленности и автотранспорта; A_2 – коэффициент токсичности выбросов, рассчитанный как отношение объёма выбросов, приведённого к единичной токсичности к валовому объёму выбросов в атмосферу), *воздействие на водный бассейн* (B_1 и B_2 – соответственно объём водопотребления и сбросов сточных вод), *воздействие на земельные ресурсы* (C_1 – приведённый объём твёрдых отходов; C_2 – площадь нарушенных земель промышленности), *воздействие аграрного комплекса* (D_1 и D_2 – площадь распаханных и мелиорированных земель соответственно; D_3, D_4 и D_5 – внесение минеральных, органических удобрений и пестицидов), *радиационное загрязнение* (F_1 – численность жителей, отнесенных к зонам радиоактивного

загрязнения, тыс. чел., F_2 – среднегодовые значения мощности экспозиционной дозы (МЭД) γ-излучения; F_3, F_4, F_5 – объёмные активности соответственно Σβ, ^{137}Cs, ^{90}Sr в приземном слое атмосферы;

Отличие от ранее разработанной методики для регионов России в частности заключается в отсутствии блока нагрузки на леса (объем лесозаготовок, рубки, в том числе и несанкционированные, болезни леса, пожары), в результате чего несколько статистически будут недооценены нагрузки на лесные регионы. Одновременно отсутствие статистических данных о площади загрязнённых радионуклидами территорий предприятий Минатома, сбросах радионуклидов с дебалансными водами на АЭС, среднесуточных газо-аэрозольных выбросах радионуклидов в атмосферу ^{90}Sr, ^{137}Cs от предприятий Минатома, не позволяет оценить этот вид нагрузки.

Методом линейного масштабирования все показатели нормировались, затем интегрировались по видам воздействия, затем получался комплексный индекс АВ. Веса отдельных факторов не вводились, но, фактически, поскольку внутри блока воздействия на воздушный бассейн только один показатель, представляющий собой сумму выбросов от стационарных и передвижных источников, то его вклад в итоговый показатель несколько больше, чем остальных.

Интегральный индекс антропогенного воздействия (*ИАВ*) был рассчитан по формуле, где переменные перечислены и расшифрованы выше:

$$ИАВ = (\frac{A_1 + A_2}{2})A + \left(\frac{B_1 + B_2}{2}\right) + \left(\frac{C_1 + C_2}{2}\right) + \left(\frac{D_1 + D_2 + D_3 + D_4 + D_5}{5}\right) + \left(\frac{F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5}{5}\right),$$

Для снижения субъективности оценки применялись 2 варианта расчёта интегрального индекса: *индекс мощности антропогенного воздействия (МАВ)* на основе абсолютных показателей и *индекс интенсивности антропогенного воздействия (ИАВ)* на основе относительных показателей. Использование абсолютных и относительных показателей особенно важно с учётом больших по площади регионов в изучаемых странах.

Интегральный индекс показал высокую степень территориальной дифференциации (от 0,478 до 0,011), которая постепенно снижается.

В первую группу с *критическим уровнем АВ* вошли 7 высокоиндустриальных регионов (5 российских и 2 украинских) со значениями интегрального индекса (ИАВ) в пределах от 0,320 до 0,550, на территории которых проживает 17 % общего населения. Ко второй группе с *высоким уровнем АВ* преимущественно относятся развитые промышленные регионы России, Украины и Казахстана, а также 3 региона Белоруссии (ИАВ 0,180 – 0,320), и на их долю приходится 22 % населения. Группы со *средним* (ИАВ 0,110 – 0,180) и *умеренным* (ИАВ 0,075 – 0,110) *уровнем антропогенного* воздействия являются самыми многочисленными, в них входят 45 (36 % населения) и 33 (19,5 %) региона соответственно. На долю *пониженного уровня АВ* (ИАВ 0,010 – 075) приходится 21 регион (5,5 % населения), которые практически все характеризуются низким уровнем экономического развития, не обладает крупными источниками загрязнения и, что хорошо показывает доля от общего населения, не слишком густо заселены. Унаследованное развитие и ускоренная индустриализация предыдущего периода развития всех стран предопределило как структуру промышленности, которая в большинстве стран сократилась, так и недостаточное внимание к экологическим проблемам.

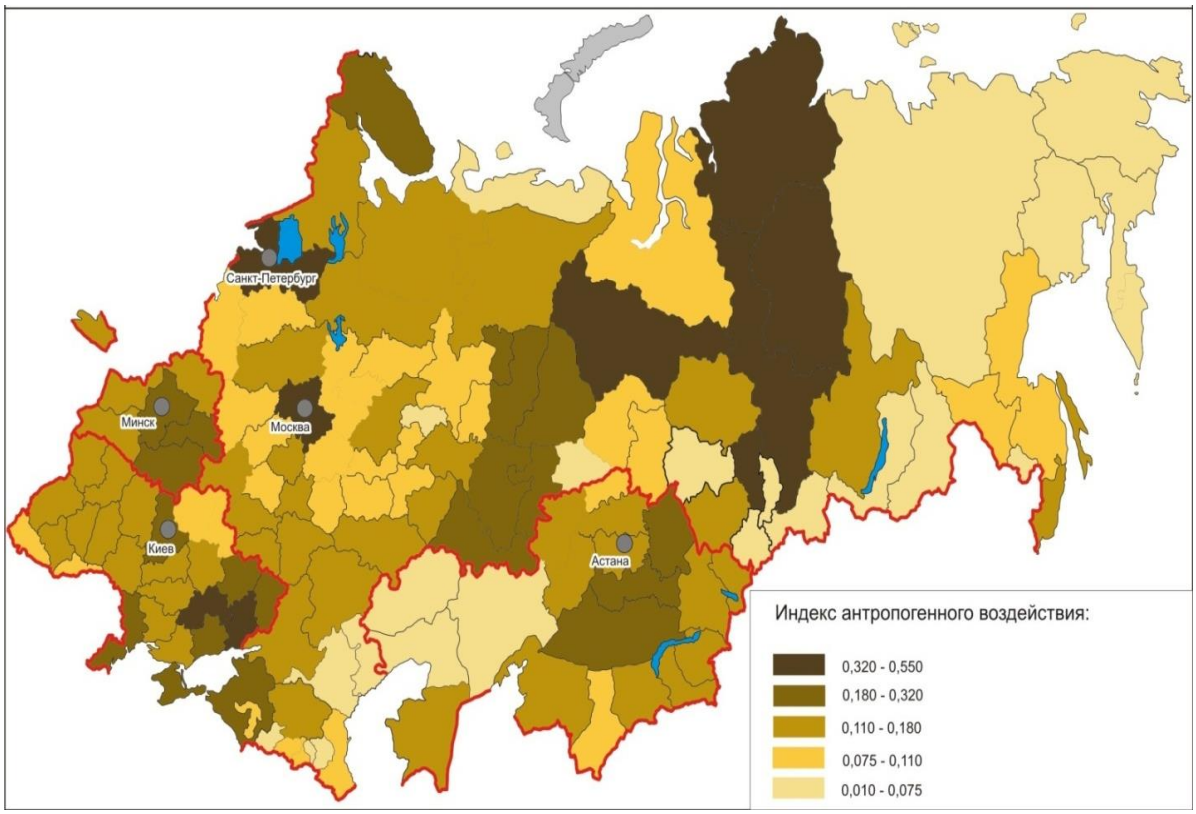


Рисунок 1 – Комплексная оценка уровня антропогенного воздействия на территории России, Украины, Беларуси и Казахстана 2016 г.

Территориальная структура загрязнения во многом обусловлена размещением природных ресурсов, особенно топливных, преимущественно угля, а также нефтегазовых месторождений в России. Немаловажную роль также играет размещение тяжёлой промышленности, унаследованной от предшествующей индустриализации. Новые факторы включения в мировой рынок выделяют в основном нефтегазовые регионы, в Казахстане антропогенное воздействие смещается на запад в районы добычи нефти, а в России растёт на территории ХМАО.

Также довольно напряжённой является радиоактивная ситуация на территории России, Украины, Казахстана и Беларуси, которая является последствием аварий на ПО «Маяк» (пострадал ряд регионов России), Чернобыльской катастрофы (в разной степени затронуты территории России, Украины и Белоруссии), испытанная оружия на ядерных полигонах («Семипалатинский полигон» в Казахстане) и ряда специфических производств.

Неоднородно их размещение по странам (таблица 1). В России представлены все 6 уровней АВ, но максимум приходится на *«пониженный»* (36,4 % от общей площади) и *«средний»* (21,1 %). Следовательно, больше половины страны лежит в пределах именно *пониженной* и *средней степени АВ*. Остальную территорию государства занимают *«умеренный»* (19 %), *«критический»* (17,5 %) и *«высокий»* (6,1 %) *уровни АВ*. Следует отметить, что «*минимальный уровень ЭН*» наблюдается только в России, так как в составе именно этого государства, преимущественно за счёт огромных размеров его территории, присутствуют регионы практически без какой-либо существенной техногенной нагрузки (Республика Алтай, Республика Тыва, Республика Калмыкия и т.д.).

Таблица 1 –Распределение регионов стран по доле территории с определенным уровнем антропогенного воздействия, % территории

Страна	Уровни (степени) экологической напряженности:				
	Критический	Высокий	Средний	Умеренный	Пониженный
Россия	17,5	6,1	21,0	19,0	36,4
Украина	9,7	28,9	48,7	12,7	
Беларусь		53	47		
Казахстан		20,3	50,9	7,9	20,9

Источник: рассчитано по данным [1,2]

В Украине зафиксированы 4 степени АВ: «средняя», «высокая», «умеренная» и «критическая» (9,7 %). Чуть мене половины территории страны (48,7 %) находится в пределах *среднего уровня АВ*. На долю *высокого уровня* приходится 28,9 % территории страны, что выше российских (6,1 %) и казахстанских (20,3 %) значений для данного уровня, но в то же время значительно ниже значений Беларуси (80,6 %). Что касается наивысшей критической *степени АВ*, то 9,7 % территории Украины принадлежит именно этой категории, что является самым низким значением среди рассмотренных стран (не учитывая Казахстан, для которого данный уровень не существует).

Вся территория Белоруссии находится в 2 уровнях АВ. Доля земель с *«высоким»* (53 %) и *«средним*» (47 %) уровнем АВ. Беларусь имеет максимальные значения по доле земель с *высоким уровнем АВ* в анализируемом блоке стран, что связано главным образом с радиоактивным загрязнением её территории в результате Чернобыльской катастрофы.

В Казахстане отсутствуют «крайний» уровень АВ – «критический». Большая часть территории страны характеризуется *«средним» уровнем АВ* (50,9 %), так же как и Украина. В Казахстане за прошедшие 25 лет стал размываться, сложившийся в советское время, каркас регионов с наибольшим уровнем воздействия – старопромышленная Восточно-Казахстанская область выпала из группы регионов с очень высоким уровнем воздействия к 2014 г., что во многом связано с закрытием нерентабельных и низкоэффективных малых заводов по производству цветных металлов. Крупные отдельные источники воздействия (в одном случае – мощнейший металлургический завод в Темиртау, в другом – крупные энергетические и металлургические предприятия Павлодара, Экибастуза и Аксу) делают Карагандинскую и Павлодарскую представителями топ-15 регионов с наибольшим уровнем воздействия. Павлодарская область по масштабам воздействия на окружающую среду сопоставима с Иркутской и Челябинской областью, Карагандинская – с Вологодской областью и Татарстаном.

Интегральный показатель АВ даёт новое понимание сложности и многогранности экологической ситуации. Структура интегрального индекса в динамике позволяет выявить ключевые факторы, которые влияют *на сохранение* территориальной структуры ареалов АВ в странах СНГ:

*Унаследованное развитие***.** В территориальной структуре СНГ крупнейшими ядрами антропогенного воздействия продолжают оставаться регионы, освоения и формирование промышленной базы которых, произошло в советское время. В России это Урал и промышленные регионы Европейской части, в Казахстане – Павлодарская и Карагандинская области, в Украине – промышленные регионы востока страны, в Беларуси наиболее устойчивая структура производства. В наиболее проблемных регионах, несмотря на малую эффективность и низкую экономическую целесообразность производства и добычи некоторых полезных ископаемых, производства ряда крупных предприятий, значительным образом воздействующих на окружающую среду, продолжают существовать. Виной всему сложившаяся структура

расселения населения (шахтёрские городки) и отсутствие возможностей осуществить полноценное расселение людей из депрессивных моногородов. Этот фактор более характерен для России и Украины, чем для Казахстана.

Институциональный фактор. Несмотря на заявленные модели свободного рынка и всеобщую приватизацию, лишь малая часть зарубежных компаний смогли получить полноценный контроль над крупными промышленными предприятиями в России – несомненно, сохранение собственников и российской системы управления положительно влияет на сохранение территориальной структуры ареалов АВ.

Факторы, влияющие на трансформацию территориальной структуры АВ:

*Включение в глобальные рынки ресурсов***.** Рост цен на углеводороды привёл к активному освоению нефтяных и газовых месторождений Запада и Востока Сибири и Западных регионов Казахстана. Это способствует появлению *новых ядер антропогенного воздействия*: для России это экспортоориентированная сырьевая зона Таймыр – Ямал – Урал, для Казахстана – весь Западный Казахстан.

*Институциональный фактор***.** Появление западных компаний в горнодобывающей и обрабатывающей промышленности Казахстана положительно сказалось на уровне воздействия на окружающую среду, например, на единицу добытой нефти в Казахстане приходится практически вдвое меньше выбросов, чем в России. Такая ситуация оказывает влияние и на территориальную структуру ареалов антропогенного воздействия – новые промышленные ядра Казахстана менее значимы в масштабах страны, чем новые российские. Слабость мер государственной политики по отношению к нефтяным компаниям привела к тому, что в период 2004 – 2007 гг. Ханты-Мансийский Автономный округ впервые стал «лидером» в загрязнении атмосферы России, «обогнал» Красноярский край. После подписания в 2009 г. постановления «О мерах по стимулированию сокращения загрязнения атмосферного воздуха продуктами сжигания попутного нефтяного газа на факельных установках», компании сократили его сжигание на факельных установках и сократили выбросы загрязняющих веществ на 21,4 % [5].

Таким образом, интегральная оценка экологической ситуации в регионах стран СНГ выявила как сходства, обусловленные последствиями ускоренной индустриализации советского периода, так и различия в формировании экологической ситуации, обусловленные различием природных и социально-экономических условий. Регионы опережающего развития, обладающие конкурентными преимуществами, имеют высокий уровень АВ. В *богатых ресурсодобывающих регионах* идёт усиление АВ на весь природный комплекс, темпами большими, чем экономическое развитие. В *крупнейших городских агломерациях*, где эффект экономии на масштабе привлекает инвестиции и рабочую силу, создаёт повышенную нагрузку на инфраструктуру от автотранспорта, проблемы утилизации отходов, вырубки лесов, сокращения экологического каркаса, истощения водных ресурсов.

Список литературы

1 База данных и метаданные для стран ОЭСР и отдельных стран, не являющихся членами [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://stats.oecd.org/. – Дата доступа: 12 октября 2018.

2 База данных Межгосудартсвенного статистического комитета стран СНГ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.cisstat.com/. – Дата доступа: 10.12.2018

3 База данных Федерального агентства водных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://voda.mnr.gov.ru/. – Дата доступа : 10.09.2018

4 Битюкова, В.Р. Экологический рейтинг городов России / В.Р. Битюкова // Экология и промышленность России, 2014. – Т.19. – № 3. – С. 34–39.

5 Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Российской федерации в 2014 г. – М. : Министерство природных ресурсов и экологии РФ, 2015. – 473 с.

6 Основные показатели окружающей среды: статистический бюллетень. М.: Федеральная служба государственной статистики (Росстат), 2009, 2011, 2013, 2015, 2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.gks.ru. – Дата доступа : 10.12.2018.

7 Стратегия территориального развития Республики Казахстан до 2015 года Астана, 2006. – 158 с.

А.В. БОЖЕНОВА, В.А. ХВИНЕВИЧ

БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ РЫБ, РАКООБРАЗНЫХ И МОЛЛЮСКОВ БЕЛАРУСИ

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь,
vikkhvinevich@gmail.com

В последние годы, в связи с антропогенной деятельностью, на территорию Беларуси проникает целый ряд видов, которые являются чужеродными в фауне республики.

Инвазивные чужеродные виды диких животных – дикие животные, находящиеся вне пределов их естественного ареала, образующие жизнеспособные популяции в состоянии естественной свободы, распространение и численность которых создаёт угрозу биологическому разнообразию.

Чужеродные виды можно поделить на два типа:

– интродуценты, появление которых на территории вызвано целенаправленной деятельностью человека;

– инвазивные виды, проникшие иными путями (с водным, наземным и воздушным транспортом, перемещением грузов; путём активного расселения и т.д.). [1]

Инвазионный процесс значительно ускорился в связи с глобальным потеплением климата и интенсификацией товарных и иных отношений с различными странами, радикального увеличения транспортных потоков. В настоящее время инвазии чужеродных, тем более агрессивных видов признаны глобальной экологической проблемой Земли.

Проблема вторжения чужеродных видов имеет целый ряд негативных последствий как экологического, так экономического и социального характера. По заключениям международных экспертов инвазии чужеродных видов в глобальном масштабе являются второй по значимости (после антропогенного загрязнения среды) причиной вымирания аборигенных видов и потери биоразнообразия.

В Беларуси насчитывается более 60 видов рыб, 18 из которых не являются аборигенными. Причём 13 новых видов прижились на территории страны в течение последних 50 лет.

Расселение рыб на территории Беларуси проходило по водоёмам, относящимся к бассейнам Чёрного и Балтийского морей. Ихтиофауна озёр Балтийского моря значительно богаче озёр Чёрного моря и по числу видов, и по уровню рыбодобычи. В ихтиофауне рек наблюдается обратное явление: реки бассейна Чёрного моря как в видовом, так и в промысловом отношении богаче рек бассейна Балтийского моря. В бассейне Днепра насчитывается 41 вид, в Немане – 36 видов и в Западной Двине – 34 вида [2].

На данный момент на территории Республики Беларусь насчитывают 18 видов инвазивных рыб. Они проникают в реки и водоёмы Беларуси по рекам Чёрного и

Балтийского морей. Строительство плотин на Днепре упростило путь вверх по течению обитателям Чёрного моря. Трамплином стало Киевское водохранилище, в которое впадают Днепр и Припять. Уже сейчас в Брагинском районе обитает 7 видов черноморских рыб, в том числе бычков, но до границы с Россией пока добирается только один. Сначала рыбы поселились в Днепре, а после начали осваивать Припять. Учёные ждут появления ещё двух хищников – кнута и головача.

Колюшка малая южная приходит на территорию Беларуси из рек Балтийского бассейна, а Черноморский бычок-кругляк использует сразу два пути: с исторического ареала – Чёрного моря и с Балтийского, куда его завезли с балластными водами судов.

Проанализировав картосхему (рисунок 1) можно сделать вывод, что ротан-головешка имеет относительно равномерное распространение по всей территории страны. Тоже можно сказать и о местообитании бычка-песочника. Места регистраций данного вида: Брестская область – Лунинецкий, Пинский и Столинский районы; Витебская область – Оршанский район; Гомельская область – Брагинский, Гомельский, Добрушский, Ельский, Житковичский, Жлобинский, Калинковичский, Лельчицкий, Лоевский, Мозырский, Наровлянский, Петриковский, Речицкий, Рогачёвский, Хойникский районы; Гродненская область – Островецкий, Сморгонский районы; Минская область – Березинский, Вилейский, районы; Могилевская область – Бобруйский, Быховский, Глусский, Осиповичский районы.

Такие виды, как бычок-гонец и бычок-кругляк были зарегистрированы в Брестской и Гомельской областях в пределах бассейна реки Припять, бычок-цуцик – в южных областях республики, а точнее в Лунинецком, Пинском, Столинском районахи практически по всей территории Гомельской области. Черноморская пухлощёкая игла-рыба, звёзчатая пуголовка и колюшка малая южная встречаются исключительно в пределах Брагинского района, а тюлька черноморская – в Житковичском районе.

По данным ГНПО «Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам» на территории страны насчитывается 20 инвазивных беспозвоночных видов, такие как американский полосатый рак, бостонская келликоттия, гипания инвалида, декерогаммарус мохнатый, декерогаммарус хемобафес, дрейсена речная, ехиногаммарус ишнус, ехиногаммарус трихиатус, лимномизес Бенедени, литоглифус натикоидес, обесогаммарус дородный, обесогаммарус толстый, парамизес озёрный, писцикола Фадеева, понтогаммарус родустоидес, фериссия хрупкая, физела заострённая, хеликорофирум дубовый, хеликорофирум кривоиглый и эвритемора быстрая [1].

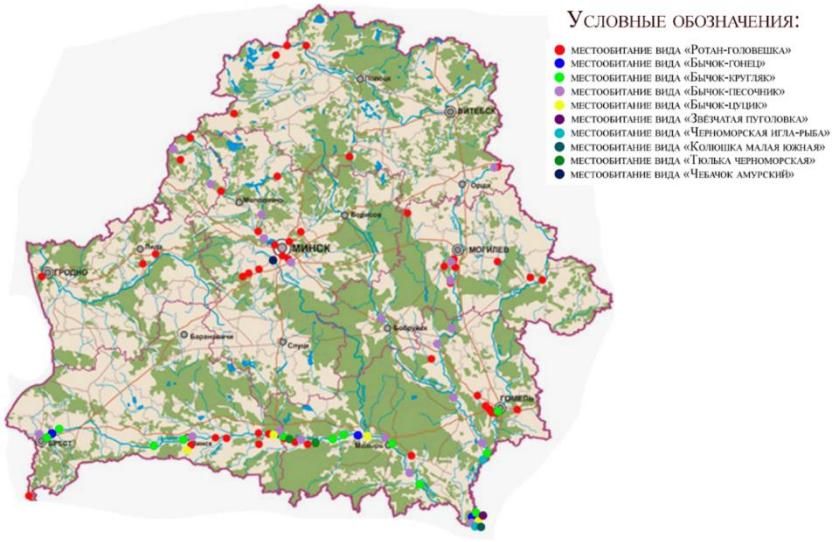


Рисунок 1 – Местообитание инвазивных видов рыб на территории Беларуси [3]

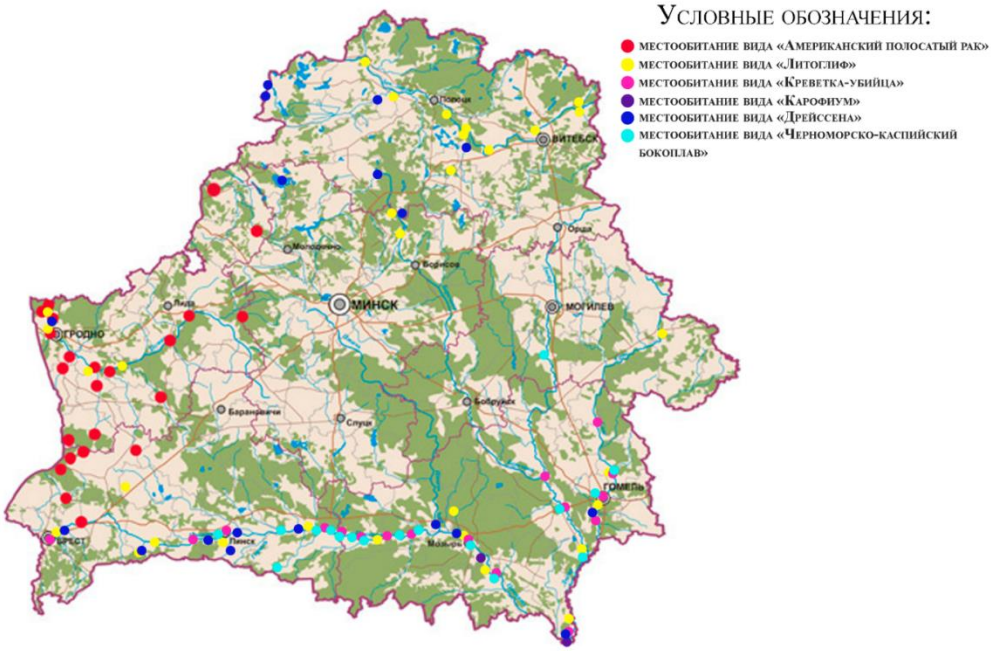


Рисунок 2 – Местообитание инвазивных видов ракообразных и моллюсков на территории Беларуси [3]

На картосхеме (рисунок 2) чётко прослеживается наименьшая концентрация беспозвоночных инвазивных видов в Минской (некоторые виды зарегистрированы лишь на территориях, близких границам области) и Могилёвской областях. В Витебской области преимущественно распространены дрейссена и литоглиф, который в свою очередь, также распространён в водоёмах Гродненской области, однако наибольшая распространённость у американского полосатого рака. В пределах бассейна р. Припять проживают уже упомянутые литоглиф и дрейссена, черноморско-каспийский бокоплав. На территории Брагинского района встречается креветка-убийца.

Инвазии чужеродных видов в пресноводные экосистемы являются необратимым процессом. Беларусь из-за своего географического положения и трансграничного характера речных бассейнов выступает как регион-акцептор чужеродных видов. Это означает, что в будущем процесс инвазии чужеродных видов будет усиливаться в результате интенсификации хозяйственной деятельности человека. Соответственно, избежать новых инвазий практически невозможно, однако знание основных причин и факторов, способствующих инвазивным процессам, позволяет оценивать возможные последствия от новых инвазий.

Список литературы

1 Агрессивные чужеродные виды диких животных и дикорастущих растений на территории Республики Беларусь. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Мн., 2008.

2 Бурко, Л.Д. Бычок-песочник – новый вид рыб Вилейского водохранилища / Л.Д. Бурко // Вестн. БГУ. – сер. 2. – № 1. – 2008.

3 Инвазивные чужеродные виды [Электронный ресурс] / ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам». – Минск, 2019. – Режим доступа : http://www.ias.by/index.php/ru/ – Дата доступа: 20.03.2019.

С.В. БОНДАРЕВ

ОСОБЕННОСТИ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ И ЛАНДШАФТЫ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
stanislav.bondarev.2015@gmail.com

Антропогенное воздействие на природную среду и ландшафты чрезвычайно разнообразно и проявляется в зависимости от характера и способов использования природных ресурсов. Классифицировать его можно по направлениям и видам природопользования, различным отраслям промышленности, сельского хозяйства, а также непроизводственным формам. Глубина антропогенного воздействия на ландшафты зависит от времени становления вида природопользования в регионе.

На начальном этапе освоения естественных ресурсов ландшафт испытывает резкие воздействия, в ряде случаев приводящие к коренному его преобразованию, особенно в связи с мелиорацией заболоченных земель, гидротехническим строительством, превращением лесных массивов в агроландшафты. Характер, содержание и интенсивность техногенного воздействия на ландшафт относительно постоянны, но могут возрастать или угасать со временем. Компоненты ландшафта и сам ландшафт изменяются в соответствии с особенностями технологии одного или нескольких сочетающихся видов природопользования. Основные виды деятельности человека, влияющие на изменение ландшафтов, представлены в рисунке 1.

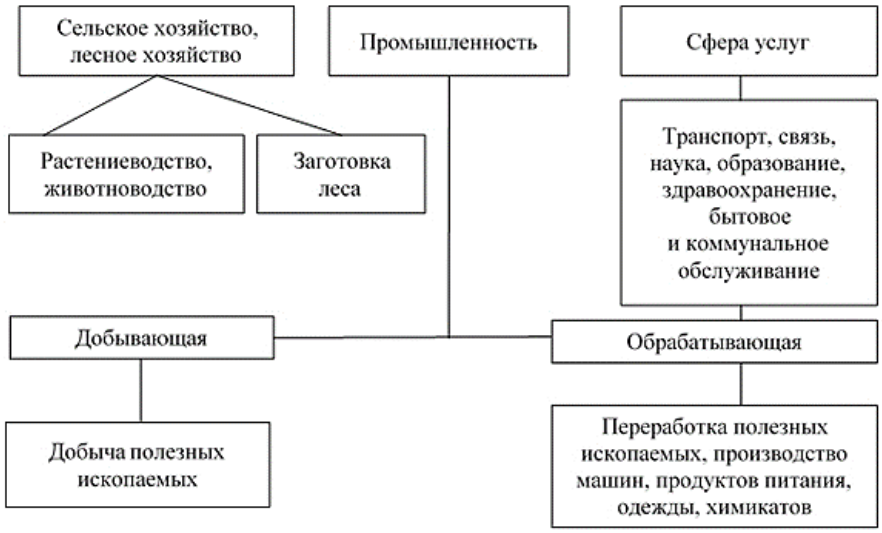


Рисунок 1 – Виды хозяйственной деятельности [2]

Сельскохозяйственная деятельность. В неолите и бронзовом веке (10-3 тыс. лет назад) возникли основные классы и типы антропогенных ландшафтов. Полевые и садовые ландшафты раньше всего, около 10 тыс. лет назад, возникли в долинах Междуречья и прилегающих к нему районах, а также в Азии, Средиземноморье, Мексике, Перу, Эфиопии. В каждом из очагов земледелия был свой набор культур и своя агротехника, но всюду на месте девственных ландшафтов возникали новые антропогенные сельскохозяйственные комплексы.

С развитием животноводства возникли первые пастбищные ландшафты – урочища с сильно выбитым лугово-степным травостоем и древесно-кустарниковые пустоши вблизи населенных мест.

Одно из основных видов влияния хозяйственной деятельности на природный ландшафт – сельскохозяйственное природопользование. Оно сопровождается механическим, химическим, физическим, агротехническим видами воздействий. Одним из важных последствий сельскохозяйственной деятельности является односторонний процесс отчуждения питательных веществ с собранным урожаем, что требует непрерывной их компенсации в виде удобрений [4, с. 170].

Необратимые, глобальные изменения биосферы Земли под влиянием сельскохозяйственного производства резко усилились в 70-90-х гг. XX в. Внедрение интенсивных технологий сопровождалось водной и ветровой эрозией, вторичным засолением, почвоутомлением, деградацией почв, обеднением эдафона и мезофауны, уменьшением лесистости, увеличением распаханности, что привело к изменению ландшафтов.

Промышленная деятельность человека включает отрасли добывающей и обрабатывающей промышленности. Добыча полезных ископаемых, начиная с XVIII в., велась с помощью горных выработок: шурфов, шахт. Следы старых горных выработок можно наблюдать и сегодня в горнозаводских зонах.

Первичный рельеф заменяется техногенным. Большая масса пород перемещается в отвалы, высота которых достигает 100 м и более. Добыча полезных ископаемых негативно сказывается на природных ландшафтах: возникают деформации бортов карьера, оползни, оседание земной поверхности над отработанными шахтными полями; на соседних площадях усиливаются процессы эрозии почв, образования оврагов; происходит загрязнение почв тяжёлыми металлами при транспортировке, ветровом и водном разносе, почвы загрязняются мусором.

К нарушению эстетического вида пригородного ландшафта г. Солигорска привела добыча калийной соли Старобинского месторождения Беларуси. Предприятие «Беларуськалий» ведёт горнодобывающие работы практически по всей периферии города. Горы твёрдых галитовых отходов и шламов галитовых глинисто-солевых, именуемые терриконами, извлекаемых из недр при добыче калийных солей, возвышаются над Солигорском на 100-120 м. В настоящее время их накоплено уже свыше 1 млрд. т [6, с. 3].

Воздействия на ландшафты при лесохозяйственной деятельности объединяются в три группы: эксплуатационные, подготовительные (восстановительные) и по уходу за лесом. На протяжении большей части своей истории человек истреблял леса. Уже в начале XII в. леса были истреблены в Центральной Европе, Греции, Малой Азии и других местах выкорчёвывали леса, чтобы получать пахотную землю [5, с.20].

В тропических странах пирогенное происхождение имеет большая часть влажных саванн, покрытых высокотравьем. В лесах Дальнего Востока пожары вызывают образование необратимых ландшафтов – каменистых пустошей, где полностью выгорают растительность и почва, а зольные остатки смываются дождями, и заболоченных марей на равнинах [5].

Среди лесных антропогенных ландшафтов различают условно-естественные, вторичные или производные, и лесокультурные. Многие леса, которые считаются естественными, на самом деле являются условно-естественными. Вторичные лесные ландшафты возникают в том случае, когда гари и вырубки коренных пород захватываются активно мелколиственными породами (берёзой, осиной, серой ольхой).

Лесокультурные ландшафты – леса, искусственно насаженные человеком. Велика их доля в составе лесов Западной Европы, в Центрально-Черноземных областях России (около 30 % общей площади лесов) [5, С.60].

Полезащитные лесные полосы – особый тип лесокультурных ландшафтов, распространены в лесостепной и степной зонах. Есть полосы противоэрозионные – на склонах, вокруг прудов и по берегам рек.

Рекреационная деятельность – создание условий для отдыха населения и сохранение традиционных видов природопользования для тех людей, которые обитают в пределах создаваемых зон отдыха или курортных зон. Рекреационные ландшафты (РЛ) представляют собой комплексы, целенаправленно или непреднамеренно сформированные для отдыха населения. Формируются на основе природных ландшафтов и содержат элементы антропогенной деятельности в виде учреждений отдыха, коммуникаций, хозяйственных построек, разнообразных форм благоустройства. Распространены в местах, зарезервированных для отдыха, и представлены курортами, зонами отдыха и т.д.

В отличие от других ПАЛ, для рекреационных ландшафтов характерно многофункциональное использование. Так, кроме отдыха, участки РЛ используются в качестве пашни, сенокосов, выпасов и т.д. Особенности внутреннего строения рекреационных ландшафтов обусловливают их пейзажное разнообразие, эстетические качества и устойчивость к рекреационным нагрузкам.

Многообразие видов деятельности приводит к формированию разнообразной структуры земельных угодий, что положено в основу выделения шести подклассов РЛ (рисунок 2), [4, с. 216].



Рисунок 2 – Структура рекреационных ландшафтов Беларуси, %

Градостроительная деятельность человека – это сооружение жилых и производственных объектов, их реконструкция. Основная роль – создание условий для развития экономики страны. Естественное расширение городских территорий и возрастание технологических возможностей преобразования природы сделали привычным изменение ландшафта города. Город с момента своего появления разрушает природный ландшафт, внося изменения в природную структуру. Как физико-географическое пространство город проявляется в его приспособленности к природным условиям: климату, рельефу, местности, растительности. В городских поселениях формируются своеобразные архитектурные ландшафты, представляющие разновидность ландшафтно-техногенных систем. Сложилось особая наука – ландшафтная архитектура, стремящаяся к гармоничному слиянию возводимых объектов с естественными ландшафтами.

Однако взаимодействие природной и искусственной среды все чаще приобретает

форму давления городской застройки на окружающий ландшафт. Стремительно растущие города отвоёвывают для своего развития все большее пространство.

В сельских селитебных ландшафтах преобразование естественных комплексов не зашло так далеко, как в городских. Даже самое небольшое село – это совокупность новых антропогенных комплексов, где коренным образом изменены естественная растительность и животный мир, преобразованы микроклимат, почвы и условия стока. Покинутые селитебные урочища долго сохраняют свои черты. Из всех структурных частей сельских селитебных ландшафтов только постройки принадлежат к техногенным комплексам. Остальные структурные части принадлежат к категории современных ландшафтных комплексов антропогенного типа. Рельеф этих частей в большинстве своем унаследован от природных ландшафтов [5, с. 56].

Сельские селитебные ландшафты независимо от расположения села – в степной зоне или в тайге, коренным образом перестраивают природный ландшафт. Сначала подвергаются изменению растительность и животный мир. Через некоторое время претерпевают изменения почвы и формы рельефа: смыв почв увеличивается, на склонах появляются овраги и т.д. Принадлежность к типу местности в значительной мере определяет морфологию – контур – и внутреннюю структуру села, соотношение и пространственное размещение построек, огородов, садов, улиц, дорог. На склоновом типе местности преобладают линейно вытянутые вдоль балок и рек села, располагающиеся вблизи прудов в вершинах балок; на междуречном не дренируемом типе местности вблизи редких лесных массивов находятся значительные по размеру села.

Список литературы

1 Зайдельман, Ф.Р., Мелиорация почв: Учебник. – 3-е изд., – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 448 с.

2 Коринская, В.А., Душина, И.В., Щенев, В.А. География материков и океанов. – М. : 2006. – 320 с.

3 Максаковский, В.П. Географическая картина мира. Кн. II, 2-е изд. – М. : Дрофа, 2005 – 480 с.

4 Марцинкевич, Г.И. Ландшафтоведение: учебное пособие / Г.И. Марцинкевич, И.И. Счастная – Минск: БГУ, 2013. – 288 с.

5 Мильков, Ф. Н. Рукотворные ландшафты: Рассказ о антропогенных комплексах / Ф. Н. Мильков – М. : Мысль, 1978. – 86 с.

6 Трандофилова, О., «Охрана окружающей среды – в числе приоритетных задач» / Газета «Калійшчык». – 2018. – № 11 (2534). – С.3.

А.А. БОХАНКЕВИЧ, Н.С. АРТИХОВИЧ

ДИНАМИКА ВЫПАДЕНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ В ГОРОДЕ БРЕСТЕ В 1946–2017 ГОДАХ

Государственное учреждение образования «Гимназия № 5 г.Бреста», г.Брест, Республика Беларусь,
matematics@mail.ru

Цель работы – проанализировать динамику некоторых характеристик атмосферных осадков в городе Бресте в период с 1946 г. по 2017 г.

Материалами для исследования являются данные об ежедневных осадках, полученные в различных интернет-источниках. Для обработки данных создано оригинальное программное обеспечение «Анализатор осадков».

Годовое распределение осадков за последние 18 и особенно 10 лет стало отличаться от стандартного континентального типа годового хода осадков в умеренных широтах (рисунок 1).

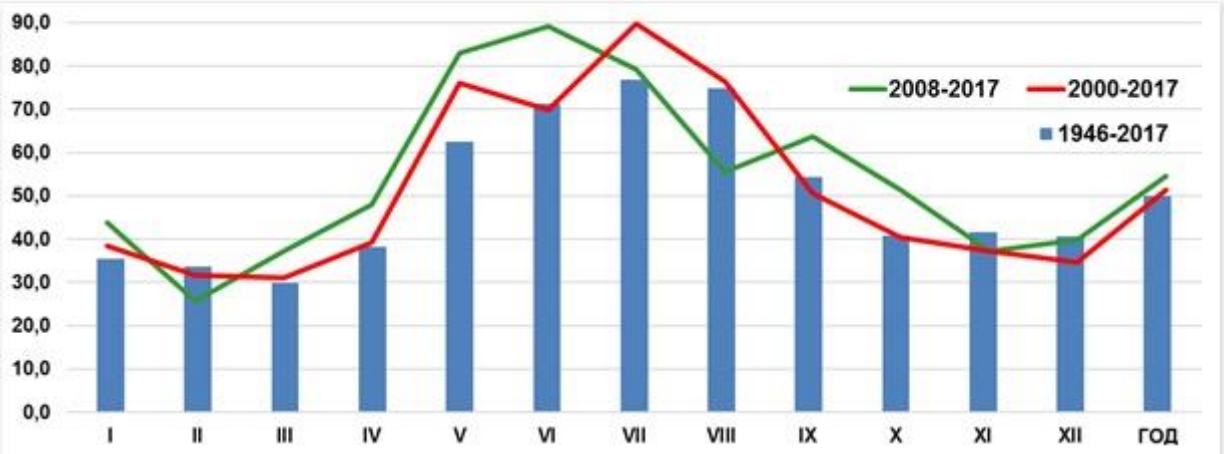


Рисунок 1 – Годовой ход осадков

Максимум осадков, приходившийся ранее на июль-август, сместился на май-июль. За последние 10 лет наблюдается резкое уменьшение количества осадков в августе, их выпало меньше, чем в сентябре. Выросло количество осадков в январе: если в период с 1946 по 1981 годы январь был одним из самых «сухих» месяцев года с количеством осадков порядка 28 мм, то в последние 10 лет количество осадков составило 48 мм (прирост в 71 %).

В целом за последние 18 лет годовой ход осадков принял сложно классифицируемый вид.

Норма годовых осадков за период 1946 – 2017 гг составляет 599 мм. В 1946 – 1963 гг среднегодовые осадки выпадали в количестве 544 мм, в 2000 – 2017 – 636 мм. Среднегодовой прирост этого показателя – 1,9 мм.

Минимальное количество осадков отмечено в 1971 году – 379,2 мм, максимальное – 855 мм в 1974 году.

При анализе количества выпадающих за год осадков выявлен циклический характер этого показателя по периодам в 18 лет, когда годовые осадки превышают и не превышают среднее значение, равное 599 мм (таблица 1).

Таблица 1 – Количество лет с осадками больше/меньше среднего

	1946 – 1963	**1964 – 1981**	**1982 – 1999**	**2000 – 2017**
Больше среднего	5	12	6	12
Меньше среднего	13	6	12	6

Нормы месячных осадков, рассчитанные по периодам в 18 лет, приведены на рисунке 2.

Прослеживается следующая динамика величины средних месячных осадков:

– в марте и мае – рост нормы осадков во всех периодах в среднем на 15 и 20 % соответственно.

– циклический рост – в январе (18 %), феврале (7 %), апреле (14 %).

– циклическое уменьшение – в июне на 1,9 %, в августе – на 2,7 %, в ноябре на 2,1 %

– относительное уменьшение в декабре на 4 %.

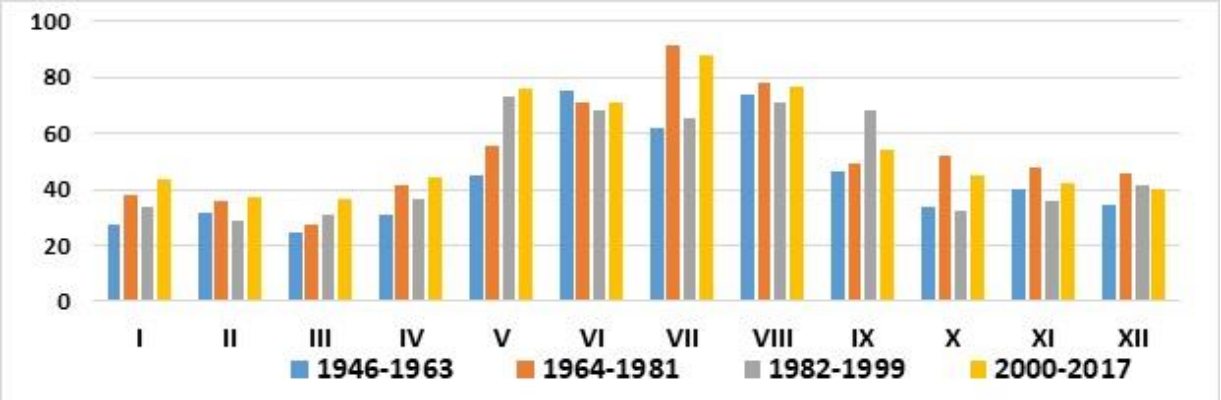


Рисунок 2 – Среднемесячные осадки

Выделяются нормы осадков в сентябре: рост в среднем на 11 % каждые 18 лет при значительном увеличении в 1982 – 1999 гг. – почти на 38 % в сравнении с предыдущим периодом.

Разовые осадки в городе вычислены как отношение суммы выпавших осадков к числу дней с осадками. Определён рост величины средних разовых осадков с 3,4 мм в 1946-1981 гг до 4,0 мм в 1982 – 2017 гг. – увеличение на 17 %. Средние разовые осадки в последние 10 лет составляют 4,5 мм. (таблица 2).

Таблица 2 - Интенсивность осадков

Период (продолжительность)	Кол-во осадков, мм	Дней с осадками всего	Дней с осадками в год	Среднее разовое значение, мм	Среднее суточное значение, мм
1946 – 2017 (72 года)	43199	11600	161,1	3,7	1,65
1946 – 1981 (36 лет)	20859	6216	172,7	3,4	1,59
1982 – 2017 (36 лет)	22340	5520	153,3	4,0	1,70
2000 – 2017 (18 лет)	11788	2773	154,0	4,2	1,79
2008 – 2017 (10 лет)	6877	1519	151,9	4,5	1,88

Количество дней в году с осадками в указанные периоды уменьшилось со 172,7 до 153,3, то есть на 12 %, а количество выпавших осадков увеличилось на 7 %: с 20859 мм до 22340 мм. Норма суточных осадков при этом выросла с 1,59 мм до 1,7 мм, а в последние 10 лет составляет 1,88 мм.

Сильные (более 15 мм) разовые осадки увеличились с 25,1 до 27,6 мм. Средняя величина очень сильных (более 25 мм) осадков составила 39 мм. В период 2000 – 2017 значительно выросло количество дней с осадками более 15 и 20 мм: на 10 и 14 процентов соответственно.

Интенсивность суточных осадков более 40 мм возрастает, их суммарные объёмы растут. За 1946 – 1963 гг. выпало 274 мм осадков, превосходящих 40 мм в сутки, а за 2000 – 2017 гг – 755 мм таких осадков.

Выделяется период с 1992 по 1997 годы, когда на протяжении 5 лет подряд в Бресте отмечались осадки, превосходящие 40 мм в сутки, причём в 1994 – 1997 – неоднократные. Суммарно наибольшее количество разовых осадков величиной более 40 мм выпало в 1994 году – 294 мм.

Средняя величина осадков, превосходящих 40 мм, составляла в 1946 – 1963 годах всего 15,2 мм за год. В 2000-2017 годах величина таких осадков составила 41,9 мм в год – рост почти в три раза.

Увеличилась амплитуда колебаний месячных значений осадков. Среднее значение дисперсии месячных осадков выросла с 702 в 1946 – 1963 гг до 1527 в 2000 – 2017 гг. Внутригодовые периоды показывают разнонаправленные тренды.

Стабильно высокие значения рассеяния значений месячных осадков демонстрируют за весь период наблюдений летние месяцы: июнь, июль и август. В августе при многолетней средней норме осадков 76 мм, в 2015 году был поставлен рекорд засушливости – выпало всего 6 мм осадков. Значительно увеличилась дисперсия за последние 18 лет в ноябре (в 2,34 раза), октябре (в 3,66 раза), апреле (в 7,18 раза). Значительное уменьшение дисперсии произошло в январе, декабре и мае. При этом рассеяние значений месячных осадков в мае остаётся высоким и более чем в два раза превосходит этот показатель для 1946-1981 годов.

Усилившаяся неравномерность выпадающих осадков в летние месяцы приводит к чередованию излишне увлажнённых и засушливых месяцев, что может вызвать в дальнейшем нежелательные последствия.

Выявленные изменения режима выпадения атмосферных осадков в городе Бресте в целом совпадают с тенденциями в изменении климата для умеренных широт, хотя имеют свои особенности.

А.А. ВОЛЧЕК[1], А.В. ГРЕЧАНИК[2]

ЗАВИСИМОСТЬ НАПРАВЛЕНИЯ ВЕТРА ОТ АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ НА ПРИМЕРЕ ГОМЕЛЬСКОГО ПОЛЕСЬЯ

[1]УО «Брестский государственный технический университет»,
[2]УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,
г. Брест, Республика Беларусь,
Volchak@tyt.by, HrachanikA@tut.by

Ветровой режим – это временная смена направления, силы и скорости ветра. Изменения ветрового режима на исследуемой территории совпадает с общей тенденцией изменения атмосферной циркуляции. При изучении направленности климатических изменений используется одна из наиболее известных классификаций атмосферных процессов Вангенгейма–Гирса, с помощью которой проводится оценка периодов устойчивой циркуляции. Продолжительность периодов устойчивой циркуляции является важным показателем не только погодных, но и климатических флуктуаций. С изменениями в атмосферной циркуляции можно связать рост неустойчивости атмосферных процессов, климата и аномалии погоды.

Целью данной работы является оценка повторяемости основных направлений ветра в зависимости от преобладающей формы атмосферной циркуляции на территории Гомельского Полесья путём анализа временных рядов направлений ветра по 8 румбам, осреднённых за год, за период инструментальных наблюдений.

Гомельское Полесье расположено в умеренных широтах северного полушария на юго-востоке Республики Беларусь. Основным климатообразующим фактором является влияние Атлантического океана, которое ослабевает при движении к востоку, что сказывается на наличии континентальных черт климата этого региона.

Информационную базу для проведения исследования составили данные многолетних инструментальных наблюдений за направлением ветра на метеорологических станциях Брагин, Василевичи, Гомель, Житковичи, Лельчицы, Мозырь, Октябрь, Гомельского областного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за период 1951–2015 гг. Измерения параметров ветрового потока на всех изученных станциях проводятся по стандартной методике.

Объектом изучения является направления ветра по 8 румбам осреднённые за года территории Гомельского Полесья.

Исследуемая территория однородна в физико-географическом отношении: большая часть её территории расположена на заболоченной Полесской низменности, а юго-восток и восток – на Приднепровской низменности. Преобладает низменный рельеф с высотами 135 – 150 м. Основным фактором, формирующим ветровой режим области является циркуляция атмосферы над континентом Евразии и над Атлантикой, которая определяется наличием стационарных барических центров: исландского минимума в течение всего года, сибирского максимума зимой и азорского – летом [1].

В связи с особенностями циркуляции атмосферы и под влиянием местных условий на территории Белорусского Полесья в пределах Гомельской области в течение года преобладают ветра юго-западной четверти. Для этих направлений, как правило, характерны наибольшие средние скорости ветра: для западного направления средняя многолетняя скорость ветра составляет 3,3 м/с, а для северо-западного – 3,1 м/с. Сравнение данных по направлениям ветра за 2 периода (1951 – 1965 гг. и 1986 – 2015 гг.) показало, что в период с 1986 г. увеличилась доля южных и северных ветров, при уменьшении юго-восточных направлений. Наименьшие изменения характерны для ветров западных и северных направлений. Повторяемость восточных направлений ветра осталась прежней [2].

В зимний период чётко выражено преобладание западных и юго-западных ветров, что согласуется с ветровым режимом характерным для всей территории Беларуси, когда более высокое давление устанавливается на юге и юго-востоке республики, понижаясь к северу и северо-западу [3].

В летний период также преобладают западные ветра, но юго-западное направление сменяется северо-западным. Наименьшую повторяемость в летний период имеют ветры с восточной составляющей.

В переходные периоды (весна и осень) преобладающее направление ветра выделить не представляется возможным, т.к. они становятся более равновероятными. Весной можно отметить увеличение доли восточных ветров, а осенью увеличивается доля ветров южной четверти, при сохранении значительной доли западных ветров.

Атмосферная циркуляция является одним из основных факторов, влияющих на климат. Изменчивость атмосферной циркуляции является причиной изменения атмосферного давления, ветра, температуры воздуха и влажности в различных регионах. Для выявления закономерностей многолетних колебаний направлений ветра в зависимости от характеристик циркуляции атмосферы использовался макроциркуляционный метод (предложен Г.Я. Вангенгеймом и А.А. Гирсом).

Типизация форм атмосферной циркуляции по Вангенгейму-Гирсу является одной из

основных типизаций, используемых как в науке, так и в практических приложениях [4]. Она является пригодной и для оценки вклада атмосферной циркуляции в изменения направлений ветра. Исходя из преобладающих основных переносов в тропосфере и нижней стратосфере, возможные варианты атмосферной циркуляции по Вангенгейму-Гирсу могут быть сведены к 3 основным типам: западному (*W*), восточному (*E*) и меридиональному (*C*) и нескольким комбинированным [5]. Западный тип циркуляции характеризуется усилением западного переноса, отмечается зональное смещение циклонов Атлантического океана на восток. Восточный тип циркуляции характеризуется либо нарушением западного переноса путём вторжения с востока или северо-востока антициклонов, развивающихся в континентальном полярном воздухе или континентальном арктическом воздухе, либо при развитии на континенте мощных стационарных антициклонов. Меридиональный тип циркуляции характерен нарушением западного переноса путём вторжения на север Скандинавии континентального арктического воздуха и образованием меридиональной полосы высокого давления через Скандинавию на центральную часть Европы [6, 7]. Макропроцессы каждого типа сохраняются в течение длительного времени (циркуляционные эпохи), в результате формируется определённый тип погоды, и, как следствие, климат территории. Поэтому каждая из форм циркуляции обуславливает разные метеорологические условия на территории Беларуси, определяющие соответствующие направления ветра.

Проведён анализ изменений направления ветра в зависимости от преобладающих форм атмосферной циркуляции по Вангенгейму-Гирсу. При восточно-меридиональной циркуляции (*E+C*) на всей исследуемой территории отмечается статистически значимое уменьшение доли ветра южного направления, при увеличении северо-восточного направления ветра (таблица 1). При этом на метеорологических станциях Брагин и Гомель фиксируется уменьшение ветра восточного румба, а на метеостанциях Житковичи и Гомель – увеличение западного ветра. На метеостанции Брагин при западной форме циркуляции (*W*) отмечается уменьшение повторяемости юго-восточных и северо-западных ветров. Минимальные различия выделены между восточной и западной формами атмосферной циркуляции. Наибольшая устойчивость характерна для юго-западного и северного направлений ветра, для которых статистически значимые различия не отмечаются вне зависимости от смены формы атмосферной циркуляции.

Таблица 1 – Эмпирические значения t-критериев Стьюдента для форм атмосферной циркуляции

Метео-станция		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Житковичи	E+C/E	t=0,43	t=**2,12**	t=0,18	t=0,97	t=**6,48**	t=1,00	t=**2,48**	t=0,77
	E+C/W	t=0,45	t=0,98	t=1,32	t=**2,10**	t=**5,99**	t=1,70	t=**2,72**	t=0,50
	E/W	t=0,09	t=1,34	t=1,25	t=1,08	t=1,04	t=1,04	t=0,01	t=1,41
Лельчицы	E+C/E	t=1,57	t=**3,62**	t=1,51	t=0,21	t=**2,74**	t=0,88	t=0,31	t=0,25
	E+C/W	t=0,27	t=**2,30**	t=0,84	t=1,28	t=**3,97**	t=0,34	t=1,67	t=**3,76**
	E/W	t=1,41	t=1,52	t=0,47	t=1,35	t=1,12	t=1,23	t=1,64	t=**3,19**
Октябрь	E+C/E	t=0,55	t=0,88	t=1,01	t=1,62	t=**3,20**	t=0,31	t=0,01	t=**2,41**
	E+C/W	t=0,61	t=0,62	t=0,99	t=**3,62**	t=**3,90**	t=0,37	t=0,70	t=2,18
	E/W	t=0,04	t=0,48	t=0,08	t=1,84	t=0,52	t=0,87	t=0,90	t=0,59
Мозырь	E+C/E	t=0,29	t=0,54	t=1,82	t=1,46	t=0,30	t=1,45	t=1,63	t=0,71
	E+C/W	t=0,25	t=**2,31**	t=1,25	t=0,22	t=0,85	t=0,22	t=1,08	t=0,71
	E/W	t=0,49	t=1,31	t=0,86	t=1,66	t=0,67	t=**2,08**	t=0,66	t=0,13
Василевичи	E+C/E	t=0,23	t=**2,84**	t=1,18	t=0,14	t=**4,15**	t=1,03	t=1,40	t=0,35
	E+C/W	t=**2,40**	t=1,90	t=0,06	t=0,31	t=**2,12**	t=1,03	t=0,02	t=1,77
	E/W	t=1,96	t=1,00	t=1,16	t=0,19	t=1,32	t=0,28	t=1,49	t=**2,10**

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Брагин	E+C/E	t=**2,49**	t=**3,26**	t=**2,11**	t=0,74	t=1,76	t=0,17	t=1,40	t=0,65
	E+C/W	t=1,50	t=**2,43**	t=**2,26**	t=**2,85**	t=**5,26**	t=0,80	t=**3,06**	t=**3,59**
	E/W	t=1,15	t=0,51	t=0,61	t=**2,87**	t=2,11	t=0,88	t=1,53	t=**2,43**
Гомель	E+C/E	t=1,03	t=**3,43**	t=**4,90**	t=1,64	t=**2,21**	t=0,70	t=**2,31**	t=0,57
	E+C/W	t=1,18	t=**3,72**	t=**5,19**	t=**2,65**	t=**2,68**	t=0,77	t=**2,21**	t=0,01
	E/W	t=0,17	t=0,13	t=0,55	t=0,94	t=0,52	t=0,03	t=0,52	t=0,68
Примечание: Выделены статистически значимые критерии									

На территории Белорусского Полесья в пределах Гомельской области в течение года преобладают ветра юго-западной четверти, что обусловлено особенностями циркуляции атмосферы и положением территории севернее полосы высокого атмосферного давления – оси Воейкова. Зимой к северу от этой оси в большинстве случаев дуют юго-западные и западные ветры, а летом – северо-западные и западные [8]. Проведен анализ изменений направлений ветра в зависимости от преобладающих форм атмосферной циркуляции по Вангенгейму-Гирсу. При восточно-меридиональной циркуляции (*E+C*) на всей исследуемой территории отмечается статистически значимое уменьшение доли ветра южного направления, при увеличении северо-восточного направления ветра. Минимальные различия выделены между восточной и западной формами атмосферной циркуляции.

Список литературы

1 Справочник по климату СССР : Белорусская ССР : Метеорологические данные за отдельные годы. – Обнинск : ВНИИГМИ – МИД, 1975. – Ч. III. – Т. I. : Направление ветра. – 1975. – 593 с.

2 Волчек, А.А. Оценка изменения ветрового режима Гомельской области / А.А. Волчек, А.В. Гречаник // Веснік Брэсцкага універсітэта. Серыя 5. Хімія. Біялогія. НавукіабЗямлі. № 1, 2018 – БрГУ имени А.С. Пушкина, 2018. – С. 70–77.

3 Климат Беларуси / под ред. В. Ф. Логинова. – Минск : Ин-т геолог.наук АН Беларуси, 1996. – 234 с.

4 Боков, В.Н. Изменчивость атмосферной циркуляции и изменение климата / В.Н. Боков, В. Н. Воробьев // Учен.зап. Рос.гос. гидрометеоролог. ун-та. – СПб., 2010. – № 12. – С. 83–88.

5 Исследование пространственно-временной изменчивости атмосферных процессов в Арктическом регионе / У. В. Прохорова [и др.]. – География: развитие науки и образования. – СПб., 2016. – С. 239–242.

6 Гирс, А.А. Изучение атмосферной циркуляции и решение проблемы долгосрочных метеорологических прогнозов / А.А. Гирс – Проблемы Арктики и Антарктики : сб. статей – Л. : Гидрометеоиздат, 1970. – С. 36–37.

7 Гирс, А.А. Частные проявления циркуляционных эпох и их стадий в месяцы года / А. А. Гирс – Труды ААНИИ – Л. : Гидрометеоиздат, 1977. – Т. 339. – С. 101–105.

8 Проблемы Полесья : сб. науч. ст. / Академия наук БССР, Научный совет АН БССР по проблемам Полесья ; редкол.: С.Х. Будыка (гл. ред.) [и др.]. – Минск : изд-во «Наука и техника», 1972. – 354 с.

Е.И. ГАЛАЙ, А.Д. АВТУШКО

ОЦЕНКА ПЛОТНОСТИ ВЫБРОСОВ ОСНОВНЫХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Белорусский государственный университет,
г.Минск, Республика Беларусь
gaom@mail.ru, lina.avtushko@mail.ru

Витебская область отличается значительным количеством выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Вклад области в общереспубликанские выбросы от различных источников составляет 15,8 % в 2014 г. и 15,4 % в 2017 г.; от мобильных источников – 12,5 % в 2014 г. и 11,2 % в 2017 г.; от стационарных источников – 22,2 % в 2014 г. и 22,6 % в 2017 г. Особенностью Витебской области является значительная доля выбросов загрязнителей от промышленных предприятий, которые в 2017 г. превосходили выбросы транспорта. Основными загрязняющими веществами являются твёрдые вещества, оксид углерода, диоксид серы и оксиды азота.

Выбросы загрязняющих веществ на единицу площади относятся к экологическим показателям, характеризующим воздействие предприятий на окружающую среду. Поэтому целесообразно выявить различие административных районов области по плотности выбросов оксида углерода, твёрдых веществ, диоксида азота, диоксида азота в приземные слои воздуха за пятилетний период (2010 – 2014гг.). Ранжирование районов по указанному показателю произведено по отношению к среднеобластному уровню по авторской методике с использованием стандартного и данных Национального статистического комитета Республики Беларусь [1,2,5].

Пространственное распределение выбросов оксида углерода в воздушную среду Витебской области от стационарных источников неоднородно. Анализ плотности его выбросов предприятиями в воздух показал, что минимальная эмиссия загрязнителя на единицу площади отмечена в 2013 г. в Бешенковичском районе (40,0 кг/км^2), а максимальная – 1885,8 кг/км^2 в Чашникском районе. На территории района расположена самая мощная электростанция в северо-западном регионе СНГ – филиал Лукомльской ГРЭС РУП «Витебскэнерго». В связи с невысоким коэффициентом полезного действия государственной районной электростанции значительны выбросы в атмосферный воздух. В структуре выбросов предприятия преобладают оксид углерода, сернистый ангидрид, оксиды азота [6]. По среднему показателю плотности выбросов стационарными источниками угарного газа в атмосферный воздух за пятилетний период (2010 – 2014гг.) лидерами являются Полоцкий, Оршанский и Чашникский районы. Вклад указанных районов в поступление загрязнителя на единицу площади области составил 68,5 %.

Основными источниками загрязнения окружающей среды Полоцкого района, являются ОАО «Нафтан», завод «Полимир» ОАО «Нафтан», Новополоцкая ТЭЦ РУП «Витебскэнерго» в г.Новополоцке, ОАО «Полоцк-Стекловолокно» в г.Полоцке, ОАО «Полоцктранснефть «Дружба» в Полоцком районе [3]. На территории Чашницкого района расположены филиал Лукомльская ГРЭС РУП «Витебскэнерго», АО «Завод керамзитового гравия г.Новолукомля», филиал ОАО «Минский завод строительных материалов» «Карьероуправление «Лукомль-1», филиал «Лукомльэнергоремонт» ОАО «Белэнергоремналадка», ОАО «Электросталь» и др. В Оршанском районе функционируют станкостроительный и инструментальный заводы, завод приборов автоматического контроля, предприятия стройматериалов («Оршастройматериалы»), а также легкой

(«Свитанок» и др.) и пищевой промышленности. Единственный в Беларуси крупный льнокомбинат находится в Орше [4].

Установлено, что к 29 % административных районов относятся к группе со средним уровнем поступления угарного газа на 1 км^2 (Браславский, Глубокский и др.), 9 % с пониженным уровнем (Миорский, Шарковщинский), 29% с низким уровнем (Бешенковичский, Городокский и др.), 4% с повышенным уровнем (Толочинский), 29 % с высоким и очень высоким уровнем. Из года в год плотности выбросов газа уменьшается в Бешенковичском, Докшицком, Россонском районах, в остальных районах неоднозначно изменяется.

Плотность выбросов загрязняющих веществ в атмосферу определяется объемом выбросов промышленных предприятий и площадью районов. К районам с площадью более 2547,9 км^2 относятся Витебский, Полоцкий, Городокский; с меньшей площадью – все остальные районы. В Витебской области малую площадь занимает Бешенковичский район (1249,7 км^2), а значительную площадь – Полоцкий район (3227,1 км^2). Лепельский и Шумилинский районы отличаются малой площадью в Витебской области, но достаточным количеством выбросов оксида углерода стационарными источниками (соответственно 357 т и 419 т в 2014г.). Поэтому относятся к группе районов с высоким уровнем плотности выбросов загрязняющего вещества. В 2014 г., например, эмиссия этого загрязнителя в воздух меньше 300 т отмечалась в четырнадцати районах из двадцати одного [2].

Промышленные предприятия Витебской области выбросили диоксида азота в атмосферный воздух в среднем за 2010 – 2014г. на единицу площади от 6,8 кг/км^2 в Шарковщинском районе до 3845,5 кг/км^2 в Чашникском. В административных единицах области поступило в воздушную среду меньше 50 кг/км^2, за исключением Чашникского, Полоцкого и Оршанского районов.

По количеству выбросов диоксида азота стационарными источниками в приземные слои атмосферы на 1 км^2 к группе районов со среднеобластным уровнем относится Городокский, Лиозненский районы, к группе районов с пониженным уровнем выбросов (меньше 17,8 кг/км^2) – Бешенковичский, Браславский, Докшицкий, Миорский, Россонский, Сенненский, Ушачский, Шарковщинский. Повышенным уровнем выбросов диоксида азота на единицу площади отличается пять территориальных единиц (Верхнедвинский, Толочинский, Витебский, Глубокский, Поставский), высоким уровнем (более 37,2 кг/км^2) – 3 района (Лепельский, Дубровенский, Шумилинский), очень высоким уровнем – 3 района (Чашникский, Полоцкий, Оршанский районы. Количество выбросов загрязнителя в атмосферу уменьшилось в Бешенковичском, Глубокском, Докшицком, Поставском, Чашникском районах. Предприятия Чашникского района уменьшили объем выбросов диоксида азота на единицу площади в 2014 г. по сравнению с 2010 г. на 3,8 кг/км^2, что свидетельствует об эффективности проводимых воздухоохранных мероприятий. В остальных районах в течение пяти лет неоднозначно меняется удельный показатель выбросов.

Стационарные источники выбрасывают различное количество диоксида серы в воздушную среду Витебской области. Средняя плотность выброса загрязнителя за пятилетний период изменяется от 5,9 кг/км^2 в Бешенковичском районе до 6215,9 кг/км^2 в Полоцком районе. От предприятий Чашницкого района на единицу площади поступает в воздух 1160,2 кг/км^2 загрязняющего вещества. К группе районов со среднеобластным уровнем плотности выбросов диоксиды серы относятся Браславский, Верхнедвинский, Глубокский, Докшицкий, Дубровенский, Миорский, Ушачский районы. Рассматриваемый показатель изменяется от 18,4 кг/км^2 в Браславском районе до 23,0 кг/км^2 в Дубровенском районе. Пониженная плотность выбросов диоксида серы по сравнению со среднеобластной за пятилетний период отмечается в Лепельском,

Лиозненском, Сенненском, Шумилинском районах. Пределы изменения показателя в этой группе районов – от 9,9 кг/км^2 до 14,4 кг/км^2. Повышенной плотностью выбросов диоксида серы в воздух характеризуется Городокский и Толочинский районы, высокой – Витебский и Поставский, очень высокой – Полоцкий и Чашникский районы. Витебский и Полоцкий районы занимают значительную площадь среди административных районов Витебской области. Основным фактором, определяющим экологическое состояние воздушной среды области, являются выбросы промышленных предприятий.

Количество выбросов твёрдых веществ стационарными источниками Витебской области на единицу площади в среднем за пять лет варьирует от 51,4 кг/км^2 до 527,5 кг/км^2. Лидером по этому показателю является Витебский район. Среднеобластной плотностью выбросов твёрдых веществ стационарными источниками характеризуется 29 % административных единиц Витебской области. К их числу относятся Верхнедвинский, Докшицкий, Дубровенский, Лепельский, Поставский, Сенненский районы. В этой группе районов на 1км^2 площади приходится от 88,6 кг в Докшицком районе до 137,2 кг в Поставском районе. Преобладающая часть районов (33 %) характеризуется пониженной плотностью выбросов по отношению к среднеобластному уровню: Шарковщинский, Ушачский и др. Рассматриваемый показатель изменяется от 56,7 кг/км^2 в Шарковщинском районе до 81,3 кг/км^2 в Лиозненском районе. Один административный район – Миорский – отличается низкой плотностью выбросов твёрдых веществ в воздушную среду. К группе районов с повышенной плотностью выбросов загрязнителей в воздух относятся 10 % административных единиц (Глубокский, Чашникский), к группе районов с высокой и очень высокой плотностью выбросов – 23 % административных единиц. Промышленные предприятия Витебского и Оршанского районов превосходят другие районы по плотности выбросов диоксида азота в воздушную среду.

Анализ территориального распределения выбросов основных загрязняющих веществ в атмосферу области от стационарных источников выявил два района (Полоцкий и Оршанский), которые относятся к группе районов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения воздуха по четырём загрязняющим веществам. По трём основным загрязняющим веществам лидерами являются Чашникский район

Список литературы

1 Галай, Е.И. Пространственно-временная изменчивость загрязнения атмосферного воздуха Гомельской области выбросами стационарных источников / Е.И.Галай //Региональные проблемы экологии: пути решения: материалы IY международного экологического симпозиума, Новополоцк, 21-23 ноября 2007 г: в 3 т. – Новополоцк: ПГУ, 2007, т.1 – С. 18–22 .

2 Охрана окружающей среды Республики Беларусь, 2010-2014: стат.сб. -Минск, 2011–2015.

3 Полоцкий район. Местный экологический план действий. – Минск: ТМ АРГО-ГРАФИКС, 2014. – 48 с.

4 Сайт Витебского городского исполнительного комитета [Электронный ресурс] – Режим доступа : http://vitebsk.gov.by/ru/prom-ru/ – Дата доступа : 23.03.2019.

5 Статистический ежегодник Витебской области, 2010–2014. – Витебск, 2011–2015 гг.

6 Чашникский район. Местный экологический план действий. – Минск: ТМ АРГО-ГРАФИКС, 2014. – 50 с.

Н.Г. ГАЛИНОВСКИЙ, И.А. МИХЕЙКОВА

ОБУСТРОЙСТВО НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН НА ПОЙМЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СООБЩЕСТВА ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (*ECTOGNATHA, COLEOPTERA*)

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»
г.Гомель, Республика Беларусь
galinovsky@gsu.by, iramix1805@gmail.com

Нефтедобыча и транспортировка нефти и нефтепродуктов являются одной из ключевых частью топливно-энергетического баланса Республики Беларусь. В связи с этим в последнее время всё больше и больше запускаются в эксплуатацию новые скважины месторождений, что приводит к определённому вмешательству со стороны человека, выражающееся как в трансформации естественных экосистем, так и преобразовании агроэкосистем. Общеизвестный факт, что добыча нефти, а также непосредственно сама нефть и нефтепродукты могут отрицательно влиять на окружающую среду через изменение состава почвы, загрязнение поверхностных и подземных вод, атмосферы [1], [2]. Наличие техногенных объектов и большого количества персонала является агрессором для отдельных видов животных, вызывая их миграцию, снижая их продуктивность [3]. Постоянное присутствие большого количества людей оказывает значительное отрицательное воздействие на многих животных [4] и в ответ на беспокойство животные перемещаются в соседние ценозы, что, как следствие, может привести к обострению в них как меж-, так и внутривидовой конкуренции.

Изучение структуры населения почвенных беспозвоночных естественных и антропогенно-модифицированных местообитаний имеет важное значение при оценке изменений окружающей среды и экологическом прогнозировании. Кроме того, среди беспозвоночных особое значение имеют жесткокрылые, как достаточно чувствительные биоиндикаторы трансформационных антропогенных процессов [5].

Сбор материала проводился в период с апреля по сентябрь 2016 – 2018 гг. на следующих стационарных участках:

1) Стационар 1(52º44´03″ N;29º36´09″ E) –контрольный участок, не подверженный техногенному воздействию (пойма реки Березина). Характеризуется сплошным покрытием гидро- и гигрофитными видами растений: ива козья, осоки, тростник, редко встречаются небольшие берёзы, ольха, в повышениях рельефа – дуб, клен, осина. Почва пойменно-аллювиальная, переувлажнённая.

2) Стационар 2(52º44´45″ N; 29º29´34″ E) – скважина №36. Зона обваловки лишена биоты, в зоне отчуждения встречаются травы (ослинник, икотник, ястребинка, пырей, мятлик, подорожник), проективное покрытие – 15 %. Почва у зоны обваловки песчаная, на расстоянии 10–15 м от зоны обваловки – тяжёлая супесь (площадь проективного покрытия увеличивается до 70 %).

3) Стационар 3(52º44´12″ N; 29º33´19″ E) – скважина №32. Зона обваловки лишена биоты, в зоне отчуждения отмечены травы (ослинник, очиток, ястребинка, пырей, овсяница, овсюг) с площадью проективного покрытия 30 %. Почва песчаная.

4) Стационар 4(52º44´46″ с.ш.; 29º29´35″ в.д.) – скважина №47. Зона обваловки характеризуется отсутствием биоты. В начале зоны отчуждения (15 – 20 м) проективное покрытие составляет 5 %: встречаются немногочисленные травы (пырей, ястребинка). Через 30 – 40 м проективное покрытие резко увеличивается до 85 %, появляются мятлик, полынь, мышиный горошек и др. Почвы песчаные.

Сбор имаго жесткокрылых проводился почвенными ловушками (фиксатор –

формалин), которые выставлялись из расчёта 20 почвенных ловушек на один стационар. На участках с нефтяными скважинами ловушки выставлялись в линию по мере удаления от края отваловки скважины. Первичная база данных по видовой принадлежности и численности собранных жесткокрылых составлялась с использованием «*MS Excel*». Для анализа распределений, средних, ошибок и верификации гипотез об их различиях и связях использовался пакет «*Statistica 7.0*». Доминирование в сообществах определялось по шкале Ренконена [4].

В целом за весь период исследований было собрано 5946 экземпляров жесткокрылых, относящихся к 148 видам из 96 родов 20 семейств (таблица 1).

Таблица 1 – Состав семейств и относительное обилие(%) жесткокрылых

Семейство	скважины			Контроль
	32	36	47	
BuprestidaeLeach, 1815	0	0	0	0,2
ByrrhidaeLatreille, 1806	1,4	0,3	0,6	2,1
CarabidaeLatreille, 1802	51,5	91,9	78,4	42,2
CerambycidaeLatreille, 1802	0	0,1	0	0,7
ChrysomelidaeLatreille, 1801	0,4	0,5	0,6	1,1
CoccinellidaeLatreille, 1806	0,7	0,4	1,3	0,2
CurculionidaeLatreille, 1802	11,5	1,8	3,4	11,7
DermestidaeLatreille, 1807	0,3	1,1	0,4	4,2
DytiscidaeLeach, 1815	0	0	0	0,2
ElateridaeLeach, 1815	5,5	0,7	1,4	8,1
HisteridaeGyllenhal, 1808	0,8	0	0,5	0
MeloidaeGyllenhal, 1810	0	0,1	0	0
NitidulidaeLatreille, 1802	0,2	0	0	0
PhalacridaeLeach, 1815	0	0	0,1	0
LagriidaeLatreille, 1825	0,3	0	0	0
LucanidaeLatreille, 1806	0	0	0	0,2
ScarabaeidaeLatreille, 1802	16,7	2,6	9,6	17,7
SilphidaeLatreille, 1807	0,5	0,6	0,2	2,0
StaphylinidaeLatreille, 1802	0	0	0	2,6
Всего экземпляров	*599*	*3017*	*1746*	*584*
Всего видов	*81*	*70*	*74*	*68*
Информационное разнообразие, H'	*3,26*	*1,98*	*2,83*	*3,44*
Концентрация доминирования, D	*0,10*	*0,31*	*0,11*	*0,05*
Видовое богатство, M	*22,99*	*18,35*	*19,69*	*23,08*
Выравненность по Пиелу, e	*1,71*	*1,07*	*1,51*	*1,88*

Не смотря на значительные отличия в численности, которая колебалась от 584 особей на контрольном участке до 3017 на наиболее старой и заросшей травой скважине (№ 36) статистически достоверной разницы не наблюдалось. Основная маса численности приходилось на один вид – жужелицу *Harpalusflavescens,* численность которой на упомянутой выше скважине достигала более половины от всех выявленных жуков. Из всех семейств жуков, обнаруженных во время проведения исследований наибольшее представительство отмечено именно на контрольном стационаре – 15 семейств, а наименьшая – на самой молодой скважине с наименьшим проективным покрытием (№ 47) – 11 семейств. Наиболее богатыми видами были в исследованных

сообществах жужелицы (48 видов) и долгоносики (31 вид). Также достаточно широким представительством отмечены пластинчатоусые жуки (17 видов), а также листоеды и щелкуны (по 10 видов соответственно). Представительство остальных семейств не превышает 6 видов (таблица 15). В то же время по численности нет равным жужелицам, особенно на участках с весьма однообразными специфическим условиями – скважинах № 47 (как наиболее экстремальной) и на скважине № 36 (как наиболее заросшей). В сообществах этих скважин относительное обилие жужелиц достигнало 91,9 и 78,4 % соответственно среди всех обнаруженных жуков.

В остальных сообществах численность жужелиц составило около половины от всех собранных жуков, конкуренцию им составляют на скважине № 32 и на контрольном участке – пластинчатоусые жуки, на скважине № 32 также и чернотелки, а на контрольном участке – щелкуны (таблица 1).

Среди выявленных 96 родов таких закономерностей не выявлено и их количество колеблется от 31 в сообществах самой старой и самой заросшей скважины (№ 36) до 59 до скважины, имеющей высокую долю запесоченных площадей (№ 32). Наиболее богаты видами роды из семейства Carabidae (Жужелицы): *Harpalus* – 11 видов, *Amara* – 8 видов, *Carabus* – 6 видов и *Calathus* – 4 вида. Только род листоедов *Chrysolina*имеет 4 вида, а видовое богатство остальных выявленные родов не превышает 3 видов, чаще – 1–2 вида.

Отдельно следует сказать о видах, которые присутствовали во всех сообществах, хоть могли и не иметь высокую численность, выступая в роли рецедентов и субрецедентов. Среди этих 22 видов были представители разных семейств: пилюльщик *Byrrhuspilula,* жужелицы *Amaraaenea, A. communis, Calathuserratus, C. fuscipes, Carabusgranulatus, Harpalusanxius, H. distinguendus, H. flavescens, H. rubripes, H. rufipes, H. tardus, Poecilusversicolor,* божья коровка *Coccinellaquinquepunctata,* долгоносик*Lepyruscapucinus* и *Otiorhynchusovatus,* кожеед *Dermesteslaniarius,* щелкун *Selatosomusaeneus*, хрущик *Maladeraholosericea*, цветоройка *Hopliagraminicola*, мертвоед *Nicrophorusvespilloides* и чернотелка *Crypticusquisquilis.* В большинстве своем эти виды являются либо типичными обитателями открытых пространств с недостаточным увлажнением и суходольных лугов (пилюльщики, жужелицы родов *Amara* и *Harpalus*, чернотелки), обитатели пойменных и прибрежных экологических ниш, богатых травостоем (жужелицы, кожееды, пластинчатоусые жуки), а также – эвритопные экологически пластичные виды, которые в состоянии существовать в большинстве наземных экосистем наших широт – божьи коровки, мертвоеды.

Также необходимо упомянуть виды, которые были отмечены исключительно в сообществах вблизи нефтяных скважин и не встречались на контрольном участке. Среди этих 10 видов нужно отметить жужелиц *Amaratibialis, Broscuscephalotes, Cicindelasylvatica, Harpalusaffinis, H. latus,* долгоносики *Barisartemisiae, Chromoderusaffinis, Cleonispigra*и *Tanymecuspalliatus,* навозничек*Aphodiusdistinctus.* Перечисленные виды – обитатели суходольных лугов, а такие как скакун *Cicindelasylvatica* и жужелица *Broscuscephalotes* – песчаных территорий.

Для оценки сходства видового состава сообществ нами был проведён кластерный анализ, в основу которого был заложен коэффициент Жаккара (рисунок 1). Как основной результат анализа можно отметить значительное различие видового состава сообществ жесткокрылых контрольного участка и окрестностей скважин (сходство составило лишь 31,44 %). Это косвенно может служить подтверждением особенностей условий обитания жесткокрылых на участках поймы, трансформированных человеком, которое характеризуется сменой видовой структуры под воздействием организации нефтяных скважин. Внутри самих скважин наиболее близки по видовому составу были скважины № 36 и № 47 (сходство – 49,85 %), что вызывает немалый интерес, так как они различны как по возрасту, так и по площади проективного покрытия. На наш взгляд, данное обстоятельство можно объяснить

тем, что, не смотря на высокую долю песчаных пространств в зоне отчуждения скважины № 47, некоторая часть этой зоны была заросшей травой и плавно переходила непосредственно в пойму, что роднило ее с условиями обитания на скважине № 36 с высокой долей проективного покрытия растительностью.

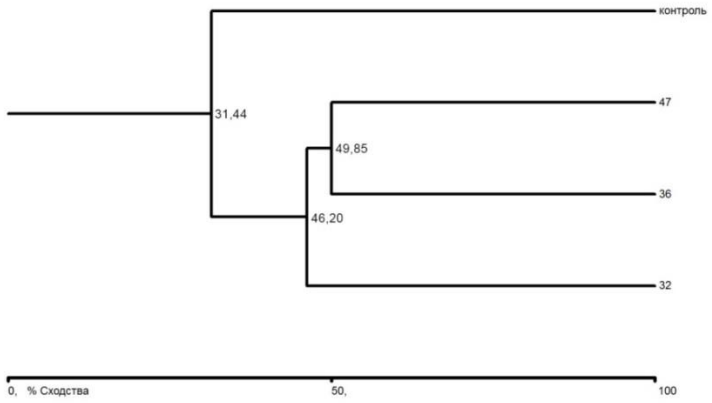


Рисунок 1 – Сходство видового состава в сообществах жесткокрылых исследованных территорий

При анализе структуры доминирования в исследованных сообществах жесткокрылых следует отметить тот факт, что в целом не было выявлено доминантов, общих для всех стационаров. В то же время следует отметить тот факт, что на территории скважин практически монодоминировала жужелица *Harpalusflavescens* с относительным обилием от 25,5 % на скважине № 47 до 53,2 % на скважине № 36. В то же время его обилие на контрольном участке было незначительно и не достигало даже 1 %. То есть можно сказать, что этот вид был обилен исключительно в трасформированных сообществах. Несколько меньшим обилие отличался от него *Calathuserratus*, который также доминировал втрёх сообществах, а в четвёртом был субдоминантом.

Кроме указанных выше видов для наиболее молодой скважины (№ 47) в качестве доминирующих видов были отмечены ещё 5 видов, обычных обитателей открытых травянистых суходольных пространств: жужелицы *Calathusfuscipes, Harpalusaffinis,H. rubripes* и хрущик *Maladeraholosericea*.

Количество доминантов в зоне отчуждения других исследованных скважин одинаковое, и около скважины № 32 это, наряду с уже упомянутым*Harpalusflavescens,* хрущик *Maladeraholosericea* и чернотелка *Gonocephalumpusillum*, которая не просто доминировала в сообществе жесткокрылых скважины № 32, но и была зафиксирована только там. Сообщество скважины № 36 содержало в себе доминантов таких же, как скважина № 47 за исключением хрущика *Maladeraholosericea*. Сообщество же контрольного участкаобладало достаточно уникальным спектром доминантов, имевшего с сообществами скважин только одного общего доминанта – жужелицу *Calathuserratus*. Кроме неё в числе преобладавших видов в сообществе этого участка были отмечены: жужелица *Poecilusversicolor*, долгоносик *Otiorhynchusovatus* и навозник *Geotrupesstercorosus.* При этомесли ряд видов, таких как жужелица и долгоносик – это наиболее обычные и типичные обитатели луговой растительности, то навозник – лесной обитатель.

При анализе параметров альфа-разнообразия в исследованных сообществах было выявлено, что наибольшее информационное разнообразие, как и наивысший индекс видового богатства Маргалефа оказались характерно для контрольного участка поймы, не подверженного активному антропогенному влиянию – 3,44 и 23,08 соответственно. В то же

время наиболее низкие показатели как информационного разнообразия, так и индекса Маргалефа были особенностью зоны отчуждения скважины № 36, с наибольшей площадью проективного покрытия – 1,98 и 18,35 соответственно. Сообщества остальных скважин занимали по этим показателям промежуточные положения.

При оценке ранжирования видов и построения моделей распределения в основу которых заложены общее доминирование и выравненность, было выявлено, что сообщества практически всех исследованных участков, за исключением скважины № 36 соответствуют модели разломанного стержня Макартура. Это распределение характерно для сообществ с большим количеством неперекрывающихся экологических ниш, которые возникают как после трансформации территорий человеком, так и характерны для обширных участков без резких границ, препятствующих миграции.

Соответствие видового распределения модели логарифмически нормального распределения на скважине № 36 может свидетельствовать о постепенном сукцессионном изменении, связанном с увеличением площади проективного покрытия и замены ниш, что приводит к концентрации доминирования оставшихся видов на фоне общего их сокращения.

Таким образом, можно сказать, что ядро сообществ окрестностей скважин, подвергшихся жёсткому антропогенному влиянию сложено преимущественно из видов, тяготеющих к сухим песчаным и ценозам со слабой растительностью.

Список литературы

1 Шамраев, А.В. Влияние нефти и нефтепродуктов на различные компоненты окружающей среды / А.В. Шамраев, Т.С. Шорина // Вестник ОГУ. – 2009. – № 6 (100).– С. 642–645.

2 Хабиров, И.К. Устойчивость почвенных процессов / И.К. Хабиров, И.М. Габбасова, Ф.Х. Хазиев. – Уфа: БГАУ, 2001. – 327 с.

3 Зеркаль, О.В. Эволюция биосферы прилегающих территорий под влиянием нефтегазового комплекса / О.В. Зеркаль // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 1999. – № 6. – С. 30–32.

4 Юдкин, В.А. Изменения населения наземных позвоночных при освоении нефтяных и газовых месторождений на севере Западной Сибири / В.А. Юдкин, Л.Г. Вартапетов, В.Г. Козин // Сибирский экологический журнал. – 1996. – № 6. – С. 573–583.

5 Eyre, M.D. Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) as indicators of change and pattern in the agroecosystem: Longer surveys improve understanding / M.D. Eyre, S.D. McMillan, C.N.R.Critchley // Ecological indicators. – 2016. – 68. – P. 82–88.

Н.Г. ГАЛИНОВСКИЙ, Д.В. ПОТАПОВ

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ПОСЕВОВ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ НА СООБЩЕСТВА ЖЕСТКОКРЫЛЫХ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г.Гомель, Республика Беларусь
galinovsky@gsu.by,potapov@gsu.by

Возведение объектов нефтедобычи несомненно оказывает непосредственное высокое влияние на окружающую природу, и в связи с этим важно целостное

обеспечение экологической безопасности в комплексе, учитывающее уязвимость природной среды, согласно концепции устойчивого развития не вступающее в противоречия с естественными закономерностями, во избежание необратимых процессов.

Основная масса исследований, посвящённых рекультивации использованных в результате нефтедобычи земель связана с концом двадцатого и началом двадцать первого века в результате масштабной ликвидации последствий потребительского отношения. Это работы О.Е. Максименко с соавторами [1], диссертационное исследование М.Ю. Макаровой [2], результаты экспериментов А.В. Назарова и С.А. Илларионова [3, 4], основанных также на своих ранее опубликованных исследованиях. Результаты более продолжительных мониторинговых исследований по биорекультвации отражены в работах И.М. Габбасова с соавторами [5] и Н.А. Киреевой [6]. На основании итогов работ указанных авторов выявлено, что на нарушенных землях, особенно в тех местах, где целевое использование затруднено в силу организационных, технологических, социальных и природно-климатических условий, необходимо стремиться, прежде всего, к стимулированию растительного покрова.

Целью нашего исследования было изучение возможного влияния высева злаковых трав на видовой состав и численность герпетобионтных жесткокрылых в зоне отчуждения ряда активно эксплуатируемых скважин.

Сбор материала проводился в период с апреля по сентябрь 2018 г. на следующих стационарных участках:

1) Стационар 1 – скважина №32 (52º44′12″ N; 29º33′19″ E). Зона обваловки лишена почвенного покрова, в зоне отчуждения отмечены травы (ослинник, очиток, ястребинка, пырей, овсяница, овсюг) с площадью проективного покрытия 30 %. Почва песчаная.

2) Стационар 2 – скважина №36 (52º44′45″ N; 29º29′34″ E). Зона обваловки лишенапочвенного покрова, в зоне отчуждения встречаются травы (ослинник, икотник, ястребинка, пырей, мятлик, подорожник), проективное покрытие – 15 %. Почва у зоны обваловки песчаная, на расстоянии 10 – 15 м от зоны обваловки – тяжелая супесь (площадь проективного покрытия увеличивается до 70 %).

3) Стационар 3 – скважина №47 (52º44′46″ N; 29º29′35″ E). Зона обваловки характеризуется отсутствием почвенного покрова. В начале зоны отчуждения (15 – 20 м) проективное покрытие составляет 5 %: встречаются немногочисленные травы (пырей, ястребинка). Через 30 – 40 м проективное покрытие резко увеличивается до 85 %, появляются мятлик, полынь, мышиный горошек и др. Почвы песчаные.

В зонах отчуждения практиковался высев смеси злаковых трав, приспособленных к обитанию на бедных песчаных почвах. Сбор имаго жесткокрылых проводился почвенными ловушками (фиксатор – формалин), которые выставлялись в две ловушко-линии: внутри посевной площадки и снаружи, у внешней кромки посадки.

Первичная база данных по видовой принадлежности и численности собранных жесткокрылых составлялась с использованием «*MS Excel*». В связи с тем, что распределение жесткокрылых в ловушках в пределах выборки не подчинялось закону нормального распределения для сравнения двух выборок между собой использовался непараметрический *Wilcoxonpairtest*.Доминирование в сообществах определялось по шкале Ренконена [7].

Всего за период исследований было собрано 3344 экземпляров жесткокрылых 60 видов, относящихся к 13 семействам (таблица 1). По видовому богатству и численности преобладали жужелицы, долгоносики и пластинчатоусые жуки, несколько уступали им по этим показателям щелкуны.

Таблица 1 – Видовой состав и относительное обилие (%) жесткокрылых в зоне посевов смесей злаковых трав

Семейство и вид	скважина № 32		Скважина № 36		Скважина № 47	
	снаружи посевов	внутри посевов	снаружи посевов	внутри посевов	снаружи посевов	внутри посевов
1	2	3	4	5	6	7
BYRRHIDAE LATREILLE, 1806	**0**	**2,2**	**0**	**0**	**0,4**	**0**
Byrrhuspilula (Linnaeus,1758)	0	2,2	0	0	0,2	0
Lamprobyrrhulusnitidus (Schaller,1783)	0	0	0	0	0,2	0
CARABIDAE LATREILLE, 1802	**42,2**	**43,9**	**95,2**	**96,3**	**84,1**	**80,7**
Amaraaenea (De Geer,1774)	2,0	6,6	0	0,1	2,9	3,9
Amaracommunis (Panzer,1797)	0	0	0,1	0	0	0
Amarafulva (Degeer,1774)	0	0	0	0	3,8	0,3
Amaratibialis (Paykull,1798)	0,7	1,1	0,1	0	0,4	0,5
Broscuscephalotes (Linnaeus,1758)	0	0	1,3	0,9	0,5	0
Calathuserratus (Sahlberg,1827)	4,5	2,2	11,9	8,9	4,5	3,5
Calathusfuscipes (Goeze,1777)	0	0	4,0	4,7	0	0
Carabuscancellatus Illiger,1798	2,6	0	0	0	0	0
Carabusgranulatus Linnaeus,1758	2,0	2,2	0,2	0,4	0,2	0
Carabushortensis Linnaeus,1758	0	0	0	0,1	0	0
Cicindelahybrida Linnaeus,1758	0	0	0	0	0	0,5
Cicindelasylvatica Linnaeus,1758	3,3	4,4	0	0	1,1	1,8
Harpalusaffinis (Schrank,1781)	0	1,1	4,6	3,9	10,8	7,8
Harpalusanxius (Duftschmid,1812)	0	0	0,1	0	0,2	0
Harpalusflavescens (Piller et Mitterpacher, 1783)	21,1	26,3	67,9	74,4	33,2	43,2
Harpaluslatus (Linnaeus,1758)	0	0	0,9	1,0	2,5	1,0
Harpalusrubripes (Duftschmid,1812)	3,3	0	1,4	0,2	21,6	13,7
Harpalusrufipes (De Geer,1774)	0,7	0	0,4	1,0	0	0
Harpalustardus (Panzer,1797)	1,3	0	0	0	2,2	4
Oodeshelopioides (Fabricius,1792)	0,7	0	0	0	0	0
Poecilusversicolor (Sturm,1824)	0	0	0	0	0	0,5
Pterostichusmelanarius (Illiger,1798)	0	0	0,4	0,2	0,2	0
Pterostichusniger (Schaller,1783)	0	0	1,9	0,5	0	0
CERAMBYCIDAE LATREILLE, 1802	**0**	**0**	**0,1**	**0**	**0**	**0**
Lamiatextor (Linnaeus,1758)	0	0	0,1	0	0	0
CHRYSOMELIDAE LATREILLE, 1802	**0**	**0**	**0,5**	**0,5**	**0,4**	**0,3**
Chrysolinagypsophilae (Kuster,1845)	0	0	0	0	0,4	0
Chrysolinahaemoptera (Linnaeus,1758)	0	0	0,1	0	0	0
Galerucapomonae (Scopoli,1763)	0	0	0,3	0,4	0	0
Galerucatanaceti (Linnaeus,1758)	0	0	0,1	0,1	0	0
Oulemaerichsonii (Suffrian,1841)	0	0	0	0	0	0,3
COCCINELLIDAE LATREILLE, 1807	**1,3**	**0**	**0,1**	**0**	**0,4**	**2,8**
Adaliabipunctata (Linnaeus,1758)	0	0	0,1	0	0	0
Coccinellaquinquepunctata Linnaeus,1758	0	0	0	0	0,4	1,5
Coccinellaseptempunctata Linnaeus,1758	1,3	0	0	0	0	1,3
CURCULIONIDAE LATREILLE, 1802	**8,6**	**6,6**	**1,2**	**0,3**	**3,6**	**2,8**

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Barisartemisiae (Herbst,1795)	1,3	2,2	0	0	0	0
Chromoderusaffinis (Schrank,1781)	0	0	0,1	0	0,5	0,5
Cleonispigra (Scopoli,1763)	3,9	0	1,0	0,3	3,1	1,8
Notarisacridulus (Linnaeus,1758)	0,7	0	0	0	0	0
Notarisbimaculatus (Fabricius,1787)	0,7	0	0	0	0	0
Otiorhynchusovatus (Linnaeus,1758)	2,0	3,3	0,1	0	0	0,5
Phyllobiuspyri (Linnaeus,1758)	0	1,1	0	0	0	0
DERMESTIDAE LATREILLE, 1807	**0,7**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Dermesteslaniarius Illiger,1801	0,7	0	0	0	0	0
ELATERIDAE LEACH, 1815	**11,7**	**7,7**	**0,4**	**0**	**1,1**	**0,3**
Agriotesobscurus (Linnaeus,1758)	0	4,4	0	0	0,2	0
Dicronychusequiseti (Herbst,1784)	6,5	3,3	0	0	0,4	0,3
Oedostethustenuicornis (Germar,1824)	2,6	0	0	0	0	0
Selatosomusaeneus (Linnaeus,1758)	2,6	0	0,4	0	0,5	0
HISTERIDAE GYLLENHAL, 1808	**0,7**	**0**	**0**	**0**	**0,6**	**0,3**
Histerilligeri Duftschmid,1805	0	0	0	0	0,2	0
Margarinotuspurpurascens (Herbst, 1792)	0,7	0	0	0	0,4	0,3
NITIDULIDAE LATREILLE, 1802	**0,7**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Glischrochilusquadripunctatus (Linnaeus,1758)	0,7	0	0	0	0	0
PHALACRIDAE LEACH, 1815	**0**	**0**	**0**	**0**	**0,2**	**0**
Phalacruscaricis Sturm,1807	0	0	0	0	0,2	0
SCARABAEIDAE LATREILLE, 1802	**24,2**	**31,9**	**2,5**	**2,5**	**6,9**	**7,5**
Anomaladubia (Scopoli,1763)	0	0	0	0	0	0,5
Aphodiusdistinctus (O.F.Muller,1776)	0,7	2,2	0	0,1	0,2	0
Hopliagraminicola (Fabricius,1792)	0	3,3	0	0	0	0
Maladeraholosericea (Scopoli,1772)	19,5	23,1	2,5	2,4	5,8	6,0
Melolonthamelolontha (Linnaeus,1758)	2,0	0	0	0	0,4	0
Oxythyreafunesta (Poda,1761)	2,0	3,3	0	0	0,5	1,0
SILPHIDAE LATREILLE, 1807	**1,3**	**1,1**	**0**	**0,4**	**0**	**0,3**
Nicrophorusvespilloides Herbst,1783	1,3	1,1	0	0,4	0	0
Silphaobscura Linnaeus,1758	0	0	0	0	0	0,3
TENEBRIONIDAE LATREILLE, 1802	**8,6**	**6,6**	**0**	**0**	**2,3**	**5,0**
Opatrumsabulosum (Linnaeus,1761)	0	0	0	0	2,3	5,0
Gonocephalumpusillum (Fabricius, 1792)	8,6	6,6	0	0	0	0
Всего экземпляров	***152***	***91***	***900***	***1248***	***554***	***399***
Всего видов	***29***	***19***	***24***	***18***	***31***	***25***

В результате проведения сравнения выборок жесткокрылых, обитавших внутри посевов и у внешней их границы было установлено, что обилие жесткокрылых животных внутри посевов злаковых трав и у их внешней кромки статистически достоверно отличаются лишь в окрестности скважин имевших значительные участки запесочивания: скважины № 32 и № 47 (T=295; Z=3,59; p=0,003 и T=126;Z=2,73; p=0,006соответственно). При этом отмечалось увеличение численности жесткокрылых у наружной кромки посевов, что, по нашему мнению, может быть объяснено своеобразным краевым эффектом.

Проведённый анализ структуры доминирования показал, что жужелица *Harpalusflavescens* доминировала на всех экспериментальных участках в независимости от места учёта (внутри или снаружи посевов), что может говорить о ней как своеобразном индикаторе антропогенной нарушенности пойменных экосистем, связанной с увеличением песчаных сухих территорий.

При подробном рассмотрении сообществ жесткокрылых в зоне экспериментальных посевов было выявлено, что на скважине № 32 как внутри, так и снаружи посевов доминировали хрущик *Maladeraholosericea* и чернотелка *Gonocephalumpusillum*, что может говорить о приуроченности к данному местообитанию без привязки к площади проективного покрытия и наличия густого растительного покрова. Это может служить дополнительным сигналом нарушенности пойменных экосистем, связанным с запесочиванием. Только внутри посевов на этой скважине преобладала жужелица *Amaraaenea,* а снаружи – щелкун *Dicronychusequiseti*.

На скважине № 36 жужелица *Calathuserratus*доминировала как внутри посевов, так и у внешней их границы. Это объясняется тем, что травянистая растительность – это типичное местообитание этой полевой жужелицы, а обилие травы снаружи, у границы экспериментального участка позволяет хорошо себя чувствовать этому виду и в этих условиях.

Скважина с наибольшей площадью песчаных пространств (№ 47) отличалась наряду с *Harpalusflavescens* только 2 доминантами, которые преобладали в независимости от наличия травянистого покрова. Это были жужелица *Harpalusrubripes* и хрущик *Maladeraholosericea*. Данные виды также можно отметить как дополнительный индикатор ксерофизации поймы в результате деятельности человека.

Нами также был проведён анализ сходства видового состава жесткокрылых в каждом из сообществ скважин внутри экспериментальных посевов злаковых трав и снаружи, у внешней границы.

В результате проведённого сравнения было установлено слабое видовое соответствие между жесткокрылыми обитавшими внутри посевов злаковой смеси и у их наружной кромки около скважины № 32 (K_J= 0,37). Средняя степень соответствия по видовому составу характерна для скважин № 36 и № 47 (0,56 и 0,60 соответственно).

Выявленные особенности позволяют судить о том, антропогенная трансформация пойменных экосистем, ведущая к запесочиванию и повышению сухости местообитаний приводит к значительной перестройке сообществ жесткокрылых, смещению видового спектра, приводящего к обеднению фауны и роста численности нескольких видов в ущерб остальным.

Список литературы

1 Максименко, О.Е. Динамика восстановления растительности антропогенно нарушенного сфагнового болота на территории нефтепромысла в Среднем Приобье / О.Е. Максименко [и др.] // Экология.– 1997. – №4. – С. 243–247.

2 Маркарова, М.Ю. Использование углеводородокисляющих бактерий для восстановления нефтезагрязненных земель в условиях Крайнего Севера / М.Ю. Маркарова. – Автореф. дисс. канд. биол. наук. – Пермь, 1999. – 16 с.

3 Назаров, А.В. Формирование растительности на экспериментальных загрязненных площадках / А.В. Назаров, С.А. Иларионов, Э.А. Азизова //Вестник Пермского государственного университета. – Вып. 2: Биология. – 2000. – С. 121–125.

4 Назаров, А.В. Потенциал использования микробно-растительного взаимодействия для биоремедиации / А.В. Назаров, С.А.Иларионов //Биотехнология. – 2005. – №5. – С. 54–62.

5 Габбасова, И.М. Оценка степени восстановленности нефтезагрязненных почв с давними сроками загрязнения после биологической рекультивации / И.М. Габбасова, Р.Р.Сулейманов, Ф.Х.Хазиев //Почвоведение. – 2002. – №10. – С. 1259.

6 Киреева, Н.А. Комплексная биоремедиация нефтезагрязненных почв для снижения токсичности / Н.А. Киреева [и др.] //Биотехнология. – 2004. – № 6. – С. 63–70.

7 Renkonnen, O. Statistish Okologische Untersuchungenuberdieterrestrische Kaferweltderfinnischen Bruchmoore / O. Renkonnen // Ann. Zool. – Bot. Soc. Fennicae – 1938. – № 6. – P. 1–30.

Я.К. ЕЛОВИЧЕВА

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ОЗЕРЕ УЗКОЕ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ РОССИИ

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь,
yelovicheva@yandex.ru

Донные отложения озёр Калининградской области остаются слабо изученными и ныне. Поэтому подробное описание отдельных разрезов представляется актуальным.

Озеро Узкое расположено в пределах Зеленоградского района на северо-западе Калининградской области России (Самбийский полуостров), в 21 км к северо-западу от г. Калининград, в бассейне р. Славная, к западу от п. Звягинцево. Объект входит в нитку туристического маршрута Калининград – Петрово – Куликово – оз. Узкое – Низовка – Мельниково – Моршанское – Орловка – Калининград. Озеро находится среди краевых образований средне-литовской фазы померанской стадии [1], котловина его типична для ложбинных озёр центра полуострова; на юг от них прослеживаются ложбины стока талых ледниковых вод [1].

Скважиной ручного бурения № 2, заложенной в западном заливе озера Узкое, вскрыта 6-метровая толща осадков, в которой по описанию Т.В. Шестаковой в 1974 – 1975 гг. вскрыты сверху вниз следующие породы (глубина в м):

1. Разжиженный слой – 0,0 – 1,7
2. Сапропель тонкодетритовый с прослоем грубодетритового в середине слоя – 1,7 – 4,7.
3. Глина опесчаненная (песок с глиной) – 4,7 – 5,6
4. Сапропель кремнеземистый – 5,6 – 5,7
5. Глина серая – 5,7 – 6,0.

Толща осадков палинологически изучена с малой частотой отбора проб – всего по 13 образцам с гл. 1,7 – 5,7 м. Полученные результаты представлены на диаграмме (рисунок 1), на которой выделено 10 палинокомплексов (ПК) в зависимости от состава спектров, отражающих изменение характера растительности (индексы фаз растительности даны по схеме голоцена Беларуси [2] и [3]) под влиянием климата [4,5].

ПК-1 охарактеризован по 2 образцам из слоя сапропеля кремнезёмистого (гл. 5,6 – 5,7 м) и глины опесчаненной (гл. 5,55 – 5,65 м). В общем составе спектров ведущее место занимает пыльца древесных пород (92 %) при небольшом содержании пыльцы трав (7 %) и споровых (1 %). Среди древесных преобладает *Pinus* (58 – 78 %), меньшие величины имеют *Betula* (20 – 41 % – абсолютный максимум), *Picea* (0,5 – 1%), *Alnus* (1 %). Из кустарниковых встречены *Corylus* (1 %), *Salix* (1 %). Травянистые растения слагаются преимущественно наземными (*Artemisia* – 19 – 20 %, *Poaceae* – 18 – 19 %, *Polygonaceae* – 9 – 15 %, *Chenopodiaceae* – 8 %, *Ranunculaceae* – 4 %, *Thalictrum* – 6 %, *Asteraceae* – 2 %, *Primulaceae* – 2 %, *Umbelliferae* – 1 %), в меньшей мере водно-болотными (*Cyperaceae* – 22 %, *Alismataceae* – 4 %, *Ericaceae* – 2 %, *Typha latifolia* – 1 %) растениями. Из споровых преобладает *Sphagnum* (66 – 78 %) при участии *Polypodiaceae* (17 – 22 %), ***Selaginella selaginoides*** (17 %).

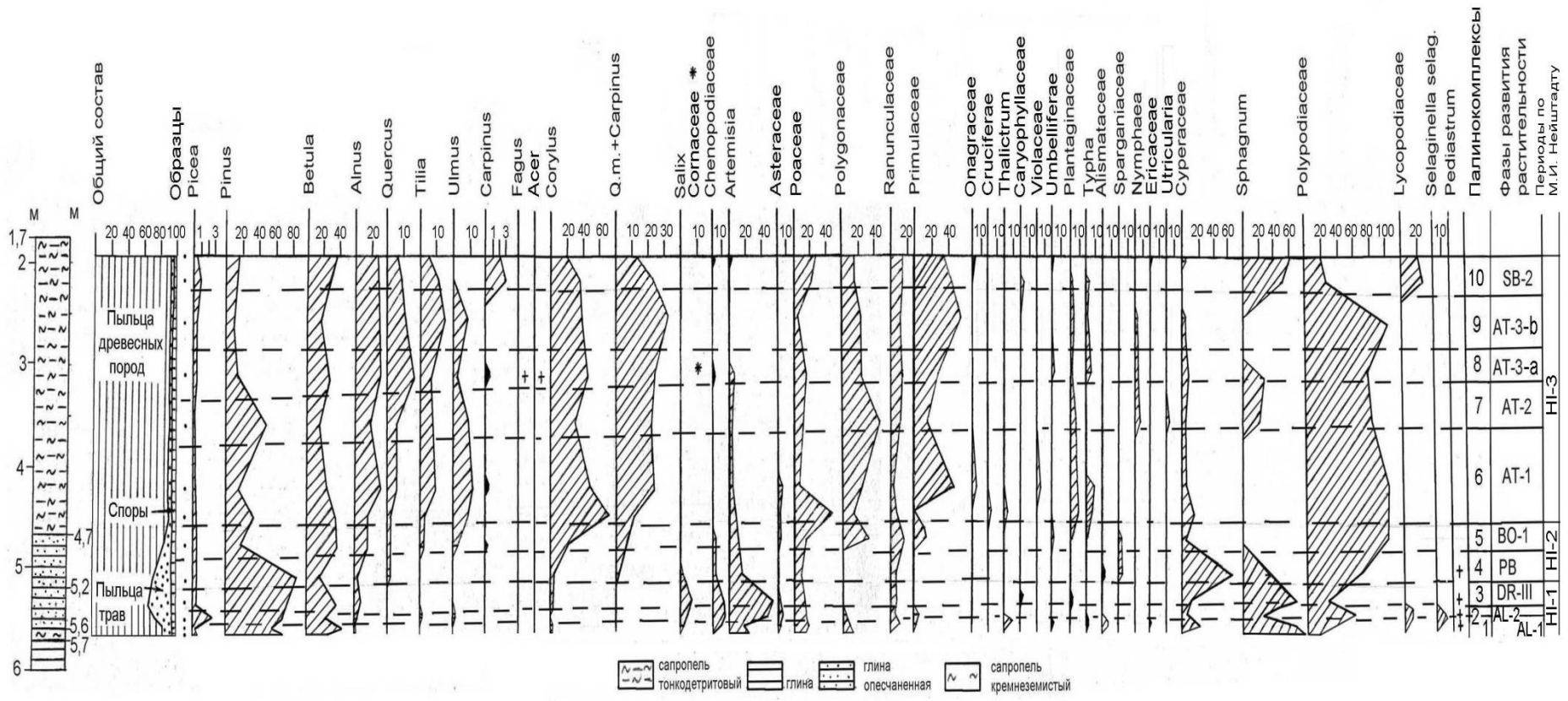


Рисунок 1 – Палинологическая диаграмма донных отложений в оз. Узкое Калининградской области России. Анализ Я.К. Еловичевой по материалам Т.В. Шестаковой

Постоянны водоросли *Pediastrum.* ПК-1 отражает распространение сосново-березовых лесов с участием ели, кустарниковым ярусом из ивы и орешника, травяным ярусом из папоротника в лесах, на открытых участках произрастали полыни, злаковые, гречишные, маревые, лютиковые, василистник, астровые, первоцветные, зонтичные, в водоёмах – частуховые, рогоз широколистный, водоросли педиаструм, на болотах – сфагновые мхи, плаунок плаунковидный, осоковые, вересковые в условиях умеренно-теплого климата в начале межстадиала аллерёд – AL-1.

ПК-2 выделен по 1 образцу из слоя глины опесчаненной на гл. 5,5 – 5,55 м. В общем составе спектров повысилось количество пыльцы трав (18 %) и споровых (4 %) за счет уменьшения содержания пыльцы древесных пород (78 %). Древесные представлены преимущественно *Pinus* (71 %) наряду с небольшим абсолютным максимумом *Picea* (3 %), снижением доли *Betula* (21 %) при появлении *Alnus* (2 %), *Quercus* (0,5 %), *Tilia* (0,5 %), *Ulmus* (0,5 %). Из кустарниковых встречена *Salix* (4 %). В составе травянистых растений по-прежнему сохраняют преимущество наземные (*Artemisia* – 47 %, *Poaceae* – 13 %, *Polygonaceae* – 4 %, *Chenopodiaceae* – 14 %, *Ranunculaceae* – 4 %, *Asteraceae* – 5 %, *Primulaceae* – 5 %). Из споровых доминируют *Polypodiaceae* (55 %) при участии *Sphagnum* (25 %), *Lycopodium clavatum* (10 %), *Selaginella selaginoides* (10 %). Постоянны водоросли *Pediastrum.* ПК-2 отражает распространение сосново-еловых лесов с участием березы, ольхи и широколиственных пород (дуб, липа, вяз), кустарниковым ярусом из ивы, травяным ярусом из папоротника и напочвенного яруса из плауна булавовидного в лесах, на открытых участках произрастали преимущественно полыни и злаковые, а также гречишные, маревые, лютиковые, астровые, первоцветные, в водоёмах – водоросли педиаструм, на болотах – сфагновые мхи, плаунок плаунковидный в условиях умеренно-тёплого и влажного климата в середине межстадиала аллерёд – AL-2.

ПК-3 охарактеризован по 1 образцу из слоя глины опесчаненной на гл. 5,2 – 5,5 м. В общем составе спектров характерен абсолютный максимум пыльцы трав (29 %) за счет уменьшения количества пыльцы древесных пород (69 %) и споровых (2%). В составе древесных снизилась доля *Pinus* (53 %) и *Picea* (0,5 %) при повышении значений *Betula* (37 %), *Alnus* (7 %), *Quercus* (3 %). Среди кустарниковых встречены *Salix* (6 % – абс. макс.), *Corylus* (1 %). Травянистые растения слагаются главным образом наземными (*Artemisia* – 52 %, *Chenopodiaceae* – 13%, *Poaceae* – 12 %, *Ranunculaceae* – 6 %, *Asteraceae* – 1 %, *Caryophyllaceae* – 1 %, *Plantaginaceae* – 1 %) при небольшом участии водно-болотных представителей (*Cyperaceae* – 10 %). Группа споровых представлена преимущественно *Sphagnum* (66 %), меньшие значения имеют *Polypodiaceae* (33 %). Постоянны водоросли *Pediastrum.* ПК-3 отражает развитие сосновых лесов с участием березы, ели, ольхи, травяным ярусом из папоротника в лесах, обильных ивняков на увлажнённых местах, на расширивших площади открытых участках произрастали преимущественно ассоциации из полыни, а также имели распространение злаковые, маревые, лютиковые, астровые, гвоздичные, подорожниковые, в водоёмах – водоросли педиаструм, на болотах – осоковые, обильные сфагновые мхи в условиях прохладного климата в позднедриасовый стадиал – *DR-III.*

ПК-4 выделен по 1 образцу из слоя глины опесчаненной на гл. 5,0 – 5,2 м. В общем составе спектров ведущее место принадлежит пыльце древесных пород (76 %) при некотором снижении содержания пыльцы трав (23 %) и весьма малой роли споровых (1 %). Среди древесных пород отмечен абсолютный максимум *Pinus* (84 %) за счёт снижения количества *Betula* (15 %), *Alnus* (0,5 %), *Quercus* (0,5 %) при редких находках *Picea* (0,5 %). Кустарниковые слагаются *Salix* (1 %), *Corylus* (0,5 %). В группе травянистых растений господство приобрели водно-болотные растения (*Cyperaceae* – 65 %, *Sparganiaceae* – 2 %, *Alismataceae* – 2 %) за счет снижения роли наземных представителей (*Artemisia* – 14 %, *Chenopodiaceae* – 3 %, *Poaceae* – 9 %, *Ranunculaceae* – 5 %). В составе споровых вновь

ведущее место принадлежит *Polypodiaceae* (66 %) при меньших значениях *Sphagnum* (33 %). Единичны водоросли *Pediastrum.* ПК-4 отражает широкое распространение сосновых лесов с берёзой, редкой елью, ольхой, дубом, обильным травяным ярусом из папоротника в лесах, кустарниковым ярусом из ивы, редким орешником, открытые участки занимали полыни, злаковые, маревые, лютиковые, в водоёмах – ежеголовниковые, частуховые, водоросли педиаструм, на болотах обильны осоковые, развиты сфагновые мхи в условиях умеренно-тёплого климата в пребореальный период раннего голоцена – РВ.

ПК-5 охарактеризован по 1 образцу из слоя глины опесчаненной на гл. 4,7 – 5,0 м. В общем составе спектров возросло содержание пыльцы древесных пород (87 %) и споровых (1 – 2 %) наряду со снижением количества пыльцы трав (11 %). Группа древесных представлена повышенным количеством *Betula* (39 %), *Alnus* (14 %), широколиственных пород (*Q. m.+Carpinus* – 6 %, в т. ч. *Quercus* – 0,5 %, *Tilia* – 2 %, *Ulmus* – 3 %, *Carpinus* – 0,5 %) при уменьшении значений *Pinus* (19 %) и редких *Picea* (0,5 %). Среди кустарниковых отмечено увеличение содержания *Corylus* (21 %). Травянистые растения представлены водно-болотными (*Cyperaceae* – 2 %, *Sparganiaceae* – 2 %, *Typha latifolia* – 1 %) и в большей мере наземными представителями (*Polygonaceae* – 31 %, *Artemisia* – 10 %, *Poaceae* – 14 %, *Ranunculaceae* – 18 % – абсолютный максимум, *Primulaceae* – 12 %, *Plantaginaceae* – 1 %, *Chenopodiaceae* – 2 %, *Asteraceae* – 2 %, *Umbelliferae* – 2 %). Группу споровых представляют *Polypodiaceae* (100 % – абс. макс.). ПК-5 отражает развитие берёзово-сосновых лесов с редкой елью, а также ольхой, широколиственными породами (вязом, липой, дубом, редким грабом), обильным травяным ярусом из папоротника в лесах, кустарниковым ярусом из орешника, на небольших открытых участках произрастали преимущественно гречишные, а также полыни, злаковые, лютиковые, первоцветные, маревые, подорожниковые, астровые, зонтичные, в водоёмах – ежеголовниковые, рогоз широколистный, на болотах – осоковые в условиях умеренно-тёплого климата в бореальный период раннего голоцена – ВО-1.

ПК-6 выделен по 2 образцам из слоя сапропеля тонкодетритового на гл. 3,7 – 4,7 м. В общем составе спектров доминирует пыльца древесных пород (92 – 94 %) наряду со снижением величины пыльцы травянистых растений (4 – 7 %) и споровых (1 %). Из древесных пород заметно увеличение доли *Pinus* (17 – 39 %), *Alnus* (15 – 30 % – абс. макс.), широколиственных пород (*Q. m.+Carpinus* – 8 – 26 %, в т. ч. *Ulmus* – 8 – 12 % – абс. макс., *Tilia* – 9 %, *Quercus* – 0,5 – 5%, *Carpinus* – 0,5 %) на фоне уменьшения количества *Betula* (26 – 35 %), единичных *Picea* (0,5 %). Среди кустарниковых отмечено резкое повышение значимости *Corylus* (47 – 68 % – абс. макс.). В группе травянистых растений отмечены водно-болотные (*Cyperaceae* – 3 – 17 %, *Typha angustifolia* – 2 – 10 % – абс. макс., *Typha latifolia* – 4 % – абс. макс.) и доминирующие по количеству и разнообразные по составу наземные представителей (*Poaceae* – 5 – 45 % – абс. макс., *Polygonaceae* – 17 – 23 %, *Artemisia* – 3 – 6 %, *Ranunculaceae* – 3 – 6 %, *Thalictrum* – 2 %, *Primulaceae* – 47 %, *Plantaginaceae* – 10 %, *Asteraceae* – 2 – 3 %, *Cruciferae* – 2 %, *Violaceae* – 3 %). Из споровых сохраняют абсолютное господство *Polypodiaceae* (100 %). ПК-6 отражает распространение широколиственно-сосновых лесов (преимущественно вязовых, с участием липы, дуба, редким грабом) с примесью берёзы, ели, самостоятельных ольшаников, обильным травяным ярусом из папоротника в лесах, кустарниковым ярусом из орешника, на небольших открытых участках произрастали преимущественно злаковые и гречишные, а также полыни, лютиковые, василистник, первоцветные, подорожниковые, астровые, крестоцветные, фиалковые, в водоёмах – рогоз узколистный и широколистный, на болотах – осоковые в условиях тёплого климата в первую половину оптимума голоцена – атлантический период–1 – АТ-1.

ПК-7 охарактеризован по 1 образцу из слоя сапропеля тонкодетритового на гл. 3,25 – 3,7 м. В общем составе спектров пыльца древесных пород преобладает (97 % – абс. макс.) над пыльцой трав (2 %) и споровых (1 %). В составе древесных велики значения *Pinus* (48 %) на

фоне небольшого снижения количества *Betula* (14 %), *Alnus* (15 %), из кустарниковых – *Corylus* (26 %), сохранения значимости широколиственных пород (Q. m. – 22 %, в т. ч. *Tilia* – 8%, *Ulmus* – 9 %, *Quercus* – 5 %,), редких *Picea* (0,5 %). Среди травянистых растений разнообразен состав доминирующих по количеству наземных растений (*Polygonaceae* – 44 % – абс. макс., *Primulaceae* – 18 %, *Poaceae* – 11 %, *Ranunculaceae* – 9 %, *Plantaginaceae* – 7 %, *Artemisia* – 2 %) при редких водно-болотных (*Cyperaceae* – 2 %, ***Nymphaea*** – 5 %, *Utricularia* – 2 %). В группе споровых наряду с господством *Polypodiaceae* (80 %) в небольшом количестве присутствуют *Sphagnum* (20 %). ПК-7 свидетельствует о развитии сосново-широколиственных лесов (липа, вяз, дуб) с примесью берёзы, ели, ольшаников, обильным травяным ярусом из папоротника в лесах, кустарниковым ярусом из орешника, на небольших открытых местах произрастали преимущественно гречишные, а также первоцветные, злаковые, лютиковые, подорожниковые, полыни, в водоёмах – кувшинка, пузырчатка, на болотах – осоковые в условиях некоторого похолодания климата в середине оптимума голоцена (атлантический период–2) – АТ-2. Возможно, именно к этому интервалу и приурочен прослой сапропеля грубодетритового, упомянутый в описании скважины без указания глубины его залегания.

ПК-8 выделен по 1 образцу из слоя сапропеля тонкодетритового на гл. 2,8 – 3,25 м. В общем составе спектров сохраняется господство пыльцы древесных пород (96 %) на фоне некоторого повышения содержания пыльцой трав (3 %) и малой роли споровых (1 %). Среди древесного высоко значения *Betula* (26 %), *Alnus* (30 % – абс. макс.), широколиственные породы (*Q. m.+Carpinus* – 25 %, в т. ч. *Quercus* – 15 % – абс. макс., *Tilia* – 13 %, *Ulmus* – 2 %, *Carpinus* – 0,5 %, *Acer* – 0,5 %, *Fagus* – 0,5 %) за счёт снижения содержания *Pinus* (14 %), редких *Picea* (0,5 %). В группе кустарниковых несколько повысилась доля *Corylus* (43 %). Среди травянистых растений разнообразен состав доминирующих по количеству наземных (*Primulaceae* – 27 %, *Polygonaceae* – 21%, *Poaceae* – 15 %, *Ranunculaceae* – 13 %, *Plantaginaceae* – 3 %, *Artemisia* – 4 %, *Umbelliferae* – 1 %, *Chenopodiaceae* – 1 %, *Cornaceae* – 1 %) на фоне редковстречающихся водно-болотных (*Cyperaceae* – 6 %, ***Nymphaea*** – 3 %, *Typha angustifolia* – 3 %, *Typha latifolia* – 2 %. Споровые слагаются преимущественно *Polypodiaceae* (75 %) наряду со *Sphagnum* (25 %). ПК-8 отражает распространение широколиственно-сосновых лесов (преимущественно дубовых с участием липы, вяза, граба, клёна, бука) с примесью берёзы, ели, самостоятельных ольшаников, обильным травяным ярусом из папоротника в лесах, кустарниковым ярусом из орешника, на небольших открытых местах произрастали преимущественно первоцветные, гречишные, а также злаковые, лютиковые, подорожниковые, полыни, зонтичные, маревые, дёрен, в водоёмах – кувшинка, рогоз узколистный и широколистный, на болотах – осоковые, сфагновые мхи в условиях тёплого климата второй половины оптимума голоцена (атлантический период–3) – АТ-3-а.

ПК-9 выделен по 1 образцу из слоя сапропеля тонкодетритового на гл. 2,2 – 2,8 м. В общем составе спектров сохраняется господство пыльцы древесных пород (92 %) на фоне некоторого повышения содержания пыльцой трав (7 %) и малой роли споровых (1 %). Среди древесных пород высоки значения *Betula* (17 %), *Alnus* (28 %), широколиственных пород (*Q. m.+Carpinus* – 31 % – абс. макс., в т. ч. *Tilia* – 13 % – абс. макс., *Quercus* – 10 %, *Ulmus* – 8 %) за счет снижения содержания *Pinus* (9 %), редких *Picea* (0,5 %). В группе кустарниковых несколько снизилась доля *Corylus* (38 %). Среди травянистых растений разнообразен состав доминирующих по количеству наземных растений (*Primulaceae* – 54 % – абс. макс., *Polygonaceae* – 22 %, *Ranunculaceae* – 9 %, *Poaceae* – 4 %, *Plantaginaceae* – 4 %) на фоне редко встречающихся водно-болотных (*Cyperaceae* – 2 %, ***Nymphaea*** – 2 %, *Typha latifolia* – 2 %. Споровые слагаются главным образом *Polypodiaceae* (100 % – абс. макс.). ПК-8 отражает развитие широколиственно-сосновых лесов (преимущественно липовых с участием дуба, вяза) с примесью берёзы, ели, самостоятельных ольшаников, обильным

травяным ярусом из папоротника в лесах, кустарниковым ярусом из орешника, на небольших открытых местах произрастали преимущественно первоцветные и гречишные, а также лютиковые, злаковые, подорожниковые, в водоёмах – кувшинка, рогоз широколистный, на болотах – осоковые в условиях тёплого климата второй половины климатического оптимума голоцена (атлантический период–3) – AT-3-b.

ПК-10 охарактеризован по 1 образцу из слоя сапропеля тонкодетритового на гл. 1,7 – 2,2 м. В общем составе спектров доминирует пыльца древесных пород (93 – 95 %) при снижении значений пыльцы травянистых растений (3 – 5 %) и увеличении количества споровых (2 %). В составе древесных пород по-прежнему высоки значения *Betula* (27-36 %), *Alnus* (26 – 28 %) наряду с уменьшением содержания широколиственных пород (Q. m.+Carpinus – 11 – 21 %, в т. ч. *Tilia* – 4 – 10 %, *Quercus* – 5 – 7 %, *Ulmus* – 1 %, *Carpinus* – 2 – 3 % – абс. макс.), некоторым возрастанием роли *Pinus* (12 – 17 %), *Picea* (0,5 – 1 %). Среди кустарниковых величина *Corylus* (18 – 34 %) имеет тенденцию к снижению. Из трав доминирующими являются наземные (*Primulaceae* – *35* – 42 %, *Poaceae* – 21 – 28 %, *Polygonaceae* – 15 %, *Ranunculaceae* – 12 – 13 %, *Plantaginaceae* – 4 %, *Artemisia* – 3 %, *Umbelliferae* – 1 %, *Caryophyllaceae* – 2 %, *Chenopodiaceae* – 1 %, *Onagraceae* – 1 %) при малой роли водно-болотных представителей (*Cyperaceae* – 2 %, *Ericaceae* – 1 %, *Typha latifolia* – 2 %). Среди споровых весомое значение имеют *Sphagnum* (50 – 60 %), меньшее – *Polypodiaceae* (20 – 25 %) и *Lycopodiaceae* (20 – 25 %, в т. ч. *Lycopodium clavatum*. ПК-9 отражает распространение смешанных сосново-широколиственных (липа, дуб, вяз, граб) с примесью берёзы лесов, участием ели, ольшаников, травяным ярусом из папоротника, напочвенным ярусом из плауна булавовидного в лесах, кустарниковым ярусом из орешника, на небольших открытых местах произрастали преимущественно первоцветные и злаковые, а также гречишные, лютиковые, подорожниковые, полынь, зонтичные, гвоздичные, маревые, кипрейные, в водоёмах – рогоз широколистный, на болотах обильны сфагновые мхи, произрастали также осоковые, вересковые в условиях умеренно-тёплого климата в постоптимальное время – суббореальный период – SB-2.

Вышележащий разжиженный слой разреза на гл. 0,0 – 1,7 м на палинологический анализ не опробован.

Как видно из изложенного, история осадконакопления в изученном водоёме представляется нам в следующем виде: слои глины, сапропеля кремнеземистого и низ слоя глины опесчаненной формировались в условиях прохладного климата валдайского позднеледниковья и умеренного климата раннего голоцена; слой глины опесчаненной накопился за ранний голоцен (PB и BO периоды); вышележащий сапропель тонкодетритовый накопился в условиях климатического (атлантического) оптимума (AT-1-3) и умеренно-тёплого климата суббореального периода (SB) среднего голоцена. Верхние 1,7 м сапропеля тонкодетритового формировались уже в умеренном климате субатлантического периода позднего голоцена.

Анализ палинологического материала по изучению донных отложений оз. Узкое (скв. 2) свидетельствует о наличии особенностей диаграммы и палинофлоры:

– валдайский позднеледниковый интервал (AL-DR-III) с повышенной ролью NAP, аркто-бореальными формами растений, максимумом ели в аллерёдский интерстадиал;

– чёткое подразделение голоцена на предоптимальный (максимумы сосны и березы с появлением мезо- и термофильных пород), оптимальный (максимальное содержание мезо- и термофильных пород), постоптимальный (возрастающее значение хвойных и мелколиственных пород) интервалы;

– климатический оптимум голоценового межледниковья характеризуется последовательными максимумами вяза, затем липы, в последующем дуба, и наконец, граба на фоне повышенного содержания ольхи и орешника, небольшой роли ели;

– хорошая выраженность внутриоптимального похолодания в атлантический период

(АТ-2), выразившегося в повышении доли сосны и некотором понижении количества широколиственных пород, ольхи и орешника;

– чёткое совпадение границ палинокомплексов и литологических типов осадков;

– экзотические и редко встречаемые элементы флоры представлены аркто-борельным видом ***Selaginella selaginoides*** и теплолюбивым ***Nymphaea***;

– макросукцессия палинофитоценозов на диаграмме оз. Узкое (скв. 2) имеет следующий вид: (*Pinus*+*Betula*)→(NAP+*Picea*+*Pinus*+***Sel.sel.***)→(NAP+*Pinus*)→(*Betula*+*Alnus*+*Corylus*)→(*Alnus*+*Corylus*+*Ulmus*)→(*Pinus*+*Q.m.*+***Nymphaea***)→(*Quercus*+*Alnus*+*Corylus*+***Nymphaea***)→(*Tilia*+*Alnus*+*Corylus*+***Nymphaea***)→(*Picea*+*Betula*+*Q.m.*+*Carpinus*).

Таким образом, палинологическая диаграмма отложений скв. 2 в оз. Узкое отразила развитие растительности на окружавшей водоём территории с конца валдайского (поозёрского) позднеледниковья (интерстадиал аллерёд) по суббореальный период голоцена. В этом отношении она восполняет пробел в небольшой степени изученности озёр отложений Калининградской области – территории крайнего запада Восточно-Европейской равнины.

Список литературы

1 Вайтекунас, П.П. Краевые ледниковые образования и закономерности дегляциации территории Калининградской области и прилегающих районов / П.П. Вайтекунас // Краевые образования материковых оледенений. – М. : Наука, 1972.

2 Нейштадт, М.И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене / М.И. Нейштадт. – М. : Изд-во АН СССР, 1957. – 404 с.

3 Шестакова, Т.В. История развития некоторых озер Калининградской области / Т.В. Шестакова, Я.К. Еловичева // История озер в голоцене. Т. 3: Тезисы докладов IV симпозиума по истории озер. – Л. : Ин-т озероведения АН СССР, 1975. – С. 123–128.

4 Шестакова, Т.В. Палеогеография и возраст некоторых озер Калининградской области / Т.В. Шестакова, Я.К. Еловичева // Депонировано ВИНИТИ 03.04.1976 г. N 1045-76. 21 с.

5 Еловичева, Я.К. Палинология Беларуси / Минск: БГУ, 2018. – 831 с. Монография депонирована в БГУ 08.01.2019 г., № 000308012019. Режим доступа: http://elib.bsu.by/handle/123456789/212051.

Д.Н. ИВАНЦОВ[1], А.В. ГУЛАКОВ[2]

ЗАВИСИМОСТЬ НАКОПЛЕНИЯ ^{137}Cs ОТ МАССЫ ТЕЛА РЫБ

[1]Государственное природоохранное научно-исследовательское учреждение «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник», г. Хойники, Республика Беларусь.
ivantsou@mail.ru
[2]УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь.
Gulakov@gsu.by

Вследствие Чернобыльской катастрофы сформировалась обширная зона радиоактивного загрязнения, что привело к поступлению радионуклидов во многие водоёмы, находящиеся на пострадавших территориях [1, 2]. К настоящему времени на

загрязнённых территориях радиоактивные изотопы химических элементов регистрируются во всех компонентах экосистем, они вовлечены в геохимические и трофические циклы.

Одними из наиболее уязвимых звеньев природного комплекса являются замкнутые водные экосистемы – озера и водохранилища, а также каналы мелиоративной сети, в которых происходит аккумуляция поступающих радиоактивных веществ и которые характеризуются весьма медленными темпами очищения [3]. При этом длительному радиоактивному загрязнению подвергается водная биота, включая популяции рыб.

В организм гидробионтов ^{137}Cs поступает двумя путями: непосредственно из воды и с пищей. В настоящее время считается, что основная часть ^{137}Cs (до 97 – 99 %), аккумулированного в организме рыбы, поступает по пищевому пути [4].

Одной из особенностей накопления ^{137}Cs рыбами является наличие «размерного эффекта» – возрастание удельного содержания ^{137}Cs в тканях рыб с размером/массой (возрастом) особей. [5].

Целью работы являлся анализ зависимости накопления ^{137}Cs от массы тела (возраста) рыб обитающих на территории с высоким уровнем радиоактивного загрязнения.

Гидрографическая сеть заповедника представляет собой разветвлённую систему каналов, озёр старичного типа, мелких рек и водотоков, а также болот и затоплений и занимает 6,2 % площади Заповедника (13,4 тыс. га). Основным водоприёмником является река Припять, пересекающая территорию заповедника с северо-запада на юго-восток.

Представленная работа выполнялась в течение 2016 – 2018 годов на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника [6, 7]. Исследовали реку Припять, озеро Вьюры (замкнутый водоём) и участок мелиоративной сети вблизи бывшего населённого пункта (б.н.п.) Оревичи. Водные объекты, на которых проводились исследования, характеризуются различным гидрологическим режимом и уровнями радионуклидного загрязнения прилегающих территорий.

Река Припять – правый приток Днепра, является основной водной артерией, пересекающей территорию заповедника с северо-запада на юго-восток и впадающая в Киевское водохранилище – водоток I порядка. Протяжённость в пределах заповедника 80 км, скорость течения 0,75 м/сек, ширина 200 м, глубина 6 м. Ширина поймы на территории заповедника достигает 10–15 км. Русло извилистое, образует меандры, старицы, много протоков, есть песчаные острова.

Озеро Вьюры (51°41'37" СШ и 29°42'45" ВД) – озеро старичного типа относится к бассейну реки Припять, расположено в её пойме. Находится в 2,1 км на юго-запад от бывшего населённого пункта Кожушки, возле урочища Песчаница. Местность грядисто-холмистая, поросшая кустарником, местами лесом, частично заболоченная. Площадь зеркала около 0,1 км^2, длина около 1 км, наименьшая ширина 0,03 км, длина береговой линии около 3,2 км.

Канал вблизи б.н.п. Оревичи, собственного географического названия не имеет, среди населения, до аварии проживавшего на прилегающей территории, носил название «канал Оревичский». Находится приблизительно в 40 км на юго-запад от г. Хойники, и в 1,2 км от б.н.п. Оревичи. В весенний период соединяется с озером Лядо. На востоке мелиоративный канал, связан с Погонянским каналом.

В качестве орудий лова были использованы сети трехстенные «Нептун» длина 30 м, высота 1,8 м, с размером ячеи 30 мм (2 шт.), 40 мм (2 шт.), 50 мм (2 шт.), 65 мм (2 шт.), 70 мм (2 шт.) [8].

За период проведения работ получены результаты удельной активности ^{137}Cs в организме 6 видов рыб, относящихся к различным экологическим группам. Среди хищных рыб были проанализированы: щука обыкновенная (*Esox lucius* L.), жерех (*Aspius aspius* L.) и окунь обыкновенный (*Perca fluviatilis* L.). Среди «мирных» видов рыб исследовали

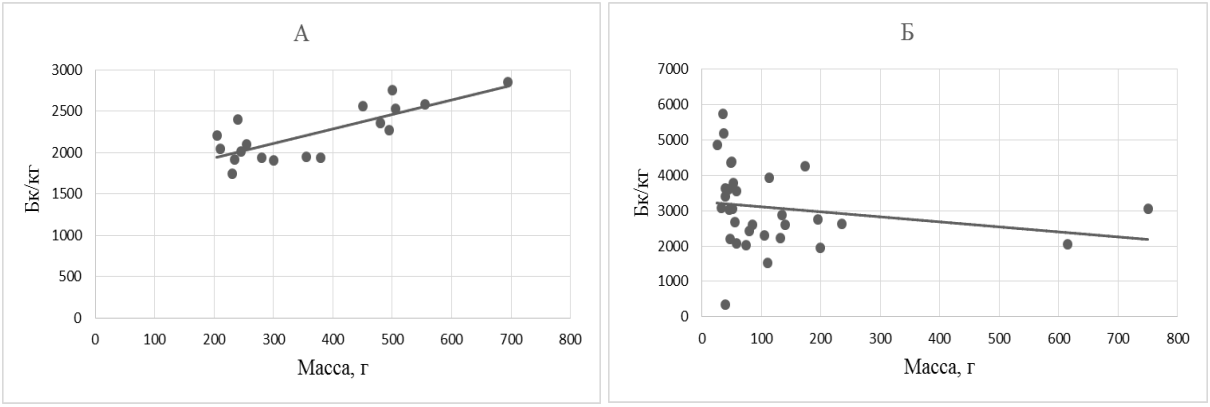
представителей следующих групп: зоопланктонофаг – синец (*Abramis ballerus* L.); бентофаги – карась серебряный (*Carassius auratus gibelio* Bloch) и плотва (*Rutilus rutilus* L.). Классификация рыб по преимущественному типу питания приведена по [9].

Для спектрометрического анализа отбиралась мышечная ткань. Определение удельной активности ^{137}Cs в рыбе проводили гамма-спектрометрическим методом. Радиоспектрометрический анализ рыб проведён в лаборатории спектрометрии и радиохимии Полесского радиационно-экологического заповедника с использованием гамма-бета спектрометра МКС-АТ1315 и гамма-спектрометра *«Canberra».* Удельная активность радионуклидов в рыбах приводится в беккерелях на килограмм (Бк/кг) сырой массы. Относительная погрешность измерения удельной активности ^{137}Cs в образцах не превышала 30 %. Статистическая и графическая обработка результатов измерений проводилась с использованием пакета прикладных программ *Excel.*

Исследования, проведённые в водоёмах, загрязнённых после катастрофы на Чернобыльской АЭС обнаружили, что у рыб одного вида в более крупных особях удельное содержание ^{137}Cs больше, чем в экземплярах меньших размеров. Этому явлению было дано наименование «размерный эффект» [5]. Обычно положительный размерный эффект регистрировался в рыбах высших трофических уровней − ихтиофагах и рыбах смешанного типа питания, с увеличением возраста переходящих на облигатное хищничество.

Предполагается что, проявление положительного размерного эффекта в накоплении ^{137}Cs связано с пищевым поведением рыб, с изменением возраста и увеличением биологического периода полувыведения ^{137}Cs с возрастом [10, 11]. По данным исследований [12, 13] у некоторых видов рыб положительный размерный эффект отсутствует, а в некоторых случаях регистрируется отрицательная зависимость содержания ^{137}Cs с увеличением возраста.

Как правило, в естественных условиях обитания, у рыб, размер и масса пропорционально увеличиваются с возрастом, что позволяет связать рост содержания ^{137}Cs в рыбах с увеличением массы (возрастом). Для минимизации возможности влияния действующих факторов и получения более достоверных результатов, нами проанализирована зависимость между массой особи и удельной активностью ^{137}Cs в мышцах щуки и карася, выловленных на участке мелиоративной сети вблизи б.н.п. Оревичи, в мышцах окуня и синца, выловленных в озере Вьюры, а также в мышечной ткани жереха и плотвы, выловленных на участке реки Припять, за максимально короткий отрезок времени (рисунок 1).



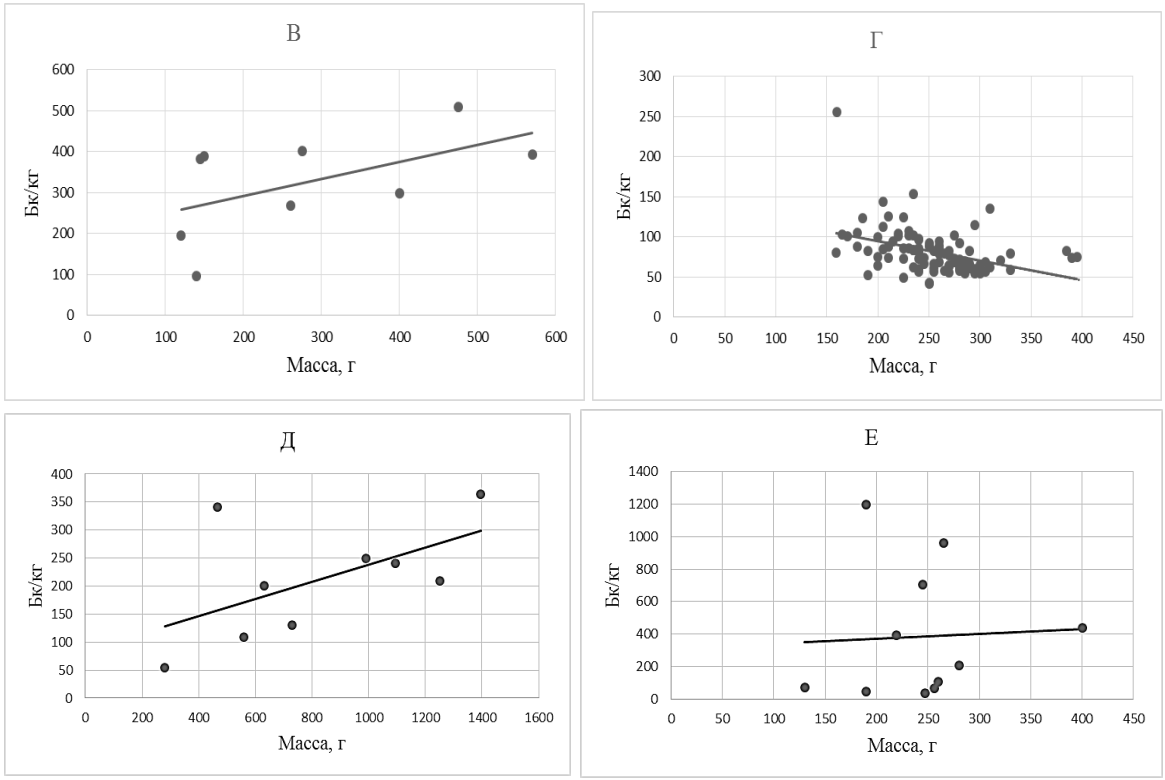


Рисунок 1 – Удельное содержание ^{137}Cs в зависимости от массы особи: А – щука выловленная 22-23.09.2016 г. (n=18); Б – карась выловленный 16.06.2016 г. (n=32); В – окунь выловленный 01.06.2016 г. (n=9); Г– синец выловленный 04.10.2016 г. (n=100); Д – жерех выловленный 20-22.06.2017г. (n=9); Е – плотва выловленная 20-22.06.2017 г. (n=11), (Бк/кг). Приведены линейные тренды

В щуке, выловленной в мелиоративной сети, окуне из озера Вьюры и жерехе из реки Припять обнаружена положительная зависимость содержания ^{137}Cs в мышечной ткани от массы особи (положительный «размерный эффект»). У исследованных особей синца и серебряного карася регистрируется отрицательная зависимость содержания ^{137}Cs с увеличением массы. Удельная активность ^{137}Cs в мышцах плотвы, из реки Припять, не зависит от массы особи.

Таким образом, в результате исследований, проведённых на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника, установлено, что положительный «размерный эффект» в содержании ^{137}Cs характерен для хищных видов рыб вне зависимости от типа водных объектов, где они обитали. Для исследованных мирных видов рыб, синца и карася серебряного, отмечена отрицательная зависимость содержания ^{137}Cs с увеличением массы. У плотвы, обитающей в реке Припять, зависимости в накоплении ^{137}Cs в мышечной ткани от массы особи не отмечено.

Список литературы

1 Кузьменко, М.І. Техногенні радіонукліди у прісноводних екосистемах / М.І. Кузьменко, Д.І. Гудков, С.І. Кірєєв – К.: Наукова думка, 2010. – 263 с.

2 Соботович, Э.В. Естественная защищённость природных вод от загрязнения техногенными радионуклидами Чернобыльского выброса / Э.В. Соботович // I Международная рабочая группа по тяжелым авариям и их последствиям, 30 октября – 3 ноября 1989 г., Дагомыс, Сочи. – М.: Наука, 1990. – С. 144 – 152.

3 Левина, С.Г. Закономерности поведения ^{90}Sr и ^{137}Cs в озерных экосистемах Восточно-Уральского радиоактивного следа в отдаленные сроки после аварии: автореферат дис. … д-ра биол. наук / С.Г. Левина. – М., 2008. – 49 с.

4 Зарубин, О.Л. Цезий-137 в компонентах трофических цепей Каневского водохранилища после аварии на ЧАЭС / О.Л. Зарубин, И.В. Паньков // Матеріали щоріч. наук. конф. Ін-ту ядерних досл. – К., 1997. – С. 349 – 353.

5 Рябов, И. Н. Радиоэкология рыб водоемов в зоне влияния аварии на Чернобыльской АЭС / И. Н. Рябов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 215 с.

6 Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси (АСПА Россия–Беларусь) / под ред. Ю. А. Израэля, И. М. Богдевича. – Москва: Фонд «Инфосфера» – НИА-Природа; Минск: Белкартография, 2009. – 140 с.

7 Иванцов, Д.Н. Радиоактивное загрязнение ихтиофауны водоемов, расположенных на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника / Д.Н. Иванцов, А.В. Гулаков // Известия Гомельского гос. ун-та им. Ф. Скорины. Естественные науки. – 2016. – №6 (99). – С. 18 – 23.

8 Гашев, С.Н. Методика комплексной оценки состояния сообществ и популяций доминирующих млекопитающих, амфибий и рыб / С.Н. Гашев, Н.А. Сазонова, А.Г. Селюков, О.А. Хританько, С. И. Шаповалов – Тюмень: ТюмГУ, 2005. – 94 с.

9 Жуков, П.И. Справочник по экологии пресноводных рыб / П.И. Жуков – Мн.: Наука и техника, 1988. – 310 с.

10 Koulikov A.O. Specific Cesium Activity in Freshwater Fish and Sise Effect / A.O. Koulikov I.N. Rybov // Sci. Total Environ. – 1992. - Vol. 112. – P. 125 – 142.

11 Lindner G. Long-lived Chernobyl Radionuclides in Lace Constance: Speciation, Sedimentation and Biological Transfer, Proceedings of the XVth / G. Lindner, W. Preiffer, J.A. Robnins, E. Recknagel // Regional Congress of IRPA. – Visby, Gotland, Sweden, 1989. – P. 295 – 300.

12 Зарубин О.Л. Содержание цезия-137 в густере водоема-охладителя ЧАЭС / О.Л. Зарубин // Матеріали щорічної наукової конференції Ін-ту ядерних досл. – К., 1997. – С. 361 – 364.

13 Зарубин О.Л. Влияние доступности корма на накопление 137Cs рыбами в водоеме-охладителе Чернобыльской АЭС /О.Л. Зарубин // Гидробиол. журн. – 2005. – Т. 41, № 2. – С. 58 – 72.

В.В. КОВАЛЕНКО

ГЕОГРАФИЯ, ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь
verysan.otaku.ru@mail.ru

Природные ландшафты, занятые промышленными предприятиями, постройками и фабриками, а также карьерными комплексами, рассматриваются как особый вид антропогенных ландшафтов, называемых промышленными. Промышленные антропогенные ландшафты по техническому назначению классифицируют на присваивающие и производящие. Присваивающий тип формируется вокруг

добывающих отраслей промышленности, в то время как производящий – около перерабатывающих производств [2, с. 179].

В размещении присваивающих и производящих типов промышленных ландшафтов существует своя зональность и азональность. Зональность в размещении промышленных ландшафтов выражается в объёме потребления возобновляемых ресурсов, а именно количестве использования воды. Зонально расположены ландшафты, где размещены промышленные площадки, которые требуют для своего развития охлаждающие устройства [2, с. 192].

Азональность в размещении ландшафтов проявляется в технологических особенностях конструкций и определяются такими азональными компонентами как грунты, геологическое строение территории и фундаменты строений, так как надёжность и устойчивость промышленного сооружения обусловлены прочностью основания и фундамента [2, с. 191]. Основание представлено слоями грунта, который принимает на себя нагрузку от конструкции и оказывает влияние на прочность фундамента. Для промышленных предприятий несоответствующими считаются ландшафты со слабыми грунтами (плывуны и фильтрующие) и наличием скалистых пород. Благоприятными для промышленности грунтами являются уплотнённые гравелистые смеси, сухие супеси и суглинки.

Развитие промышленных ландшафтов возникает по мере увеличения технологических нагрузок, когда начинается активная деградация наименее устойчивых геокомплексов и происходит сглаживание различий между соседними геосистемами. Трансформация ландшафта проявляется в преобладании нового техногенного рельефа, насыпных грунтов, распределённого по всей территории техновещества, которое представлено отработанным промышленным сырьём, изменённым гидрологическим режимом и наличием искусственных посадок растительности либо полным её отсутствием, в результате чего происходит снижение разнообразия и устойчивости природных ландшафтов [2, с. 185].

В Республике Беларусь с каждым годом все большие площади занимают промышленные площадки, и, следовательно, возрастает количество ландшафтных структур промышленного типа. Размещение и степень преобразования промышленных ландшафтов зависят от развития инфраструктуры и наличия производственных сил, поэтому преобладающая часть промышленных ландшафтов сконцентрирована в крупных экономических центрах страны. Функционирование различных отраслей определяет формирование подклассов промышленных ландшафтов. В РБ имеется семь подклассов промышленных ландшафтов, пространственное размещение которых имеет свои специфические черты (рисунок 1).

Эксплуатация промышленных ландшафтов в каждой отрасли имеет негативные последствия. Для того чтобы предотвратить деградацию природных компонентов проводят мероприятия по рекультивации, которая частично восстанавливает плодородие и хозяйственную ценность нарушенных земель, а также улучшает экологическое состояние окружающей среды.

Рекультивация может быть технической и биологической. В процессе технической рекультивации проводят мероприятия по снятию и складированию плодородного слоя почвы, распланировке участка, перемещению и засыпанию плодородной почвы на рекультивируемую площадь, постройке водопродводных каналов, созданию противоэрозионных конструкций. Реализация технического этапа рекультивации присуща горнодобывающим предприятиям. При биологической рекультивации разрабатывают мероприятия по восстановлению плодородного слоя почвы и возрождению первичной флоры и фауны. Биологическую рекультивацию проводят предприятия лесохозяйственного или сельскохозяйственного назначения [1].

Сегодня технология рекультивации изменяется в зависимости от дальнейшего использования восстановленных земель и вследствие чего выделяют следующие виды

биологической рекультивации: 1) сельскохозяйственная; 2) лесохозяйственная; 3) водохозяйственная; 4) рекреационная; 5) природоохранная; 6) санитарно-гигиеническая; 7) строительная [2].

Процесс рекультивации был изучен на примере белорусского месторождения «Ленино» расположенного в Добрушском районе Гомельской области, где с 1958 и до 2014 года происходила добыча кварцевых песков. Площадь карьера составляет 225 га. В геоморфологическом отношении месторождение приурочено к холмообразному повышению, вытянутому в широтном направлении. Минимальные абсолютные отметки приурочены к центральной части – 173,1 м, а к краевым частям наблюдается уменьшение их до 161,6 м в северной и до 155 м в южной. В геологическом строении района принимают участие отложения юрской, меловой, палеогеновой, неогеновой систем, плейстоцена и голоцена. В 0,5 км к юго-западу от месторождения находятся верховья реки Уть, представляющей собой мелиоративную канаву шириной до 3 м и глубиной до 0,7 м. Добываемый материал представлен кварцевыми песками неогенового времени с незначительной примесью других минералов в общем объёме 24173,1 тыс. т. Вскрышные породы представлены почвенно-растительным слоем средней мощностью 0,2 м.

Добыча полезных ископаемых проводилась с 1958 до 2014 гг. и придерживалась параметров системы работ, принятых в соответствии с требованиями и рекомендаций «Строительных норм Беларуси» (СНБ). Для уменьшения вредного влияния горных работ проектом были предусмотрены следующие мероприятия: для уменьшения загрязнения горюче-смазочными материалами заправка и смазка транспорта производилась на специальных площадках, покрытых слоем песка; в летнее время для предотвращения пылеобразования карьерные дороги поливались 20 – 30 %-ным раствором хлористого кальция; карьерное оборудование размещалось с учётом преобладающего направления ветров; строго не допускался разлив горючих материалов, чтобы избежать возгорания.

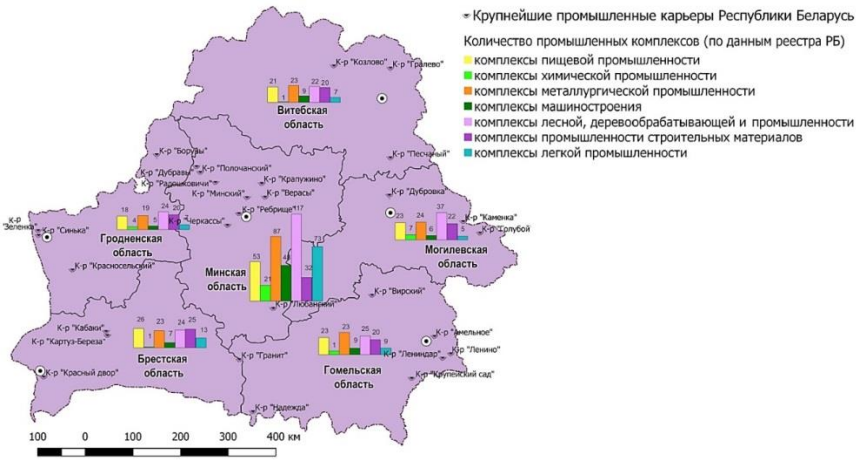


Рисунок 1 – Размещение промышленных предприятий и крупнейших карьеров Республики Беларусь. Составлен автором по данным [3]

Вопреки используемым мерам по охране недр, длительная разработка карьера открытым способом повлияла на все компоненты природной среды. Влияние на почву проявилось в её загрязнении горюче-смазочными материалами и промывочной жидкостью, влияние на биоту проявилось в изменении травяного покрова и уничтожении древесно-кустарниковой растительности, а загрязнение приземного слоя атмосферы и в настоящее время негативно сказывается на росте и развитии многих видов флоры. Наиболее мощной трансформации при добыче полезного ископаемого был подвержен рельеф, так как на каждую тонну

добываемого компонента было извлечено несколько кубометров вскрышной породы, и по причине этого площадь отвалов стала в несколько раз больше, чем площадь карьера, что привело к преобладанию положительных форм рельефа.

Для защиты от последующей деградации природных компонентов в 2004 году был разработан проект рекультивации месторождения. Техническая рекультивация сводится к переэкскавации части породных отвалов в выработанное пространство и последующему выравниванию прибортовой полосы карьера. Основными работами являются перемещение и складирование вскрышных пород у границ карьерного поля на нерабочих бортах в ленточные отвалы, а почвенного слоя в ленточный склад на дно в центре отработанного карьерного поля, перемещение вскрышных пород на выположенную поверхность бортов и дно карьера и укладка почвенного слоя на вскрышные породы. Недостатком данного метода является низкая устойчивость сформированных из рыхлых отложений бортов карьера к водной эрозии. При разработке месторождений песка вновь сформированные борта рекультивированной выработки размываются дождевыми и талыми водами, в результате чего затягивается их естественное зарастание.

На этапах биологической рекультивации при создании растительного покрова был использован посев многолетних трав, активная смесь которого включала воду, почву, семена, небольшие дозы минеральных удобрений и т.д. Также была произведено озеленение поверхности отвалов с помощью многолетних трав и древесно-кустарниковой растительности, подобранной для данного типа почвы, что позволило ослабить эрозионные процессы и повысить устойчивость откосов, а также ускорить образование многоярусных сообществ биоты.

Список литературы

1 Волков, С.Н. Землеустройство. Т. 3. Землеустроительное проектирование/ С.Н. Волков. – М.: Колос, 2002. – 384 с.

2 Казаков, Л.К. Ландшафтоведение: учеб. пособие для студентов / Л.К. Казаков.– М.: Академия, 2011. – 336 с.

3 Реестр предприятий [Электронный ресурс] / Бизнес-портал. – Режим доступа : http://reestr.by – Дата доступа: 12.04.2017.

Н.А. КОВЗИК, А.Ж. КУРЛЕНКО

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ГОМЕЛЯ)

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г.Гомель, Республика Беларусь
nata_kovzik@mail.ru, shpp.content@gmail.com

По мере непрекращающегося развития процессов урбанизации обостряется проблема устойчивости растений в городских экосистемах. Растительный покров является наиболее информативной составляющей на данных территориях, которая позволяет оценить степень антропогенной трансформации экологических условий среды. При этом эстетические, пыле- и шумозащитные, а также защитные функции растений и насаждений от токсикантов существенно колеблются в зависимости от конкретной экологической обстановки. Реализуются данные функции через реакцию

растений на конкретные условия, что непосредственно отражается на морфофизиологических признаках.

В связи с увеличением числа, урбанизированных территорий, которые представляют собой искусственные экосистемы, исследование растительного покрова крупного промышленного центра не теряет своей актуальности [1].

Городская растительность выступает в качестве своеобразного живого фильтра, поглощающего из воздуха пыль и различные химические загрязнения. Поглощаются растениями и различные вещества, содержащиеся в почве.

Городские растения испытывают на себе влияние своеобразных абиотических условий урбанизированной среды. В крупных городах складывается особый тепловой режим воздуха, характеризующийся повышенными температурами, световой режим, отличающийся пониженным поступлением солнечной радиации из-за задымления и запылённости воздушного бассейна, а также своеобразный режим влажности.

Влияние городских условий на растение просматривается по различным показателям жизненных процессов, внешнего облика, особенностям строения его органов, долговечности растения в данных условиях. У городских деревьев нарушены процессы фотосинтеза, поэтому они имеют более редкую крону, мелкие листья, более короткие побеги [2]. В загрязненных условиях города, как правило, вдоль автотрасс (ул. Советская, пр. Победы), листья подсыхают по краям, на них появляются бурые пятна – участки отмерших тканей, они скручиваются и затем отмирают (рисунок 1).



Рисунок 1 – Краевой некроз листьев каштана на проспекте Победы

Кроме того, они уязвимы перед нашествием вредителей и всевозможных болезней, что является причиной их преждевременной гибели (рисунок 2).



Рисунок 2 – Повреждение листьев каштана минирующей молью

Газонные злаки оказываются низкорослыми. Кроны хвойных деревьев «лысеют», годичный прирост их ниже, чем в незагрязнённых районах; снижается продуктивность фитомассы.

Активное посещение горожанами парков, садов, других зелёных уголков приводит к прямым и косвенным воздействиям на растительные сообщества. К прямым относятся поломка деревьев и кустарников, неумеренные сборы цветущих трав, замусоривание, пожары. Повсеместно наблюдается сильное уплотнение верхнего слоя почвы, а отсюда нарушение её водно-воздушного режима. Страдают корни растений, нарушаются процессы роста, образуются карликовые формы с неправильным ветвлением и уменьшением листьев.

Большое количество поглощённых вредных веществ накапливается в листьях. Листопадные породы ежегодно сбрасывают листву вместе с токсикантами, а вечнозелёные отравляются ими. Все это свидетельствует в пользу смешанных хвойно-широколиственных посадок [3].

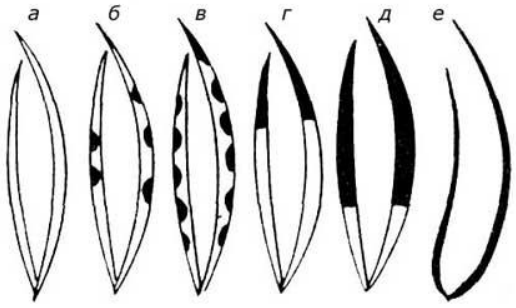
Для изучения степени поврежденности деревьев был выбран парк «Фестивальный». Это обусловливается произрастанием на его территории сосны обыкновенной, которая является важным индикатором антропогенного воздействия на окружающую среду, в частности индикатором загрязнения атмосферного воздуха. Информативными показателями такого техногенного воздействия являются изменения анатомического строения, морфология и продолжительность жизни листовых пластинок хвои.

В незагрязнённых сосняках, находящихся далеко за пределами города, основная масса хвои не имеет повреждений, и лишь малая их часть имеет незначительные некротические точки микроскопического размера и светло-зелёные пятна, которые равномерно рассеяны по всей поверхности [4].

Для диагностики нами было выбрано две площадки: пробная (на территории парка «Фестивальный») и контрольная (в районе агрогородка Велетин), для которой характерна невысокая степень антропогенного воздействия.

На территории парка «Фестивальный» было выбрано 5 молодых сосновых деревьев, которые произрастают в непосредственной близости от дороги. Это важно для исследования повреждений хвои, так как на данном участке повреждения будут выражены наиболее сильно. Затем с нескольких веток было собрано 200 хвоинок для их последующего анализа и сравнения с хвоей контрольного участка.

Вся собранная на территории парка хвоя была рассортирована на несколько групп по степени повреждения хвоинок (рисунок 3).



а – хвоя без пятен ($КП_1$), нет сухих участков ($КУ_1$); *б* – хвоя с небольшим числом мелких пятен ($КП_2$), нет сухих участков ($КУ_1$); *в* – хвоя с большим числом черных и жёлтых пятен ($КП_3$), усох кончик 2–5 мм ($КУ_2$); *г* – усохла треть хвои ($КУ_3$); *д* – усохло более половины длины хвои ($КУ_4$); *е* – вся хвоя жёлтая и сухая ($КУ_4$); *КП* – класс повреждения (некрозы); *КУ* – класс усыхания хвои

Рисунок 3 – Виды повреждения и усыхания хвои [4]

По полученным данным, представленным в таблице 1, можно определить степень антропогенного воздействия на растительность города в результате загрязнения атмосферного воздуха [4].

Таблица 1 – Оценка состояния хвои сосны обыкновенной для оценки степени загрязнения атмосферного воздуха [5]

Качество воздуха	Виды повреждений	Класс повреждения (КП)	Класс усыхания (КУ)	Хвоинки с каждым типом повреждений на контрольном участке, в %	Хвоинки с каждым типом повреждений на пробном участке, в %
I	А	КП – 1	КУ – 1	20	5
II	Б	КП – 2	КУ – 1	70	10
III	В	КП – 3	КУ – 2	5	30
IV	Г		КУ – 3	5	40
V	Д		КУ – 4	0	10
V	Е		КУ – 4	0	5

I – идеально чистый воздух, II – чистый, III – относительно чистый («норма»), IV– заметно загрязненный («тревога»), V – грязный («опасно»), VI – очень грязный («вредно»)

Таким образом, сравнив состояние хвои с контрольного участка с хвоей на территории парка «Фестивальный», можно сделать вывод о том, что последний испытывает сильную антропогенную нагрузку

Воздух вблизи агрогородка Велетин является чистым, повреждения хвоинок минимальны (рисунок 4).



Рисунок 4 – Слабоповрежденная антропогенным воздействием сосна обыкновенная, произрастающая в лесу около агрогородка Велетин

Атмосферный воздух в районе исследования относится к 4 классу, т.е. является «заметно загрязнённым».

Данное исследование доказывает, что городская растительность реагирует на антропогенные воздействия, в частности загрязнение атмосферного воздуха

различными морфологическими и физиологическими изменениями. Городская территория сильно загрязнена в результате воздействия стационарных и передвижных источников загрязнения, большого количества пыли и др., что отражается на состоянии древесной растительности.

Список литературы

1 Растительный мир городов [Электронный ресурс] / электронные графические данные. – Режим доступа: http://ecoclub.nsu.ru/books/Obr3-4/17.htm. – Дата доступа: 10.07.2018.

2 Хлорозы и некрозы деревьев [Электронный ресурс] / электронные графические данные. – Режим доступа: http://ecoclub.nsu.ru/books/Obr3-4/14.htm. – Дата доступа: 12.07.2018.

3 Функционирование и фитологические особенности древесных растений в условиях городской среды [Электронный ресурс] / электронные графические данные. – Режим доступа: http://earthpapers.net/funktsionalnye-i-fiziologicheskie-osobennosti-drevesnyh-rasteniy-v-usloviyah-gorodskoy-sredy. – Дата доступа: 14.07.2018.

4 Кулеш, В.Ф. Практикум по экологии: учебное пособие / В.Ф. Кулеш, В.В. Мавришев. – Минск : Выш. шк., 2007. – 271 с.

5 Биоиндикация состояния воздуха по хвое сосны [Электронный ресурс] / электронные графические данные. – Режим доступа: http://wiki.irkutsk.ru/index.php. – Дата доступа: 15.07.2018.

В.А. КОРОЛЁВ

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕСКОВ КАК ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова,
г. Москва, Российская Федерация,
va-korolev@bk.ru

Пески относятся к числу важнейших полезных ископаемых многоцелевого назначения и потребляются во всём мире в количествах, измеряемых ежегодно сотнями миллионов тонн. В России и Беларуси они также добываются в огромных масштабах. Рациональное использование песков как полезных ископаемых должно базироваться на учёте основных особенностей песков, рассматриваемых ниже.

Особенности песков как оснований сооружений. Пески являются надёжным грунтом, обладающим относительно высокой несущей способностью и поэтому они широко используютс ядля строительства оснований различных инженерных сооружений: авто- и железных дорог, насыпей, дамб, плотин, песчаных подушек и т.п. Укладка песков в основании сооружений проводится с дополнительным их уплотнением различными методами (катками, трамбовками и т.п.) до состояния плотного сложения.

Отдельную группу составляют песчаные основания, возводимые намывом. Объёмы намывных песчаных грунтов огромны, а их площади на отдельных объектах составляют сотни гектар. В России на намывных песчаных массивах строится большое число сооружений в портовых и прибрежных зонах на Балтике, Каспийском и др. морях, а также в долинах многих крупных рек – Волги, Оби, Иртыша и др.

Намывные пески, укладываемые различными способами гидромеханизации, чаще всего крупно- и среднезернистые при составе пульпы 1:10. Укладка осуществляется с учётом возможного фракционирования пульпы при намыве. Мощность намывных массивов определяется целями и задачами строительства и может достигать десяти метров и более. При этом структурная прочность намывных песков со временем возрастает.

Особенности песков как строительных материалов. Пески являются одними из самых востребованных грунтов, как строительных материалов. Они добываются в огромных объёмах в России для всех видов строительства: применяются как искусственные основания для разных сооружений, как сырье в цементной промышленности и т.п. Наряду с песками в качестве строительных материалов добываются и так называемые «песчано-гравийные смеси» (ПГС) – крупнообломочные грунты различной дисперсности, содержащие в различных количествах песок в качестве заполнителя.

При изготовлении бетонов, строительных растворов, асфальтобетонных и битумоминеральных смесей песок и ПГС используются как заполнители. Качество заполнителя определяет прочность бетона и расход цемента. Основные требования к песку для бетонов предъявляются ГОСТ 8736–93[4] и ГОСТ 26633–91 [3] по гранулометрическому составу и чистоте (лимитируется содержание в песке пылеватых и глинистых частиц, а также органических примесей, чешуек слюды, сернистых и сернокислых соединений).

На территории России это одни из самых многочисленных и распространённых типов месторождений строительных материалов, что обусловлено широким распространением песков. Однако среди них в первую очередь разрабатываются месторождения песков с учётом их рентабельности, которая определяется близостью месторождения к строительному объекту, доступностью месторождения, наличием коммуникаций и т.п.

Наиболее крупные месторождения песков как строительных материалов в России сконцентрированы вблизи заводов по производству бетонных изделий (Солзенское месторождение песков для бетона в Архангельской области, месторождение песков для бетона «Коса» в Архангельской области), а также строительных комбинатов - Волковское месторождение ПГС в Удмуртской Республике и других строительных предприятий. Наиболее крупными месторождениями строительных песков в Челябинской области являются Уйское месторождение (запасы – свыше 31 млн.м^3), Кожановское (свыше 22 млн.м^3), Еткульское (свыше 11 млн.м^3), Белоносовское (свыше 8 млн.м^3), Поляновское (свыше 7 млн.м^3), Сыченовское (свыше 6 млн.м^3), Нагорное (свыше 5 млн.м^3), Малиновское (ок. 4 млн.м^3) и др.

К качеству песка и ПГС, используемым для строительных работ, в конструктивных слоях дорожной одежды, предъявляются требования в зависимости от назначения материалов и климатических условий. Перечень требований и методов их оценки определён ГОСТ 8736–93 [4], 9128–97 [5], 23558–94 [6], а также соответствующей нормативно-технической документацией (СН, ТУ).

Особенности песков как силикатного сырья. В силикатной промышленности песок используется как сырье для производства силикатных кирпича и блоков, армированного и неармированного силикатного бетона, и стекла. Стекольная промышленность является одним из основных потребителей кварцевого песка. Силикатная промышленность включает производство керамики, стекла, цемента из природных соединений кремнезёма (песков, дроблёных кварцевых пород).

Исходя из вышеуказанных особенностей для силикатной промышленности используются месторождения чистых кварцевых песков, качество которых повышается с уменьшением в них примесей иных минералов. Силикатные пески в государственных

балансах полезных ископаемых России учитываются вместе с песками формовочными. Общее число месторождений этой группы составляет около 2,5 тыс. Обеспеченность России запасами измеряется многими десятками лет.

Месторождения с запасами стекольных песков более 5 млн. т относятся к крупным, от 1 до 5 млн. т – к средним, менее 1 млн. т – к мелким. На территории России наиболее крупными месторождениями песков для силикатной промышленности являются: Туганское (Томская область), Ташлинское и Лукьяновское месторождения (Ульяновская обл.), Ерофеевское месторождение (Челябинская обл.), Северо-Благовещенское месторождение (Новосибирская обл.), Спасское месторождение стекольных песков в Ставропольском крае, Чапаевское месторождение (Самарская обл.) и др.

Особенности песков для литейной промышленности. В литейном производстве в качестве материала при изготовлении литейных форм и стержней применяются кварцевые пески, обладающие огнеупорными свойствами, которые называются *формовочными*.

Литье в песчаные, песчано-глинистые формы – один из самых распространённых методов получения литых заготовок во многих отраслях промышленности – станкостроении, автомобильной отрасли и др. Этот способ применяют при единичном, серийном и массовом производстве. Технология литья в формы из песка не отличается сложностью, её применяют для изготовления отливок и деталей из серого чугуна, стальных сплавов, реже цветных металлов (алюминия, меди, цинка и пр.), искусственного камня.

В качестве формовочных чаще всего используются природные кварцевые пески, основу которых составляет кремнезём (SiO_2), имеющий температуру плавления 1713 °С. Они огнеупорны, обладают высокой прочностью и твёрдостью, широко распространены в природе, дешёвы. В состав кварцевых формовочных песков входят также в незначительном количестве полевые шпаты и слюды, содержащие оксиды щелочных и щелочноземельных металлов (до 2 %), глинистая составляющая (до 2 %), оксиды и гидроксиды железа (до 1,5 %), сульфиды (не более 0,05 %) [1]. Примеси ухудшают качество формовочного песка, т.к. снижают огнеупорность кварцевого песка, увеличивая возможность образования пригара на отливках. Помимо этого, кварц способен при нагреве претерпевать полиморфные превращения, в результате которых изменяется структура зёрен кварца, что сопровождается значительным изменением объема зёрен, приводит к постепенному их разрушению и увеличению содержания в песке пылеватых частиц.

Наиболее крупные по запасам месторождения формовочных песков на территории современной России: Игирминское в Иркутской области (запасы 202,7 млн. т), Лебединское (Белгородская обл.), Зеленая Зона (Кемеровская обл.), Бурцевское (Нижегородская обл.), Басьяновское (Свердловская обл.) и Великодворское (Владимирская обл.), общие запасы которых составляют 41,2 %. Формовочные пески разрабатываются на Кичигинском (Челябинская обл.), Сухобезводненском (Нижегородская обл.), Балашейском (Самарская обл.), Люберецком (Московская обл.), Чаадаевском (Пензенская обл.), на месторождении Кувшинка в Республике Чувашия, Струго-Красненском месторождении формовочных песков в Псковской области и многих других месторождениях. Разработка месторождений ведётся только открытым способом.

На формовочные пески распространяется межгосударственный стандарт (ГОСТ 2138-91) [2], определяющий марки песков, технические требования к ним и др. Природные пески в зависимости от массовой доли «глинистой» составляющей (обломков зёрен кварца, частиц глинистых и других минералов размером менее 0,02 мм) подразделяют на классы: кварцевые, тощие и жирные.

Кварцевые пески подразделяют на группы в зависимости от массовой доли дисперсной составляющей (< 0,02 мм), диоксида кремния, коэффициента однородности, среднего размера зерна и др.

Особенности песков для других видов промышленности. Наряду с перечисленными отраслями, использующими песок в большом количестве, существуют и иные сферы его применения, но, как правило, в незначительных объёмах. Песок с учётом его особенностей минерального и гранулометрического состава, формы частиц и др., применяется для производства тонкой и строительной керамики, огнеупоров, абразивов, для фильтрования водопроводной воды и очистки сточных вод, как закладочный материал при проходке подземных горных выработок, при рекультивации земель, нефтедобыче, подкормки птиц и для многих других назначений. Так, например, в животноводстве крупные фракции кварцевого песка добавляются в корма для облегчения механического перетирания зернового корма в зобе птицы. Диэлектрические свойства кварцевого песка используются в производстве элементов электрических предохранителей. Песок также используется для гидравлического разрыва пласта, применяемого с целью интенсификации добычи нефти или газа.

Таким образом, песок является ценным полезным ископаемым, которое широко используется в разных видах промышленности с учётом его особенностей.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 17-05-00944а.

Список литературы

1 Бирюлев, Г.Н. Формовочное сырье / Г.Н. Бирюлев, Н.И. Еремин // Российская геологическая энциклопедия. – Т. 3. – М.-СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2012. – С. 392–393.

2 ГОСТ 2138-91. Пески формовочные. Общие технические условия. Межгосударственный стандарт. – М.: СТАНДАРТИНФОРМ, 2005. – 6 с.

3 ГОСТ 26633–91. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2005, – 18 с.

4 ГОСТ 8736–2014. Песок для строительных работ. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2015. – 12 с.

5 ГОСТ 9128–97. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2010. – 20 с.

6 ГОСТ 23558–94. Смеси щебеночно-, гравийно-песчаные, и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия. – М.: МНТКС, 2005. – 12 с.

С.И. КУЗЬМИН, Д.С. ВОРОБЬЕВ, А.Л. ДЕМИДОВ, О.М. ОЛЕШКЕВИЧ

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ОБЪЕКТОВ ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ)

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь,
kuzminsaweliy@bsu.by, ecoland.bsu@gmail.com

Постановка проблемы. Использование человеком природных ресурсов для удовлетворения своих потребностей неизбежно вызывает рост масштабов деструктивных антропогенных воздействий на природную среду, ухудшая тем самым качество жизни людей. Это приводит к увеличению разнообразных экологических рисков природопользования. С переходом на «зелёные» виды природопользования экологические

риски минимизируются. Однако большинство видов природопользования остаются экологоопасными. К числу последних можно отнести и систему управления отходами потребления. В результате использования предметов потребления (от продуктов питания до сложной бытовой техники) происходит их трансформация в отходы, которые в той или иной степени используются в качестве вторичных ресурсов либо хранятся для последующей переработки и утилизации. В некоторых странах степень использования отходов потребления в качестве вторичного ресурса составляет 50 – 60 %. В Республике Беларусь в настоящее время перерабатывается не более 10 % от общего объёма коммунальных отходов (отходов потребления), а порядка 90 % собирается и отвозится на объекты захоронения. При этом, в последние годы наблюдается рост образования таких отходов (удельный показатель образования увеличился с 0,48 до 1,7 кг/чел. в день). Несмотря на ряд предпринимаемых в нашей стране мер, направленных на переработку и дальнейшее использование отходов потребления, достичь их безопасного обращения в ближайшем будущем не удастся. В проекте Стратегии устойчивого развития Беларуси на период до 2030 г. [1] указывается на необходимость сокращения объёмов хранения и захоронения всех видов отходов на 1– 2 % в год. Исходя из сложившейся ситуации, можно констатировать, что отходы потребления и дальше будут захораниваться. Проникновение загрязняющих веществ в объекты окружающей среды от полигонов хранения отходов, и в частности, в подземные грунтовые воды, являющихся в большинстве своём источниками питьевого водоснабжения, опасно возможным их попаданием в организм человека и развитием у людей патологических состояний здоровья. Поэтому оценка экологических рисков для предотвращения последствий такого природопользования представляется важной научной и практико-ориентированной задачей.

Результаты исследований. В период с 2016 по 2018 гг. в лаборатории экологии ландшафтов географического факультета Белорусского государственного университета на примере Витебской области выполнена научно-исследовательская работа «Геоэкологическая оценка объектов захоронения отходов потребления и разработка предложений по минимизации их негативного воздействия на природную среду» (государственная регистрация№ 20161720). В ходе работ произведён анализ объёмов образования отходов потребления, установлены их морфологический состав и объёмы захоранивания; получены результаты оценки образующегося от полигонов твёрдых коммунальных отходов (ТКО) фильтрата, а также состояния поверхностных/подземных вод в районах расположения рассматриваемых объектов. Установлено, что для полигонов захоронения отходов потребления в целом отмечается характерное загрязнение подземных вод соединениями азота, нефтепродуктами, тяжёлыми металлами, высокий уровень общей минерализации (по сухому остатку). Максимальные значения концентраций нефтепродуктов установлены на уровне 11 ПДК, азота аммонийного – 87 ПДК, азота нитратного – 35 ПДК, свинца – 17 ПДК, меди – 12 ПДК. Результаты исследований указывают на то, что загрязнение подземных вод от объектов данной группы на протяжении длительного периода наблюдений является весьма значительным [2].

Одной из составных задач исследований являлась оценка экологических рисков от объектов захоронения отходов потребления и разработка предложений по минимизации их негативного воздействия на компоненты окружающей среды. Особенно актуальным это видится в условиях, когда ряд объектов захоронения ТКО исчерпали свой ресурс (проектные показатели) и необходимо строительство новых. Согласно Национальной стратегии по обращению с твёрдыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 г. (утверждена Постановлением Совета Министров Республики Беларусь №567 от 28 июля 2017г.)[3], «ежегодные объёмы образования ТКО оцениваются в пределах от 3,5 до 4 млн. т, ….85 % из этого объёма поступает на захоронения на полигоны ТКО». При этом, в Стратегии подчёркивается, что

более 90 % полигонов были построены ещё во время СССР, в связи с чем большая их часть исчерпала свой ресурс и соответственно требуется их замена на новые. Поэтому результаты оценки экологических рисков от действующих захоронений ТКО и могут являться тем информационным ресурсом, которые в совокупности с другими факторами и могут являться важными при принятии управленческих решений в ходе создания новой современной системы сбора и утилизации отходов.

На начальном этапе разработки методики оценки экологических рисков от объектов захоронения отходов потребления авторы исходили из того, система управления отходами должна обеспечивать экологическую безопасность и экономное использование сырья, материалов, энергии и других ресурсов. Решение о первоочерёдности вывода объектов из эксплуатации должно быть обосновано не только с точки зрения экономических затрат на создание оптимальной системы сбора и вывоза отходов, но и с позиции минимизации воздействия действующих полигонов захоронения ТКО на окружающую среду.

Рассматривая проблему управления системой обращения с отходами с позиций обеспечения экологической безопасности, на первый план выступает требование поддержания уровня воздействия полигонов захоронения ТКО на компоненты окружающей среды до нормативов, установленных природоохранным законодательством. Основываясь на таком подходе, экологический риск от объектов захоронения ТКО – это уровень воздействия, который приводит или может приводить к отклонению от принятой нормы. Конечным результатом оценки экологического риска является построение модели (стратегии управления), которая позволит на всех этапах управления системой обращения с отходами, с одной стороны, рассчитывать (прогнозировать возникновение) вероятностные чрезвычайные ситуации (аварии) и связанные с ними нежелательные последствия для человека и окружающей среды, а с другой – от предупреждения возникновения нежелательной ситуации (чрезвычайной ситуации) путём реализации предлагаемых мероприятий (строительство защитных сооружений, заблаговременная эвакуация людей и т.д.) до предотвращения возникновения катастроф в результате отказа от реализации хозяйственной деятельности (в нашем случае закрытие полигона ТКО и его рекультивация).

При проведении оценки экологического риска от полигонов ТКО, авторы исходили также из понимания того, что должны существовать допустимые значения риска, в рамках которых может они могут функционировать, а приемлемые уровни рисков должны соответствовать установленной системе нормативов устойчивого природопользования.

Необходимо отметить, что в отношении проблемы, связанной с полигонами ТКО, основными факторами экологических рисков являются образующийся на полигонах фильтрат (жидкая фаза) и биогаз. С фильтратом загрязняющие вещества с большей или меньшей степенью вероятности могут попадать в подземные воды, почвы, грунты. Биогаз воздействует, в основном, на атмосферный воздух, а при возгорании отходов на полигоне – на все компоненты природной среды.

Методика определения рисков основана на экспертном подходе и предполагает выбор критериев оценки и использовании результатов локального мониторинга.

Оценка проведена с учётом следующих групп критериев:

– территориальные – законодательные требования к расположению объектов захоронения отходов;

– геологические и гидрогеологические – геологические и гидрологические условия площадки размещения объекта;

– технологические – обустройство участка захоронения отходов;

– воздействие на природную среду – показатели загрязнения подземных вод, эмиссий биогаза.

Критерии сформированы с учётом требований нормативно-технической

документации по проектированию и эксплуатации объектов захоронения отходов в Республике Беларусь. Их ранжирование проведено экспертным путём отдельно для каждой группы (кроме группы территориальных критериев) с использованием метода парных сравнений. Критерии с наибольшими весовыми коэффициентами были выбраны в качестве значимых для дальнейшего рассмотрения. Критерии, относящиеся к оценке размещения объектов, не ранжировались, так как в данную группу попадали критерии, относящиеся к законодательному ограничению выбора территории размещения объекта захоронения отходов (запрет на размещение объектов на территориях населённых пунктов, в водоохранных зонах водных объектов, на землях особо охраняемых территорий и объектов и т.д.).

Фактор влияния критерия косвенно отражает вероятность возникновения и уровень негативного воздействия объекта захоронения отходов на окружающую среду. Фактор влияния для каждого из рассматриваемых критериев определялся на основании нормативных требований к размещению участков объектов захоронения ТКО, технических и технологических требований обеспечения безопасной эксплуатации объектов и результатов полевых и лабораторных исследований на объектах захоронения ТКО.

Качественная и количественная оценки загрязнения подземных вод базировался на установленных гигиенических нормативах ПДК и определен индексом загрязнения подземных вод $К_з$, который рассчитывался как сумма отношений концентраций веществ в воде к их ПДК:

$$К_з = \frac{С_1}{ПДК_1} + \frac{С_2}{ПДК_2} + \cdots + \frac{С_n}{ПДК_n},$$

Подсчитанные суммарные коэффициенты загрязнения для каждого полигона позволяют сопоставлять между собой полигоны по степени загрязнения подземных вод, а также определять средние уровни загрязнения вод в выделенных группах полигонов.

По характеру воздействия на природную среду газообразные выделения из свалочных масс на полигонах ТКО (биогаз) разделены на две группы. Одна группа включает выделения токсичных соединений: NH_3, H_2S, CO, SO_2, NO_2, NO и H_2. Суммарное количество токсичных выделений не превышает нескольких процентов. Вторая группа биогаза содержит практически нетоксичные газы: метан (40 – 60 %) и углекислый газ (30 – 45 %). Они, поступая в природную среду, формируют негативные эффекты, поскольку относятся к парниковым газам.

Поскольку мониторинг атмосферного воздуха на полигонах ТКО пока не ведётся, при установлении индексов загрязнения атмосферного воздуха по составу биогаза на полигонах была применена методика определения эмиссии парниковых газов, предложенная Международной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК). Исходными данными для подсчёта эмиссии метана служили: количество коммунальных отходов, ежегодно захораниваемых на полигонах (мощность полигона);доля потенциально разлагаемого органического вещества (ОВ), которая определяется, исходя из морфологического состава коммунальных отходов; фактически разлагающаяся доля ОВ; высота отвала отходов на полигоне; доля метана в образующихся газах; утилизируемый метан.

Суммарный экологический риск объекта захоронения R рассчитывался нами по формуле:

$$R = \sum_{i=1}^{n} G_i \times K_i \times F_i,$$

где, G_i– весовой коэффициент группы критериев в диапазоне от 0 до 100;K_i– весовой коэффициент критерия риска в диапазоне от 0 до 1; F_i– фактор влияния критерия.

Реализованный в работе подход позволил ранжировать объекты захоронения ТКО по степени экологического риска и может служить основой для разработки программ планомерного вывода объектов из эксплуатации и их рекультивации:

– высокий экологический риск (R > 1800) – приоритетные мероприятия по выводу объекта из эксплуатации, ликвидации и/или рекультивации;

– умеренный экологический риск (1500 < R < 1800) – проведение мероприятий по доведению объекта до нормативных требований

– низкий экологический риск (R < 1500) – проведение дополнительных мероприятий при необходимости.

По результатам исследований для каждого из 27 полигонов ТКО Витебской области предложен перечень конкретных мероприятий, которые подразумевают использование технологических, экономических, административных и социальных методов [4].

Список литературы

1 Стратегия устойчивого развития Беларуси: экологический аспект / Е.А. Антипова [и др.] – Минск : ФУАуниформ, 2014. – 336 с.

2 Экологическая оценка воздействия объектов захоронения отходов потребления на подземные воды / А.Л. Демидов, С.И. Кузьмин, О.М. Олешкевич // Вестник БГУ. Серия 2, Химия. Биология. География. 2016. № 3. – С. 154–158.

3 Национальная стратегия по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 г., утвержденная Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 567 от 28 июля 2017 г.

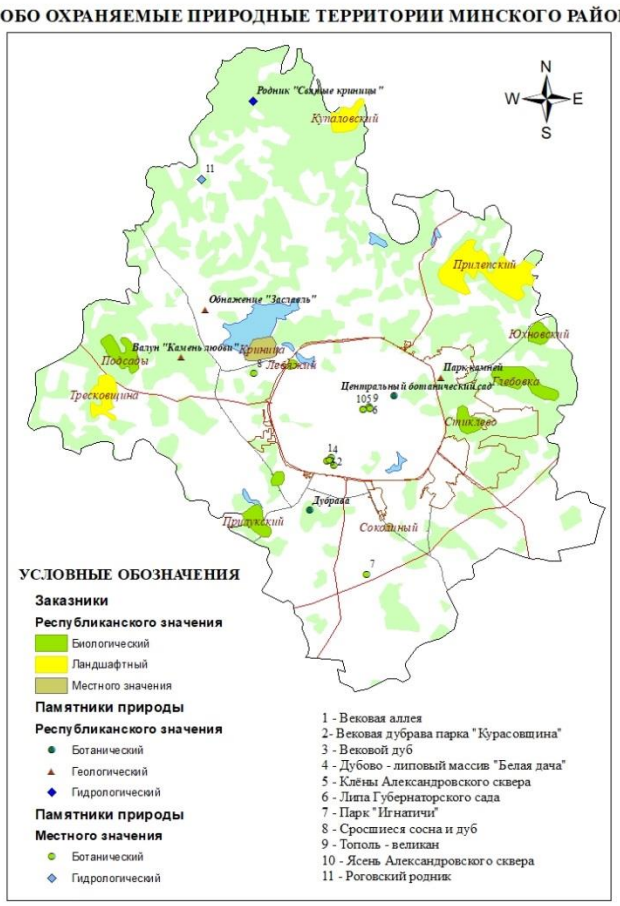
4 Геоэкологическая оценка объектов захоронения отходов потребления и разработка предложений по минимизации их негативного воздействия на природную среду: отчет о научно-исследовательской работе (заключительный) / БГУ; научный руководитель С.И. Кузьмин.

А.А. КУКСА

ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ МИНСКОГО РАЙОНА КАК ОБЪЕКТ ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь,
anuta_kyksa_30.05@mail.ru

В настоящее время на территории Минского района находится 28 особо охраняемых природных территорий (2,1 % от общего количества ООПТ Республики Беларусь), которые имеют площадь 8697,38 Га (0,47 % от площади всех ООПТ Республики Беларусь, 4,48 % от площади Минского района). Из них 17 – памятники природы (6 - республиканского значения, 11 – местного). Общая площадь памятников природы 161,5 га (0,08 % от площади района).



Среди памятников природы республиканского значения по количеству преобладают геологические (50%), а по площади – ботанические (75 %). А из памятников природы местного значения по количеству (91 %) и по площади (99,9 %) преобладают ботанические. Геологические памятники природы местного значения отсутствуют на территории Минского района (рисунок 1).

Рисунок 1 - Картосхема особо охраняемых природных территорий Минского района (составлена автором по данным [5])

1. Дубрава – ботанический памятник природы республиканского значения, который объявлен 05.05.2007 г. Представляет собой участок естественных широколиственно-еловых (дубово-темнохвойных) лесов, сильно изменённых культурами экзотов, площадью 24,6 га [1].

Памятник природы расположен на юго-западной окраине г. Минска около д. Щёмыслица.

Естественная растительность включает 39 видов деревьев и кустарников из 27 родов 17 семейств. Преобладают такие древесные породы, как дуб черешчатый и ель обыкновенная. Первый ярус составляет преимущественно дуб. Древостой дуба спелый – возраст около 150 лет. Диаметр стволов некоторых из них превышает 90 см. Также доминантом первого яруса является ель, представленная разными формами. Древостой ели также достиг возраста спелости. Второй ярус практически отсутствует. Отдельными группами представлены дуб красный, орех серый и сердцевидный, черёмуха Маака, лиственница сибирская и тонкочешуйчатая, псевдотсуга Мензеса. В виде единичных экземпляров встречаются орех айлантолистный, берёза бумажная и

жёлтая, маакия амурская, рябина берека и рябина ольхолистная, клён колосистый и другие уникальные экзоты. Список древесных экзотов на территории памятника природы включает 69 видов [1].

Памятник природы «Дубрава» представляет большую ценность как учебно-познавательный и просветительный объект, имеющий культурно-историческое и научное значение.

2. Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси – ботанический памятник природы республиканского значения, который был объявлен 29.09.1999 г. (преобразован 26.06.2014 г.). Имеет площадь 93 га.

Данный памятник природы является крупнейшим в Беларуси центром по сохранению биоразнообразия растений и одним из крупнейших ботанических садов в Европе. Также он имеет генофонд декоративных и хозяйственно – полезных интродуцированных растений, состоящий из более 15 тысяч наименований, который является национальным достоянием Республики Беларусь [3].

Территория Ботанического сада состоит из 9 зон и разделена на основе коллекций растений Восточной Азии, Дальнего Востока, Европы, Кавказа, Крыма, Средней Азии, Северной Америки, Белоруссии, ландшафтного парка рекреационно – экспозиционного назначения. Сад состоит из различных экспозиций: дендрарий, ландшафтный парк, партер, цветочно-декоративные комплексы (сиринГарий, каменистая горка, розарий, тюльпанарий, сад непрерывного цветения, система растительного мира, охраняемые растения).

Ботанический сад имеет огромные коллекционные фонды – более 9300 интродуцированных видов и сортов. Здесь находятся такие уникальные коллекции, как: коллекция астильбы (60 сортов), которая является третьей в Европе; коллекции морозника абхазского, ириса иберийского, примулы Виаля (данные виды занесены в региональные красные книги) и др. Также генофонд сада включает около 90 исчезающих видов белорусской, украинской, российской, грузинской, узбекской флор. Кроме того, уникальность генофонда обуславливается наличием таких видов, как ирис Прилипко и крылотычинник (культивируются в нескольких ботанических садах Европы) [3].

Данный памятник природы имеет большое значение в научно-познавательной деятельности. Здесь постоянно проводятся экскурсии для студентов - биологов, географов, педагогов.

3. Валун «Камень любви» – геологический памятник природы республиканского значения, который был объявлен 19.03.2007 г. Имеет площадь 0,002 га. Находится в 2 км на восток от деревни Воловщина в лесу на моренной гряде.

Валун был принесён во время сожского оледенения (150 тыс. лет назад) с Балтийского щита Фенноскандии. Размеры видимой части: 4,6×3,4×1,1 метров, а вес – 22 тонны. Есть предположение, что это лишь 1/5 часть всего камня. Полный объём может достигать 53 м^3, а вес – не менее 140 тонн [4].

Вероятно, данный валун имел культовое значение, был жертвенником языческого капища.

4. Обнажение «Заславль» – геологический памятник природы республиканского значения, объявленный 18.03.2008 г. Имеет площадь 0,075 га. Находится в 0,1 км на север от автодороги Заславль – Радошковичи, на южной и восточной стенках рекультивированного песчано–гравийного карьера.

Данный памятник природы представляет собой наиболее полный разрез муравинскихозерно-болотных отложений Белорусской гряды, имеющий научную ценность.

Линзы озерно-болотных накоплений располагаются в понижении рельефа с абсолютными отметками 235 – 240 м. Вскрытые линзы находятся в местах, где глубина карьера доходит до 12 – 14 м. Озёрно-болотные слои, представленные плохо разложившимся плотным листоватым торфом с обломками древесины и семенами

ископаемых растений, можно наблюдать на западной стеке карьера. Под торфом вскрыта моренная супесь, имеющая зеленовато-серый, бурый, сизовато-серый цвета. Озерно-болотные отложения перекрыты суглинками, толщей разнозернистых песков и супесей с мощностью, достигающей 4 м. Над ними залегает супесь лёссовидная [2].

Абсолютный возраст супесчаных отложений озёрного типа, которые образуют переход между припятским позднеледниковьем и муравинским межледниковьем, составляет 128 000 ± 11000.

Обнажение «Заславль» имеет научную ценность и относится к объектам геологического наследия.

5. Парк камней – геологический памятник природы республиканского значения, объявленный 31.07.2006 г. (преобразован 08.10.2008 г.). Имеет площадь 7,226 га. Расположен в городе Минск.

Территория данного памятника природы разделена на 6 зон: «Карта», «Животворящие провинции», «Петрографический сбор», «Форма валунов», «Камень в жизни человека», «Аллея валунов».

Центральной является зона «Карта». Она представляет собой самое большое картографическое изображение Беларуси, масштаб которого составляет 1 : 2500.

Зона «Животворящие провинции» представляет собой площадку с *U*-образным углублением в центре, которая имитирует Балтийское море с Ботническим и Финским заливами.

Зона «Петрографический сбор» показывает различные типы пород магматического, метаморфического и осадочного происхождения.

Зона «Форма валунов» демонстрирует разнообразие натуральных форм камней.

Зона «Камень в жизни человека» посвящена роли валунов в быту и культуре людей. Тут можно увидеть древние и современные изделия из камня, валуны с надписями и другими знаками: камни-следовики, жернова (XVIII – XIX вв.), камень оберег, каменный крест Стефана Батория и др. [7].

Зона «Аллея валунов» представляет собой цепь валунов, в которой созданы отдельные «кармашки». Она отражает легенды и представления, которые существуют в Беларуси.

Всего в парке находится около 2500 валунов.

6. Родник «Святые криницы» – гидрологический памятник природы республиканского значения, который был объявлен 18.03.2008 г. Имеет площадь 31 га. Расположен в 27 км на север от г. Минска, в 12 км на северо-восток от д. Рогово, в 2 км на юг от д. Кукелевщина.

Данный памятник природы представляет собой смешанный тип родников, который можно определить как гелереокрен. Шесть крупных и многочисленные мелкие выходы подземных вод образуют болотистую топь (кренопле), находящуюся вблизи вершины холма, что и обуславливает уникальность данного памятника природы. Также особая ценность данного места обусловлена тем, что природный комплекс сохранен в естественном состоянии [6].

Также на территории Минского района существует 11 памятников природы местного значения. До 2017 г. их было всего 3: парк Игнатичи, сросшиеся дуб и сосна, Роговский родник (и ни одного в самом Минске). Однако решением № 3451 от 12 октября 2017 г. Минский городской исполнительный комитет объявил биологические объекты «Дубово-липовый массив «Белая Дача», «Вековая аллея», «Вековая дубрава парка «Курасовщина», «Клёны Александровского сквера», «Ясень Александровского сквера», «Липа Губернаторского сада», «Тополь-великан», «Вековой дуб» ботаническими памятниками природы местного значения [5].

Все перечисленные выше памятники природы местного значения были объявлены с

целью сохранения старейших деревьев города. Деревья-долгожители — эталоны видов, генофонд биоразнообразия, носители ценнейшей дендрологической информации. Благодаря таким деревьям учёные определяют условия, в которых они росли и делают заключение об изменении климата в данной местности. Они считаются вдвойне ценными, так как сохраняют высокие показатели жизненности в условиях постоянного стресса, вызванного загрязнением почвы и окружающей среды.

Все памятники природы Минского района – это уникальные, невосполнимые, ценные в экологическом, научном, эстетическом, историко-культурном отношении природные объекты естественного и искусственного происхождения, в отношении которых установлен особый режим охраны и использования.

Список литературы

1 Памятник природы республиканского значения «Дубрава» / И.С. Гирилович [и др.] // Вестник БГУ. Сер. 2. – 2007. – № 1. – с. 55–61.

2 Санько, А.Ф. Разрез Заславль / А.Ф. Санько [и др.] // Современные проблемы геохимии, геологии и поисков месторождений полезных ископаемых: материалы Междунар. науч. конф. Посвящённой 110-летию со дня рождения акад. Константина Игнатьевича Лукашёва, Минск, 23-25 мая 2017 г. / БГУ, Геогр. фак.; редкол.: О.В. Лукашёв [и. др.]. Минск, 2017. – С. 143–148.

3 Государственное научное учреждение Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси [Электронный ресурс] / Центральный ботанический сад. – Режим доступа: http://cbg.org.by. – Дата доступа: 23.02.2019.

4 Лучшее в Беларуси. Туристический путеводитель [Электронный ресурс] / 15 самых известных валунов Беларуси. – Режим доступа: http://bestbelarus.by. – Дата доступа: 23.02.2019.

5 Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Особо охраняемые природные территории Республики Беларусь. – Режим доступа: http://www.minpriroda.gov.by. – Дата доступа: 02.03.2019.

6 Родники Беларуси [Электронный ресурс] / Святые криницы. – Режим доступа: http://rodnikbel.tk. – Дата доступа: 23.02.2019.

7 LIVEJOURNAL[Электронный ресурс] / Каменная карта Беларуси. – Режим доступа: https://galeneastro.livejournal.com. – Дата доступа: 09.03.2019.

S.M. LEVONIUK[1], I.V. UDALOV[2]

THE TECHNOGENIC ASPECT IN THE PROCESSES OF GROUNDWATER QUALITY CHANGES WITHIN THE URBAN WATER INTAKES OF EASTERN UKRAINE

[1]Ukrainian Research Institute for Natural Gases, Kharkiv, Ukraine;
[2]V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine;
[1]sergii.levonyuk@gmail.com;
[2]igorudalov8@gmail.com

Introduction. The buchak-kaniv aquifer (BKWK) is the one of strategic resources of drinking groundwater within Eastern Ukraine. There is about 40 – 60 % of the total volume of water supply is exactly the water from this aquifer here.

The drinking groundwaters of region are currently the most contaminated with F within Ukraine. As provided by our research, an excess of element content of current WHO drinking water quality standard (1,5 mg/dm^3) can be traced within about 80 % of the work area. Its average content is more than 3 mg/dm^3, it reaches values 7,4 – 8,8 mg/dm^3. At the same time, F refers to the components of I (the highest) hazard class.

But the issue of high F content in the waters of aquifer is not fully explored. The concept, that has been developed by authors, allows scientists to expand knowledge about these processes.

Identification of previous unsolved parts of the general problem. In terms of most researchers, the problem of F increased content in the BKWK of Eastern Ukraine has only a natural essence. Scientists distinguish three factors. Firstly, it is a lithological composition of water-bearing and overlying rocks [1, 3, etc.]. Secondly, the geochemical preconditions for increasing the solubility of solid phase in the natural system «solution-rock» because of changes in the water chemical composition under the influence of neotectonic factor [1, 3, 4, 6]. Thirdly, the additional migration of element of purely deep origin is possible [4, etc.].

The technogenic aspect and dynamics of changes in the component content have been studied poorly.

In the previous papers the authors have determined, that F is a typical element-indicator, its increased content points out the transformation processes of water composition. According to the developed concept, an active technogenic pressure on groundwater of territory has played a key role in these processes.

The purpose of paper is to investigate the technogenic component in the mechanism of groundwater quality changes towards the increase of F content at the buchak-kaniv urban water intakes of Eastern Ukraine.

Results and discussion. Initially, the dynamics of F content in the target aquifer waters during the period of active technogenic pressure on a geological environment of region (1960-2015) has been traced. Based on an actual data at the beginning of this period, the geological base content (GBC) of component has been determined (about 2 mg/dm^3). Also the characteristic intervals of component content are found:

1) from 0,2 – 0,3 till 2,0 mg/dm^3 (values within 1 GBC) – without an influence of geo-ecological factors of groundwater enrichment with F;

2) from 2,0 till 3,7 – 4,0 mg/dm^3 (from 1 till 2 GBC) – with an influence of lithological and neotectonic factors, but without an influence of active technogenesis;

3) over 3,7 – 4,0 mg/dm^3 (from 2 GBC and over) – an influence of all geo-ecological factors.

It has been determined that during the process of active exploitation of powerful urban water intakes (water intakes of Poltava, Lubny, Khorol, Karlivka, Krasnograd, Reshetylivka, Velyka Bagachka cities and some others) the F content increases. For a 55-year period, the number of values which correspond to more than 1 GBC has increased from 38 % to 63 %.

The plane changes of index before the beginning of active technogenesis period and now have been investigated. In 1960, the component content was equal to 2 intervals of values: till 1 GBC – within the territories with less active tectonic processes (northern and southern parts of the region); from 1 to 2 GBC – within the area with an active influence of salt tectonics (central part).

At present (2015), in addition to reducing the areas with contents till 1 GBC, the territories with contents of more than 2 GBC (to 4 inclusive), which is a critical for the population health, have been appeared (Figure 1). Their area is about 20 % of the total.

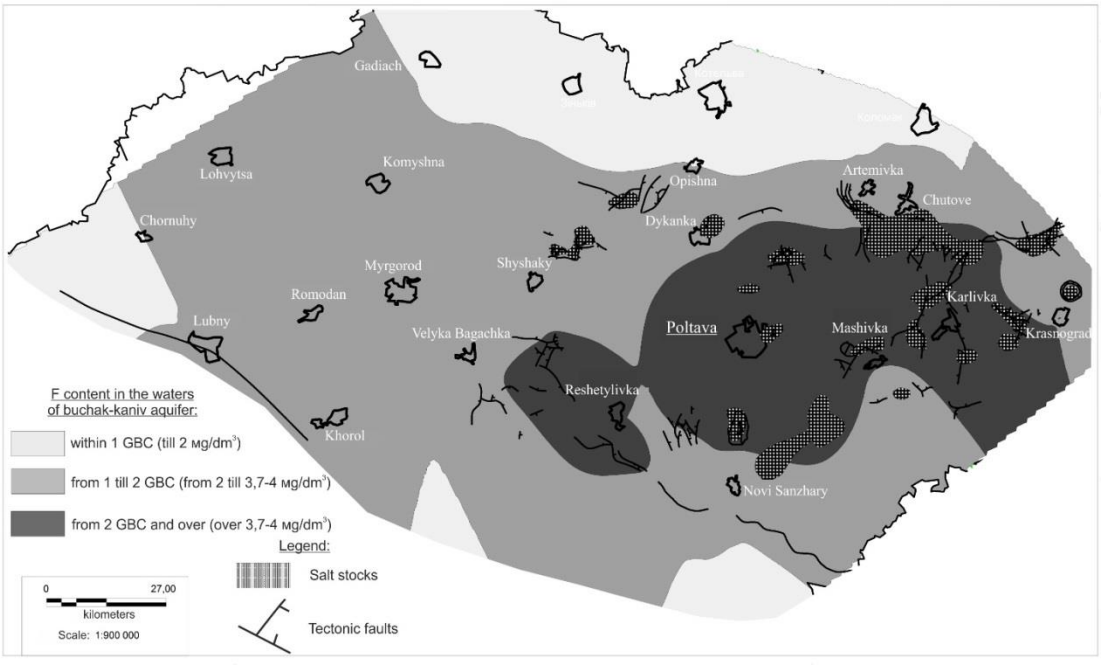


Figure 1 – Schematic map of F content in the waters of buchak-kaniv aquifer within the water intakes of study region at present (2015)

The authors associate this with the active processes of technogenesis during this period: intensification of groundwater withdrawal; changes in the hydrodynamic conditions of aquifers by expanding the networks of water intakes; the formation of regional depression funnels of aquifers, their overlays create a synergetic effect.

Within the limits of established zone of critical values of F content, there is an «overlay» of especially active manifestations of these processes (water intakes networks of Poltava city and some less powerful ones) on the tectonic structures of central part of Dnipro-Donets depression. These structures are considerably divided into blocks by tectonic faults, which are the migration paths for deep highly mineralized waters to the working aquifers.

This process has been investigated in more detail at the water intakes of Poltava, which are strategically important within the region. The water intake No. 1 is located on the left bank of the city, No. 2-5 – within the right bank.

As provided by the obtained data, 3 stages of development of these water intakes have been identified. During the period of maximum technogenesis – 1976 – 1995 – the water chemical composition undergone the greatest transformational changes (an increase in the F content 81-90 % of the total).

It is necessary to note a general trend in the water composition – an increase of studied component in eastern direction, that is, towards the water intake No. 1. The reason is East-Poltava tectonic structure, which is located within the eastern suburbs of city. It is divided into blocks by tectonic faults in the central part.

On an example of water intake No. 1, according to the results of correlation analysis, a direct connection between the change in the F content and the value of water withdrawal in the zone of influence of tectonic fault has been established. The correlation coefficient C_c = 0,80 has been calculated. At the same time, for the other, right-bank group of water intakes C_c = 0,57 – 0,63.

Conclusions. The geo-ecological factors of F increased content in a drinking groundwater within the urban agglomerations have been considered.

The authors have identified the geological base content (GBC) of component (about 2 mg/dm^3) at the beginning of active technogenesis period.

It has been determined that the F content increases in the process of active exploitation of powerful water intakes. It has been established that the territories with a critical for the population health content (from 2 to 4 GBC) have appeared now.

It has been shown that the investigated natural mechanism of F enrichment of groundwater is activated by an influence of technogenic component (intensification of groundwater withdrawal, extension of the water intakes network, hydrodynamic changes). During the period of maximum technogenesis – 1976-1995 – the water chemical composition undergone the greatest transformational changes.

According to the results of correlation analysis, a direct connection between the changes in F content and the value of water withdrawal in the zone of influence of tectonic fault has been established (correlation coefficient $C_c = 0,80$).

References

1 Zhovinskiy, E. Ya., Kryuchenko, N. O. (2003), Poltava fluoride province, Water and water treatment technologies, No. 2 (6), pp. 46–50.

2 Suyarko, V. G. (2006), Groundwater geochemistry of the eastern part of Dnieper-Donets avlacogen, V. N. Karazin Kharkiv National University, 225 p.

3 Yakovlev, V. V., Lishchina, V. D., Litvinenko, I. N. (Eds.). (2009), The problem of fluorine in the groundwater of Kharkiv region in connection with their exploitation, Bulletin of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series "Geology-Geography-Ecology", No. 30, pp. 244–250.

4 Chernet, T., Travi, Y., Valles, V. (2001), Mechanism of degradation of the quality of natural water in the lakes region of Ethiopian rift valley, Water Research, No. 12, pp. 2819-2832.

5 Fluoride in Water: An Overview. (2008), UNICEF, 150 p.

6 Hallett, B. M., Dharmagunawardhane, H. A., Atal, S. (Eds.). (2015), Mineralogical sources of groundwater fluoride in Archaen bedrock/regolith aquifers: Mass balances from southern India and north-central Sri Lanka, Journal of Hydrology: Regional Studies, No. 4, pp. 111–130.

7 Li, D., Gao, X., Wang, Y. (Eds.). (2018), Diverse mechanisms drive fluoride enrichment in groundwater in two neighboring sites in northern China, Environmental Pollution, No. 237, pp. 430–441.

Л.А. ЛИСОВСКИЙ, Т.С. КИСЕЛЕВИЧ

ИЗУЧЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ В КУРСЕ «ЗЕМЛЕВЕДЕНИЕ И КРАЕВЕДЕНИЕ»

УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И. П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь
tatkakis07@mail.ru

По программе подготовки учителей по дисциплине «Землеведение и краеведение» изучается геологическое строение Беларуси, на что отводится незначительное количество учебных часов. Территория Беларуси особенно, Гомельской области имеет

значительные запасы различных полезных ископаемых. Для территории юго-востока Беларуси характерно уникальное геологическое образование Припятский прогиб.

Кристаллический фундамент и платформенный чехол составляют два главных этажа Русской плиты, к которой относится и Полесье. Кристаллический фундамент образован метаморфическими и магматическими породами.

Геологическое строение территории очень сложное, но основная часть её находится в границах Припятского прогиба. На западе небольшую территорию занимает Микашевичско-Житковичский выступ, глубина залегания фундамента 2 – 2,5 км (Лельчицкий, Петриковский, Житковичский районы). На юге, на границе с Украиной, кристаллический фундамент выходит на поверхность (Глушковичи, Лельчицкий район). На севере Припятский прогиб граничит с Бобруйским погребенным выступом, Жлобинской седловиной (Светлогорский и Речицкий районы). На юго-востоке залегает Брагинско-Лоевская седловина (Наровлянский, Хойникский и Лоевский районы). Эта седловина отделяет Припятский прогиб от Днепровско-Донецкого. Она сложена Брагинским погребённым выступом и Лоевской седловиной. В границах Брагинского выступа фундамент опускается с юга на север от абсолютной высоты 300 м до 1500 м. Эта структура ограничена разломами с амплитудой до 3 км. Разрывные нарушения ограничивают и Лоевскую седловину, которая продолжается на 50 – 60 км при ширине 30 – 40 км. В её осевой части поверхность фундамента находится примерно на отметке – 1500 м.

Днепровско-Донецкий прогиб частично продолжается на территории Беларуси только своим западным окончанием. Его внутренняя структура примерно такая же, как и структура Припятского прогиба. Здесь также имеется сложная система выступов и грабен-синклиналей, в границах которых кристаллические породы в большинстве случаев опущены более чем на 5 км. Границами Днепровско-Донецкого прогиба являются разломы субширотного направления.

В кайнозойскую эру в палеогеновый период существовал последний на территории Беларуси морской бассейн; в неогеновый период осадочные горные породы накапливались в континентальных условиях; в антропогене происходило неоднократное материковое оледенение. Березинский (480 тыс. лет назад) и Днепровский (320 тыс. лет назад) ледники покрывали всю Беларусь. Во время Днепровского ледника началось формирование Мозырской гряды [4, с. 5-6].

К полезным ископаемым осадочного происхождения относятся нефть и уголь, минеральные соли, некоторые железные и марганцевые руды, бокситы, разнообразные глины и пески, фосфориты и многие другие виды минерального сырья. Все они связаны с осадочными горными породами. Хотя цикл осадочного минералообразования не формирует, подобно магматогенному, линейно развивающегося ряда, однако этапы формирования в известной мере следуют один за другим.

Об образования нефти и природного газа существуют различные представления. В конце прошлого века Д.И. Менделеев, вслед за французскими химиками, развивал минеральную (карбидную) гипотезу нефтеобразования. Эта гипотеза не получила должного признания и не выдержала испытания временем и сейчас поддерживается лишь отдельными учёными. Господствующее положение в науке принадлежит гипотезе органического происхождения нефти. Согласно существующим представлениям, нефть образовалась из биогенной углеродосодержащей массы, в качестве которой в первую очередь рассматриваются планктон, сапропелевые образования и другие органические вещества, рассеянные в осадочных породах. В результате сложных физико-химических преобразований из рассеянного органического вещества возникают мельчайшие жидкие капельки или плёнки, получившие название микронефти. В таком диффузно рассеянном состоянии нефть распространена в огромной толще осадочных пород.

Процессы нефтеобразования длительные и тесно связаны с тектоническими

движениями земной коры. Главная фаза нефтеобразования возникает при покровных отложениях мощностью от 2 до 4 км при температуре 80 – 150°. В этих условиях усиливается новообразование углеводородов, увеличивается содержание микронефти, происходит отрыв её от материнской органики и минеральных компонентов природы, возникает начальная миграция и происходит превращение микронефти в собственно жидкую нефть.

В последние годы гипотеза органического происхождения нефти получила название осадочно-миграционной теории. Этим подчёркивается связь нефтеобразования с осадочным процессом и возникновение нефтяных залежей в результате миграции микронефти. Таким образом, месторождения нефти являются не местом её зарождения, а вместилищем мигрирующей нефти.

Нефть и газ известны людям с глубокой древности. В Сураханах на Апшеронском полуострове в VII в. был построен храм огнепоклонников. Газ из трещин по глиняным трубам подводился к храму, и верующие совершали свои обряды у «вечного огня». Храм просуществовал до 70-х годов XIX в. На Руси всевозможными нефтяными мазями пытались лечить кожные болезни и ревматизм. О чудодейственных свойствах нафталанской нефти также было известно давно.

На протяжении тысячелетий нефть добывали из колодцев, вычерпывая вёдрами и ковшами, хранили её в ямах, а перевозили в кожаных мешках – бурдюках. Только в 1848 году близ Баку была пробурена первая в мире скважина. Ею было положено начало промышленному использованию нефти; стали раскрываться истинные качества и ценность этого важнейшего полезного ископаемого. В первых нефтеочистительных установках из нефти получали керосин [1, с. 52-55].

Поиски нефти в Беларуси начались в предвоенные годы в Припятской впадине. Геофизическими исследованиями и глубоким бурением (Давыдовская скважина) были выявлены первые локальные поднятия каменной соли, которые при поисках нефти в Днепровско-Донецкой впадине рассматривались в качестве благоприятных структурных форм для залежей нефти.

После Великой Отечественной войны геофизические и буровые работы возобновились. В 1949 г. в Кореневской скважине с глубины 2600 м был поднят известняк с обильными примазками нефти. В других скважинах также были обнаружены различные проявления нефти и газа. На поверхности верхней соленосной толщи были установлены новые структурные поднятия каменной соли.

Все нефтегазопроявления были обнаружены в терригенно-карбонатных породах верхнего девона. Впервые белорусская нефть была получена в 1952 г. из скважины в районе Ельска. Но промышленного значения она не имела в связи с низким качеством и небольшими запасами.

В настоящее время многие соляные структуры детально изучены геофизиками, а на некоторых из них проведено глубокое бурение на всю мощность девонской осадочной толщи. Скважина Р1 была заложена в 1961 г. на Речицкой структуре на глубине 3174 м она вошла и в докембрийский фундамент. Затем бурились ещё две скважины и в одной из них (Р2) в 1963 г. из подсолевых отложений в интервале 2904 – 2917 м был получен небольшой приток нефти. Это была первая нефть на Речицкой структуре. В 1964 г. на этой же нефтеносной площади в скважине №8 из межсолевых отложений в интервале 2012 – 2026 м был получен промышленный приток нефти. Так в Беларуси было открыто первое месторождение нефти – Речицкое. В 1964 г. для глубокого бурения были подготовлены Осташковичская и Тишковская солевые структуры. В 1965 г. на Осташковичской структуре скважина Р2 дала первый приток нефти. В 1966 г. промышленная нефть получена на Тишковской, в 1967 г. – на Давыдовской, а затем на Вышанской структурах.

Речицкое месторождение расположено южнее города Речицы, в восточной части Речицкого выступа северной зоны тектонических ступеней. В первый же год в нефтепровод «Дружба» поступило около 40 тыс. т белорусской нефти. В 1967 г. в эксплуатации находилось уже 25 скважин, из которых было получено около 1 млн. т нефти [1, с. 56-58].

В Припятском прогибе разведаны около 70 месторождений нефти с запасами более 166 млн. т. Годовая добыча в 1988 г. составила около 3 млн. т. В настоящее время она равна около 2 млн. т. Всего было добыто более 100 млн. т белорусской нефти. В последние годы открыты месторождение в Глуском районе Могилёвской области и около Хойник Гомельской области. В перспективе возможно проявление месторождений нефти, которые связаны с ордовикскими отложениями Подляско-Брестской впадины [3, с. 9].

Разведано 3 месторождения бурых углей. Их общие запасы составляют 152 млн т. Торфяные залежи встречаются практически во всех районах Беларуси. Разведано более 9000 месторождений. За годы их эксплуатации добыто свыше 1 млрд т торфа. Оставшиеся запасы оцениваются в 3 млрд т. Из них доступны к разработке 588 млн т.

Предметом экспорта и важнейшим источником пополнения валюты в республике являются калийные удобрения, получаемые из калийных руд. Запасы этих руд, превышающие 6 млрд т сырых солей (более 1 млрд т окиси калия), сосредоточены на Старобинском и Петриковском месторождениях. Беларусь располагает практически неисчерпаемыми запасами каменной соли. Разведанные её запасы на Давыдовском, Старобинском и Мозырском месторождениях составляют более 22 млрд т. Разведанные запасы доломитов на северо-востоке республики превышают 750 млн т. Они дают возможность довести производство доломитовой муки для нужд сельского хозяйства до 5 – 6 млн т в год.

Вследствие аварии на ЧАЭС из сельскохозяйственного оборота выведено 2,64 тыс.км^2 сельхозугодий. Резко сократились посевные площади и валовой сбор сельскохозяйственных культур. Значительно уменьшены размеры пользования лесными, минерально-сырьевыми и другими ресурсами. В зоне загрязнения оказались 132 месторождения различных видов минерально-сырьевых ресурсов, в том числе 47 % промышленных запасов формовочных песков, 19 – строительных и силикатных, 91 – стекольных песков республики, 20 – промышленных запасов мела, 13 – запасов глин для производства кирпича, 40 – тугоплавких глин, 65 – запасов строительного камня и 16 % цементного сырья. Из пользования выведено 22 месторождения минерально-сырьевых ресурсов, балансовые запасы которых составляют почти 5 млн м^3 строительного песка, песчано-гравийных материалов и глин, 7,7 млн т мела и 13,5 млн т торфа. В зоне загрязнения оказалась территория Припятского нефтегазоносной области, ресурсы которой оценены в 52,2 млн т нефти. Радиоактивному загрязнению подверглись более четверти лесного фонда Беларуси – 17,3 тыс. км^2 леса. В Гомельской и Могилёвской областях, где загрязнено радионуклидами соответственно 51,5 и 36,4 % общей площади лесных массивов, заготовка древесины на территории загрязнения по цезию-137, равной 555 кБк/м^2 и выше, плотностью прекращена.

Для более полного удовлетворения потребностей народного хозяйства республики в местах полезных ископаемых, необходим опережающий рост добычи этих ресурсов относительно развития промышленности [2, с. 62-64].

По предмету «Человек и мир» в 3 классе на I ступени общего среднего образования в разделе «Природные богатства родного края» изучаются полезные ископаемые: песок и глина, торф и нефть, калийная и каменная соль, минеральные подземные воды и т.д. В учебном пособии указываются свойства нефти. Путём переработки нефти производят смазочные масла, мыло, пластмассы и другие материалы. За ценные качества нефть

называют «чёрным золотом». Особое внимание уделяется свойствам воды, так как попадая в водоём, она образует на его поверхности тонкую радужную плёнку, которая закрывает доступ к кислороду и в водоёме гибнет всё живое. Необходимо проводить определённые мероприятия, чтобы нефтепродукты не загрязняли окружающую среду.

Список литературы

1 Корулин, Д.М. Геология и полезные ископаемые Белоруссии / Д.М. Корулин. – Минск: Вышэйш. школа, 1976. – С. 52–58.

2 Минерально-сырьевая база Гомельской области (состояние и перспективы развития) / Махнач А.А. [и др.]. – Минск : Институт геохимии и геофизики НАН Беларуси: ООО «Белпринт», 2005. – С. 62–64.

3 Лісоўскі, Л.А. Землязнаўства і краязнаўства : курс лекцый : у 2 ч. / аўт.-склад. Л.А. Лісоўскі. – 2-е выд., выпр. – Мазыр : УА МДПУ ім. І.П. Шамякіна, 2009. – Ч. 2 : Краязнаўства – С. 9.

4 Рылушкин, В.И. Южный Полесский регион Гомельщины / В.И. Рылушкин, Л.А. Лисовский. – Мозырь: ООО ИД «Белый Ветер», 2004. – С. 5– 6.

Н.Г. ЛИТВИНКО, А.С. КУЛИКОВА, М.М. МАКСИМОВ,
А.А. КАРПИЧЕНКО, Н.В. КОВАЛЬЧИК

ГЕОХИМИЧЕСКОЕ ГИС-КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПОЧВ ГОРОДА ГОМЕЛЯ И АЭРОДРОМА ЗЯБРОВКА

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь
n.litvinko@yandex.ru

Почва – один из самых сложных для картографирования компонентов ландшафта вследствие отсутствия его визуальной идентификации на местности. Интенсивная антропогенная трансформация почв урбанизированных территорий обусловлена высокой концентрацией различных источников воздействия – транспорта, промышленных предприятий, бытовых и производственных отходов. В результате для почв как правило характерны превышения фоновых и предельно допустимых концентраций химических элементов. Особенности распределения тяжёлых металлов в верхних горизонтах почв городов свидетельствуют об интенсивности техногенных процессов и направленности потоков миграции.

Почва является компонентом урболандшафта, депонирующим техногенные химические вещества в течение многих лет. Проблемам загрязнения почв в городах Беларуси посвящено большое количество работ за последнее 20-летие [1]. Одним из способов визуальной интерпретации загрязнения почв тяжёлыми металлами является составление моноэлементных карт методами ГИС-картографирования. Но чаще всего в настоящее время состояние почв оценивается в рамках проведения ОВОС без построения почвенно-геохимических карт по сплошной сети опробования. В рамках изучения урболандшафтов Беларуси было выполнено картографирование почв г. Гомеля и выведенного из активной эксплуатации аэродрома Зябровка, расположенного в пригородной зоне областного центра, территория которогов настоящее время рассматривается как перспективная для градостроительной деятельности.

Для проведения почвенного картографирования точки отбора проб закладывались с учётом функционального зонирования территории г. Гомеля. Всего было отобрано более 70 образцов (рисунок 1). На приаэродромной территории аэродрома Зябровка было отобрано 20 проб – лесных и луговых почв на разном расстоянии от кромки взлётно-посадочной полосы, в том числе вблизи стоянок воздушных суден, на участках технического обслуживания. Отбор смешанных почвенных проб производился методом конверта с глубины 0 – 0,2 м в соответствии с межгосударственным стандартом [2]. Каждая объединённая проба массой не менее 1 кг формировалась путём смешивания точечных проб. Образцы почв просушивались до воздушно-сухого состояния, просеивались через сито 1 мм, после чего проводилось сухое озоление проб при температуре 440 – 450 °С. Анализ валового содержания *Cu, Pb, Mn, Ni, Sn, Ti, Cr* в почве производился эмиссионно-спектральным методом на многоканальном атомно-эмиссионном спектрометре ЭМАС-200ДДМ в дуге переменного тока в НИЛ экологии ландшафтов Белорусского государственного университета.

Составление моноэлементных карт содержания техногенных элементов в почвах выполнялось с использованием программы *ArcGIS* 10.2 методом интерполяции обратно-взвешенных расстояний (ОВР). Использование данного метода обусловлено большим размахом вариации данных содержания элементов в почвах, и основано на близости подобных друг другу величин. Как видно на рисунке 2, для отображения результатов интерполяции использован способ картограммы с послойной окраской распределения элемента на городской территории как наиболее наглядный.



Рисунок 1 – Расположение точек отбора почвенных проб на территории г. Гомеля

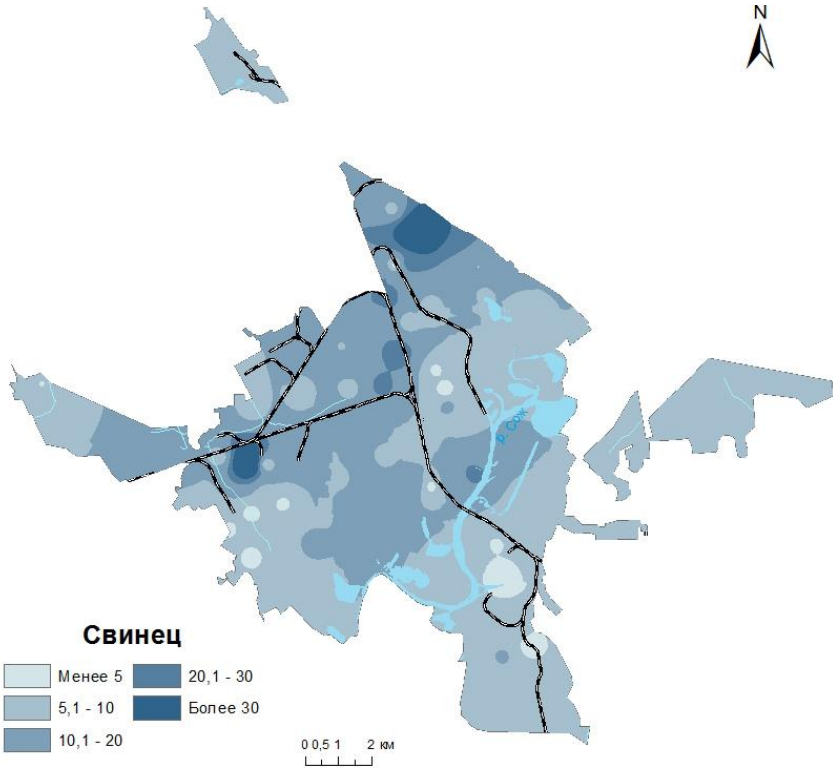


Рисунок 2 – Картограмма распределения свинца в почвах г. Гомель, мг/кг

Территория города подвергается активной антропогенной трансформации, однако содержание тяжёлых металлов в почвах очень контрастно. Результаты геохимического опробования почв показали, что среднее содержание свинца в почвах города (11,3 мг/кг) близко к среднему в почвах Беларуси (12 мг/кг), однако медианное значение заметно ниже (7,6). Превышение фонового значения отмечено для 22,5 % проб, при этом превышение величины ПДК установлено в пределах промышленных зон (до 2,6 раз) – у завода «Центролит» и предприятия ОАО «Ратон». Высокие концентрации свинца в большинстве случаев имеет антропогенную природу, о чём свидетельствует сильная асимметричность распределения элемента в выборке, что отмечается также в промышленной зоне вблизи ОАО «Гомсельмаш» и СОАО «Гомелькабель», в исторических частях города, в районах индивидуальной застройки, особенно на участках, прилегающих к загруженным автотранспортом улицам. Так, повышенные концентрации свинца характерны для автотранспортной зоны улицы Барыкина (рисунок 2).

Для составления карт содержания тяжёлых металлов в почвах приаэродромной территории аэродрома Зябровка в качестве подложки использовались спутниковые данные *Bing*, горизонтали получены на основе использованием цифровой модели рельефа (ЦМР) Гомельского района масштаба 1:10 000, сформированной госпредприятием «Белгеодезия». Пример компоновки одной из составленных карт показан на рисунке 3.

Среди металлов-загрязнителей почв аэродромов наиболее распространённым является свинец. Свинец поступает в атмосферу, а затем осаждается на земной поверхности и при сжигании других видов топлива, хотя и в меньших количествах, чем при сгорании бензина в двигателях автотранспорта.

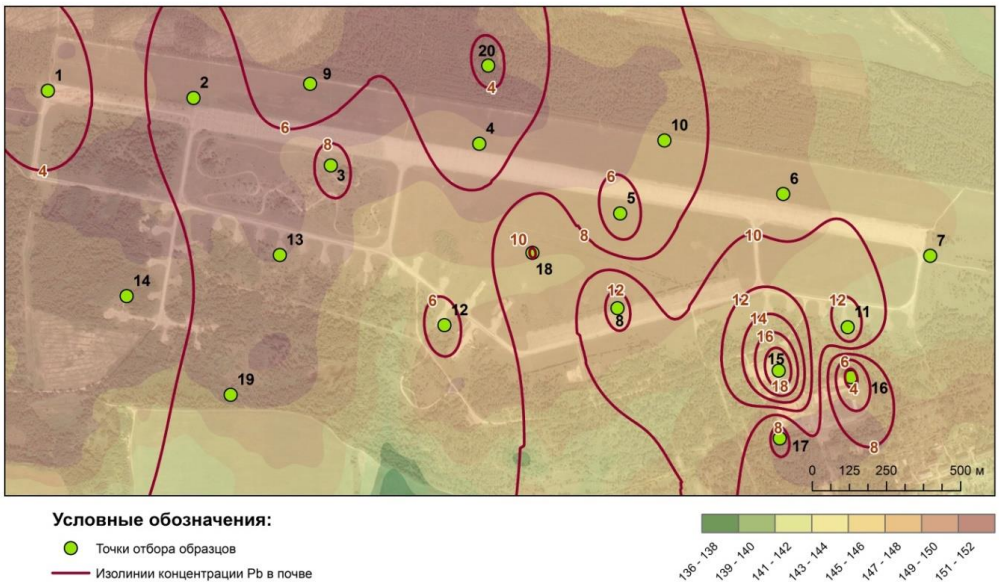


Рисунок 3 – Карта изолиний содержания свинца в почвах приаэродромной территории аэродрома Зябровка, мг/кг

На приаэродромной территории аэродрома Зябровка плакорные участки и верхние части склонов заняты дерново-подзолистыми почвами на рыхлых и связных водно-ледниковых песках, и супесях, подстилаемых преимущественно мощными рыхлыми песками, местами – моренными суглинками. Участки нижних частей склонов заняты почвами полугидроморфного ряда: дерново-подзолистыми временно избыточно увлажнёнными, глееватыми и глеевыми на рыхлых и связных водно-ледниковых песках, и супесях, подстилаемых рыхлыми песками. Пойменные почвы водотоков представлены аллювиальными дерново-глеевыми на рыхлом супесчаном аллювии. Результаты исследования показали, что лёгкий гранулометрический состав дерново-подзолистых почв не способствует долгосрочной аккумуляции в почвенном слое техногенных соединений, поступавших на земную поверхность во время интенсивной эксплуатации аэродрома в составе выбросов, стоков и отходов. Почвенно-геохимическое опробование не выявило превышений ПДК по содержанию *Cu, Pb, Mn, Ni, Sn, Ti и Cr*, а также превышений фоновых концентраций данных элементов. Незначительные повышения концентраций свинца отмечены только на участках административно-складской зоны. Поскольку с момента вывода аэродрома из активной эксплуатации прошло более 20 лет, подобные результаты могут свидетельствовать о высокой самоочищаемости местных почв и выносе анализируемых соединений в грунтовые воды и зону аэрации.

Таким образом, отображение результатов почвенно-геохимического обследования путём составления моноэлементных карт элементов позволяет выполнять пространственный анализ данных с одновременным привлечением материалов дистанционного зондирования и ЦМР. Карты строятся по данным равномерной сети точек опробования методом интерполяции ОВР. Для отображения результатов интерполяции на картах крупных городов целесообразно применять способ картограммы, при составлении карт более крупного масштаба более наглядным будет способ изолиний с использованием подложки из спутниковых данных и отображением горизонталей. Необходимо также отметить, что использование ЦМР не является обязательным условием картографирования, однако полученные горизонтали могут положительно повлиять на качество пространственного анализа в пределах исследуемой территории.

Результаты ГИС-картографирования позволили выявить приуроченность наибольших концентраций свинца в почвах г. Гомеля к промышленным площадкам предприятий «Центролит», «Ратон», «Гомсельмаш» и «Гомелькабель», специализирующихся на металлургии и машиностроении. Для территории аэродрома Зябровка отмечена высокая самоочищаемость почв от тяжёлых металлов после вывода объекта из активной эксплуатации (более 20 лет).

Список литературы

1 Хомич В.С. Экогеохимия городских ландшафтов Беларуси / В.С. Хомич,С.В.Какарека, Т.И. Кухарчик. – Минск : Минсктиппроект, 2004. – 260 с.

2 Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа: ГОСТ 17.4.4.02-2017. – Введ. 01.01.2019. - М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации: ФГУП «НИИСУ), 2019. – с.10.

3 Чертко, Н.К. Геохимия ландшафта / Н.К. Чертко, Н.В. Ковальчик и др. – Минск : БГУ, 2011. – 303 с.

M.S. LOSEVA, YU.V. KOKHOVICH

ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF SVETILOVSKY LAKE OF THE CITY OF BARANOVICHI

IE"Baranovichsky state University»
Baranovichi, Republic of Belarus
Kohovichy@mail.ru, marina.lost@inbox.ru

Introduction. Among water objects of our planet the important place is taken by lakes. They are one of the main natural resources of the earth.

Main part. Baranovichi is a beautiful city in the Brest region of the Republic of Belarus. One of favorite vacation spots of citizens is in the Northern residential district. There is Svetilovsky lake and also an artificial pond which exists nearly 150 years.

In a warm and sunny weather families which organize picnics gather here and feed guests of the lake – ducks and swans. The big kind of fishes lives in the lake. And inveterate fishermen spend almost all day here.

The water zone is not equipped for bathing, but it is always pleasant to sunbathe and breathe fresh air at water. In the middle of a pond "The island of lovers" is built. There is an arbor and a graceful tree from metal on which branch lovers and newlyweds hang up locks and multi-colored tapes.

Beautiful landscapes and comfortable geographical location attracts to itself supporters of active holiday at water. But not at all visitors of the lake it is known about ecological culture.

Many people do not think that the garbage thrown into water does not disappear anywhere, and any foreign subject can put a trauma to the person.

Already several years in a row, students of specialty "Geoecology" (picture 1), together with teachers carry out "global cleaning" ofthe coastal zone. Thus we join the company on volunteer cleaning of garbage “Zrobim” - the Belarusian part of the world company "Let’s Do It - World Clean-up" which unites 113 countries and 16 million people seeking to make the planet free from garbage and to maintain on it purity (picture 2).



Picture 1



Picture 2



Picture 3

The greatest number of garbage is noted near the places "chosen" by fishermen. On "The island of lovers" where newlyweds come to be photographed the garbage is scattered, waste is turned out directly on a grass.

Considering that the beach area of the lake cleans up by forces of housing and public utilities, the main attention was paid to the coastal zone which densely grew with reed.

As a result of one of our cleaning, more than 500 liters of garbage — plastic bottles, the packing remains, paper, splinters of the broken bottles, a beaten brick, the plastic stand, boards and many other things were collected. (picture 3).

Many locals do not even guess that glass decays about 10 thousand years; plastic - about 180-200 years; paper – up to 4 months.

Conclusion. Volunteer the movement we urge residents of our city to keep purity of lakes and to appreciate work of others. The ecology begins with each of us, and the duty of everybody is to make a feasible contribution to business of saving of the nature of the native land.

References

1 Nash Kray newspaper [Electronic resource]. 20.03.2019. – Access mode: http://www.nashkraj.by/. – Date of access: 20.03.2019.

Я.А. МАКАРОВА, А.В СОКОЛОВА

ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь,
makarikut@gmail.com

Инвазивными видами являются биологические виды, распространившийся за пределы ареала естественного обитания в результате деятельности человека: намеренного или непреднамеренного распространения вида на большие территории. Данные виды, попадая на новую территорию, могут вести себя «агрессивно» по отношению к местной флоре и фауне, и даже стать угрозой биологическому разнообразию.

Данная работа посвящена изучению инвазионных процессов, инвазивных видов растений и животных и их влияния на аборигенную флору и фауну Республики Беларусь.

Вследствие особенностей географического положения и трансграничного характера речных сетей Беларусь является территорией накопления инвазивных дикорастущих растений, некоторые из которых являются агрессивными по отношению к местной флоре.

Подобные виды распространены по всему миру, в том числе, за последние несколько десятилетий, они проникли и на территорию Беларуси. Существует несколько факторов, значительно ускоряющих инвазионный процесс: глобальное потепление климата, увеличение транспортных потоков и установление товарных отношений между различными странами.

В соответствии с законодательством Республики Беларусь «Об охране и использовании животного и растительного мира» инвазивными и чужеродными видами диких животных и дикорастущих растений являются дикие животные и дикорастущие

растения, находящиеся вне пределов их естественного ареала, образующие жизнеспособные популяции в состоянии естественной свободы, распространение и численность которых создают угрозу биологическому разнообразию.

В настоящее время на территории Республики Беларусь насчитывается более 50 видов инвазивных растений и 34 чужеродных вида диких животных, среди которых 21 вид – беспозвоночные, 8 видов рыб и 5 видов млекопитающих [1].

Одна из главных причин выделения и мониторинга инвазивных видов – экологические угрозы. К подобным относят:

1. Снижение биоразнообразия экосистем, ослабление их средообразующих функций;
2. Межвидовая гибридизация с аборигенными видами и трансгенный перенос;
3. Перенос паразитарных и инфекционных заболеваний дикорастущих растений и диких животных;
4. Конкурентное подавление или вытеснение аборигенных видов; трансформация флористических и фаунистических комплексов и биоценозов.

Вследствие особенностей географического положения и трансграничного характера речных сетей Беларусь является территорией накопления инвазивных дикорастущих растений, некоторые из которых являются агрессивными по отношению к местной флоре.

Ниже приведены некоторые виды инвазивных видов растений на территории Беларуси:

– борщевик Сосновского (лат. *Heracléum sosnówskyi*) – крупное многолетнее травянистое растение, относящиеся к роду Борщевика семейства Зонтичных;

– золотарник Канадский (лат. *Solidágo canadénsis*) – многолетнее травянистое растение семейства Астровых;

– люпин многолистный (лат. *Lupínus polyphýllus*) – многолетнее травянистое растения семейства Бобовые;

– клён американский или клён ясенелистный (лат. *Ácer negúndo*) – дерево, в высоту достигающее 5 – 10 м, из семейства Клёновые.

Помимо инвазивных растений по территории Беларуси распространились и некоторые виды инвазивных животных. К ним относятся не только млекопитающие, но и некоторые виды рыб, а также в большей степени беспозвоночные:

– черноморско-каспийский бокоплав (лат. *Obesogammarus crassus*) – достаточно крупный вид беспозвоночных, достигающий в длину 1 см.

– американский полосатый рак (лат. *Orconectes limosus*) – вид раков, во многом напоминает широкопалого речного рака, однако куда меньшего размера (до 10 см в длину).

– ротан-головешка (лат. Erccottus glenii) – вид рыб средних размеров (около 20 – 25 см).

– чебачок амурский (лат. *Pseudorasbora parva*) – вид небольших рыб (до 10 см в длину) с Дальнего Востока.

– собака енотовидная (лат. *Nyctereutes procyonoides*) – небольшое хищное всеядное млекопитающее семейства Псовых.

– американская норка (лат. *Neovison vison*) – североамериканский вид из семейства Куньих.

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды совместно с НАН РБ разработали план мероприятий по предотвращению и минимизации вреда от инвазии агрессивных чужеродных видов диких животных и дикорастущих растений на 2006 – 2010 годы. За этот период был создан Центр по инвазивным видам животных и растений в структуре Академии наук и организована работа по ведению кадастра растительного и животного мира.

На сегодня в мире создан 21 специальный центр по изучению чужеродных видов и региональные тематические банки данных, содержащие материалы инвентаризации популяций чужеродных видов и результаты их мониторинга. В задачу центров входит сбор, обработка, хранение и анализ информации о процессе внедрения чужеродных видов во флору и фауну регионов. В России также существует сеть пунктов наблюдения за чужеродными видами животных.

В нашей Республике также назрела острая необходимость создания национальной системы раннего предупреждения по чужеродным видам. Она должна содержать следующие сегменты:

– центр по инвазивным видам (в составе НАН Беларуси);
– мониторинговую сеть по инвазивным коридорам;
– систему сбора, обработки и хранения информации об инвазионных процессах и обмена ею в информационных сетях, включая механизмы передачи информации от учреждений, ведущих учёт информации о находках чужеродных видов и последующих оценок риска, обмен с Европейской и Глобальной информационными системами по инвазивным видам;
– систему анализа, моделирования и прогнозирования процессов инвазии и представления данных государственным органам управления с использованием различных инструментов (ГИС-технологии, картографический материал и др.);
– нормативно-правовой механизм мониторинга, оценки, принятия решений и регулирования численности чужеродных вредоносных животных и растений;
– систему депонирования и специального представления образцов в музеях и гербариях.

Система раннего предупреждения должна быть направлена на прогнозирование перспектив появления, распространения и натурализации отдельных (прежде всего вредоносных) чужеродных видов для разработки превентивных мер (карантина, методов борьбы, регламентации хозяйственной деятельности); оценку перспектив развития экосистем после осуществления природоохранных действий (создание охраняемых природных территорий, регуляция численности видов и пр.); оценку последствий вероятного внедрения чужеродных видов и последствий для биоразнообразия (обеднение, изменение структуры сообществ и пр.) и выявление инвазий на инициальных стадиях.

Для выполнения указанных задач требуется широкое обследование территории страны для инвентаризации чужеродных видов, определения или уточнения их ареалов. Следует также провести анализ ситуации в сопредельных государствах для выяснения потенциальных угроз. Так, на прилегающей к границам Беларуси территории России чужеродные виды рыб уже составляют 6,2 % от общей ихтиофауны.

Необходимо также создать банк данных, разработать систему анализа информации на основе ГИС-технологий, обеспечить доступ к данным заинтересованных министерств и ведомств (Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерства лесного хозяйства, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь и др.) [4].

Банк данных должен содержать следующие блоки:

– таксономический – со списками чужеродных видов, их морфологическими, экологическими и географическими характеристиками;
– географический – с данными по распределению видов на территории Беларуси (карты ареалов, места обнаружений и др.);
– библиографический – об источниках информации.

В настоящее время разрабатывается План мероприятий по предотвращению и минимизации ущерба от инвазии агрессивных чужеродных видов растений и животных. Его

реализация позволит оценить масштабы и степень опасности инвазионного процесса в природных экосистемах Беларуси, разработать методы прогнозирования расселения чужеродных видов, оценок экологического и экономического ущерба в результате инвазий, рекомендации по снижению негативного эффекта.

Существует несколько факторов, значительно ускоряющих инвазионный процесс: глобальное потепление климата, увеличение транспортных потоков и установление товарных отношений между различными странами. В соответствии с законодательством Республики Беларусь «Об охране и использовании животного и растительного мира» инвазивными и чужеродными видами диких животных и дикорастущих растений являются дикие животные и дикорастущие растения, находящиеся вне пределов их естественного ареала, образующие жизнеспособные популяции в состоянии естественной свободы, распространение и численность которых создают угрозу биологическому разнообразию.

Инвазивные виды растений на территории Беларуси наносят значительный ущерб. Их количество в Беларуси составляет 301 вид. На сегодняшний день наиболее опасные инвазивные виды растений, наносящие экономический и экологический ущерб, ушли из культуры.

Список литературы

1 Варавко, В.Н. Агрессивные чужеродные виды диких животных и дикорастущих растений на территории Республики Беларусь/ В.Н. Варавко [и др.]. – Минск, 2008. – 40 с.

2 Козулин, А. В. Биологическое разнообразие Беларуси / А. В. Козулин [и др.]; под ред. А. В. Козулина. Минск: Киви, 2015. – 99 с.

3 Куклина, А. Г. Фитоинвазии: опасность и экологические последствия / Наука и жизнь / под ред. А. Г. Куклиной, Ю. К. Виноградовой. Минск, 2015. – С. 107–112.

4 Масловский, О.М. Распространение некоторых инвазивных растений в белорусском Полесье / О.М. Масловский [и др.]. – Минск, 2010 – 13 с.

5 Инвазивные и чужеродные виды на территории Беларуси [Электронный ресурс]. – 2015 – Режим доступа: http://invasive-species-belarus.blogspot.com/2015/03/blog-post.html. – Дата доступа : 24.04.2019.

Е.В. МАТЮШЕВСКАЯ[1], А.Е. ЯРОТОВ, П.А. МИТРАХОВИЧ, В.Н. КИСЕЛЕВ[2]

К ПРОБЛЕМЕ УСЫХАНИЯ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

[1]Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь,
katerina.vm@gmail.com, dehrono@mail.ru, Mitrakhovichpa@mail.ru
[2]УО «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка»,
г. Минск, Республика Беларусь,
kiselev-vn@yndex.ru

В настоящее время после завершения осушительной мелиорации особую остроту приобрела проблема устойчивости сосновых лесов в Белорусском Полесье в изменяющихся климатических условиях. Современное отмирание их древостоя можно рассматривать как экологическое бедствие, проявившееся в его короедном усыхании [1].

Для выяснения причин угнетения сосны нами был исследован многолетний ход изменчивости максимального индивидуального (каждого дерева) и среднего за год радиального прироста 43 деревьев сосняка мшистого (*Pinetum pleurozіosum*) на кварцевопесчаной почве в Светлогорском и Октябрьском лесхозах, объединенные в одновозрастные серии: 105 лет (14 стволов диаметром 32 – 40 см), 120 лет (13, 40 – 54 см), 155 лет (16, 52 – 58 см) и 200 лет (9, 54 – 58 см). Отбор образцов древесины выполнен возрастным буравом на высоте 1,3 м.

В многолетней погодичной изменчивости максимального радиального прироста серий сосны отражен её потенциал нарастания стволовой массы в погодных условиях конкретного года (рисунок 1). В начала роста её 200-летнее поколение имело достаточно высокие показатели линейного прироста даже при сильной засухе 1839 г. Такие же значения в 1825–1845 гг. были свойственны её насаждениям в других регионах Беларуси. Высокая стволовая продуктивность этой древесной породы на Полесье в начале XIX в. подтверждена исторической дендроклиматологией [2].

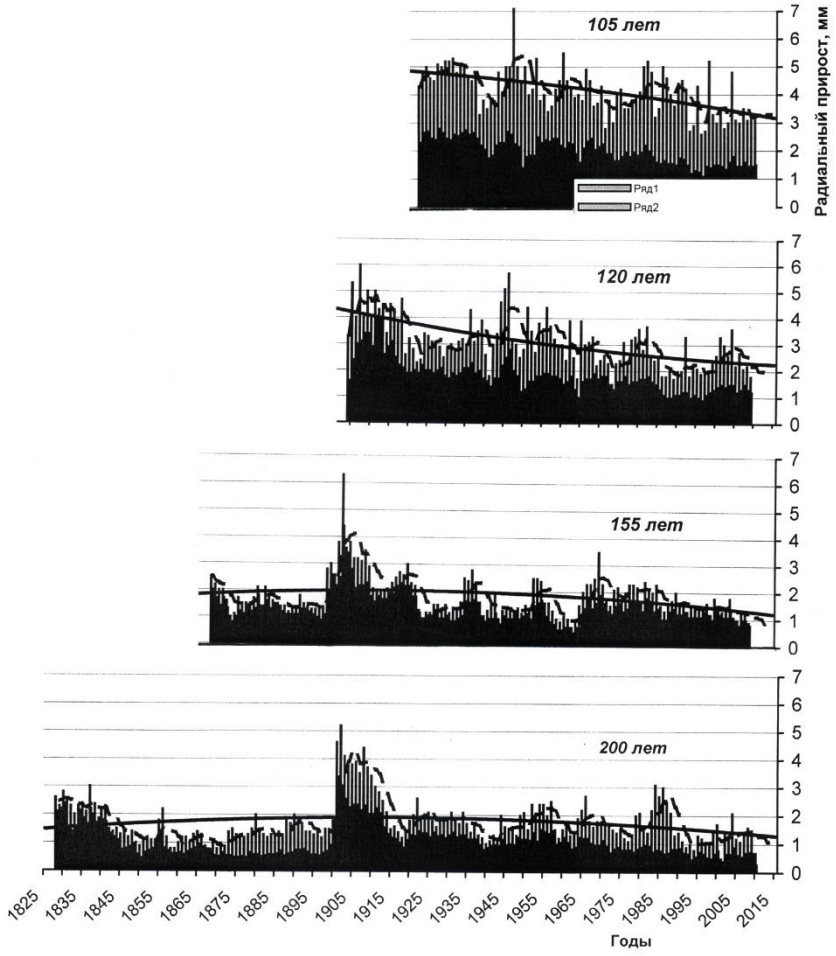


Рисунок 1 – Погодичный ход изменчивости максимального индивидуального (ряд 1) и среднего (ряд 2) радиального прироста возрастных серий сосны (сплошная линия – полином, штриховая – пятилетняя сглаженная)

Угнетение сосны началось после катастрофического наводнения 1845 г. и продолжалось в течение 69 лет до 1905 г. Оно укладывается в максимальное похолодание 1857 – 1891 гг. на Русской равнине в холодный период (малую ледниковую эпоху) 1593 – 1891 гг. [3]. Это катастрофические наводнения 1845 и 1861 г., необычайно дождливые 1860-е годы и 1876 – 1879 гг. [4] в холодном климате оказывали угнетающее действие на продукционный процесс сосны. Осушительная мелиорация, выполненная Западной экспедицией в 1873 – 1898 гг. под руководством И. И. Жилинского и Е. В. Оппокова, улучшив лесорастительные условия, перевела сосну на кварцевых песках в иное состояние, при котором она начала реагировать на изменение увлажненности эдафотопа.

Во влажные 1905 – 1917 гг. со среднегодовой суммой осадков (772 мм), значительно превысившей их выпадение (592 мм) в предшествующие 1891 – 1904 гг. (с начала наблюдений на метеостанции Василевичи), радиальный прирост сосны скачкообразно увеличился до предельных значений. Начальной причиной этого скачка послужило рекордное выпадение осадков в 1906 г. (1047 мм). К тому же этот год был теплее (7, 3 °С) предшествующей череды холодных лет. Месяцы активного нарастания стволовой массы (май и июнь) ознаменовались рекордно высокой температурой (18,2 °С). Общее снижение продукционного потенциала сосны всех поколений от его наибольшей реализации в начале XX в. к наименьшей в наступившем XXI в. отражено полиномом.

В последующие годы вплоть до 2015 г. потенциальная стволовая продуктивность сосны не имела столь активной реализации, приобретя цикличный характер. Цикл не определялся строго детерминированной продолжительностью, проявляясь через 15 лет и 23 года у всех возрастных поколений сосны между предельно низкими значениями радиального прироста. Лимитирующими факторами, подавляющими стволовую продуктивность сосны, являлись холодный безлиственный период (октябрь–апрель) или малое количество осадков в мае и июне.

Очевидна погодная причина появления этого цикла, который, вероятно, явился так же порождением саморазвития исследованного фитоценоза. Возникновение этого цикла указывает на то, что развитие соснового леса на автоморфных кварцевых песках Полесья протекает циклообразно. Периоды его ускорения и затухания, как и у всех девственных лесов, связаны с действием внешних факторов, на что вызывает усыхание деревьев, образование окон и, как следствие, развитие других деревьев [5].

Неоднородные по своей природе многолетние колебания в динамических рядах годичных колец не только отражают влияние внешних по отношению к насаждениям в целом причин, но и определяются внутренними чертами роста и развития. В изменчивости радиального прироста существует цикличность как проявление универсального закона природы [6]. Однако есть ли общие закономерности в ритмике роста деревьев, присутствуют ли в ней строго детерминированные компоненты и какова их природа – однозначного ответа на эти вопросы пока нет [7]. Сосна на кварцевых песках Белорусского Полесья с изменённым водным режимом – частный случай этой проблемы.

Погодичный год изменчивости минимального радиального прироста подтверждает угнетение древостоя возрастных групп сосны в разные календарные сроки (рисунок 2). Наличие волновой компоненты в нем привело к возникновению короткопериодичных циклов разной продолжительности при медленно нарастающем угнетении радиального прироста. Они не являются одновременными для возрастных поколений сосны и не объяснимы с позиций дендроклиматологии. Предельно низкие значения минимального сериального прироста только у 200-летних сосен, как и максимального, свидельствует о неблагоприятной погодно–климатической обстановке для лесов Белорусского Полесья в 1840 – 1904 гг.

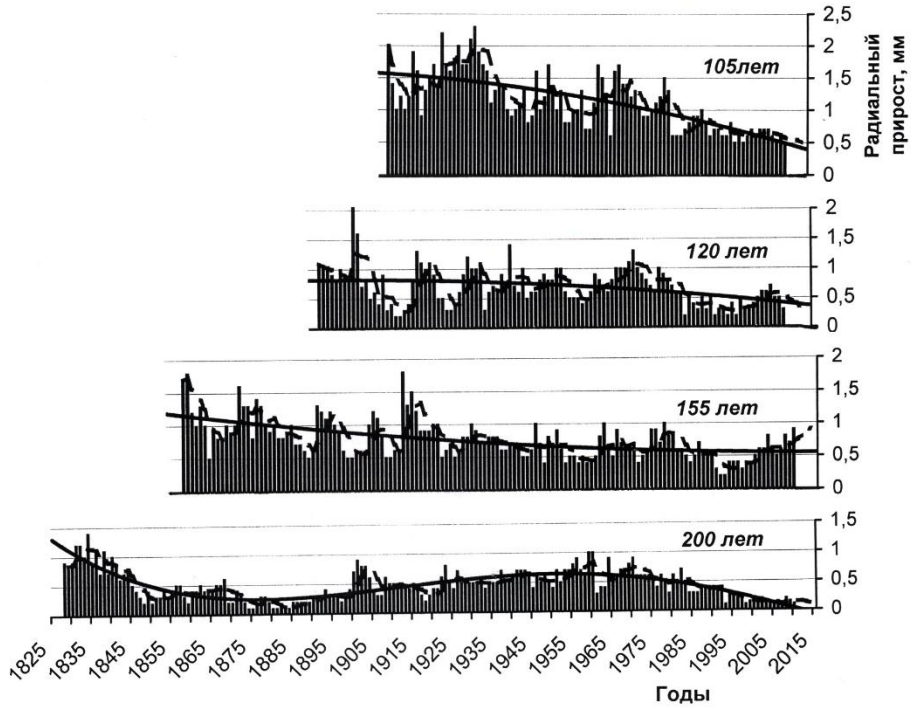


Рисунок 2 – Многолетний погодичный ход изменчивости минимального радиального прироста возрастных серий сосны

Исследователи в большинстве случаев выделяют волновые компоненты во временных рядах исходных данных чисто визуально по графикам кривых [7]. Хотя и выявлено наличие в дендрохронологических рядах различных волновых компонент с широкими и изменчивыми частотно–амплитудными характеристиками, попытки с привлечением всех известных земных и космических ритмов выделения общих закономерностей в них практически обречены на неудачу. Стремление к выделению какого-либо порядка приводило к субъективным оценкам и выводам. Вопрос о реальности существования периодически составляющих в дендрохронологических рядах остаётся открытым, и изучение ритмики деревьев необходимо продолжить [7]. Проблема выделения цикличности в состоянии и стволовой продуктивности сосны на территории Белорусского Полесья приобретает особое значение, но она пока далека от решения.

Исследования по полесской проблеме в 1971 – 1975 гг. привели к выводу, что осушительная мелиорация не оказала существенного влияния на стволовую продуктивность сосняков естественного происхождения [8]. Они представляют собой сформировавшиеся природные равновесные системы, в значительной степени, приспособленные к изменяющимся водным условиям. Облесение вырубок и бывших сельскохозяйственных угодий потребовало чёткого и ясного ответа на вопрос, какие леса вырастут на Полесье после его мелиоративного освоения.

Понижение грунтовых вод, сопровождающее водно-земельную мелиорацию, создаёт неблагоприятные условия для культур сосны и молодняков на песчаных почвах. В этом заключена причина массового поражения их энтомовредителями на междуречьях Иппы, Виши, Неначи, Нератовки, Желони и многих других канализированных малых рек (бывший Озаричский, Калинковичский, Октябрьский, Наровлянский, Петриковский и другие лесхозы) [9].

Одно это поражение даже в условиях значительно недобора осадков не приводило к стихийному бедствию – массовому отмиранию древостоя. При аномально сильных

засухах в 1955 г. (за летние месяцы 123 мм осадков), 1963 г. (94 мм) и 1976 г. (121 мм) и после них массовой гибели древостоя сосны вблизи мелиоративных объектов не наблюдалось, хотя осадков было меньше, чем в 2015 г. (134 мм) и в 2016 г. (162 мм). Нужен дополнительный сильно действующий экологический фактор, чтобы в условиях изменённого водного режима песчаной почвы и недобора осадков вызвать массовое отмирание ксерофита сосны.

Следует отметить, что в поисках причин угнетения и отмирания лесов в умеренном климатическом поясе Евразии попыток привлечения солнечной радиации как возможного фактора ограничено – основное внимание уделяется 11-летней солнечной активности. Поступление солнечной радиации, обеспечивающей энергией все физические и физиологические процессы в фитоценозах Белорусского Полесья, изменялось в значительных пределах (рисунок 3).

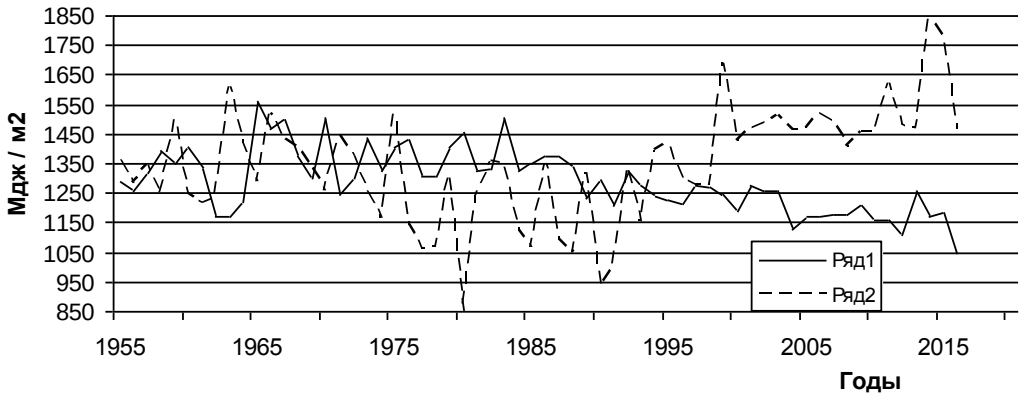


Рисунок 3 – Динамика рассеянной (ряд 1) и прямой (ряд 2) солнечной радиации (по наблюдениям на метеостанции Василевичи)

До 1976 г. приток прямой радиации и содержание рассеянной в атмосфере были равнозначны – 1352 и 1351 МДж / м^2. После этого года рассеянная радиация преобладала над прямой на (в среднем за год на 114 МДж / м^2).

После 1998 г. приток прямой солнечной радиации в экосистемы лесов Полесья за месяцы вегетационного периода (май–сентябрь) увеличился на 319 МДж / м^2 (или 25,7 %) по сравнению с предыдущими 1977–1998 гг. В 2014 г. (1840 МДж / м$^{2)}$ и в 2015 г. (1776 МДж / м^2) он оказался рекордным.

При этом количество осадков за вегетационные месяцы уменьшилось. Это указывает на то, что продолжительность и интенсивность солнечного сияния после 1998 г. увеличились в течение суточного фотопериода. Побурение крон погибших деревьев («бурый лес») индикатирует ожёг хвои при непосредственном воздействии на неё прямой солнечной радиации. Понизившиеся после осушительной мелиорации грунтовые воды (глубже 2,0 м) не оказывают влияния на содержание влагозапасов в корнеобитаемом слое [9]. В условиях водного голода хвоя сосны не может противостоять яркому солнечному сиянию и приобретает к августу рыжую и бурую окраску как индикатор солнечного ожога (по аналогии с весенним ожогом у хвойных при обезвоживании хвои в результате водного голода). Ослабленный древостой стал лёгкой добычей верхушечного короеда. Кроме естественных факторов (недобор осадков, малоснежная зима) обезвоживанию хвои у сосны во многом способствовал изменившийся после осушительной мелиорации водный режим кварцевопесчаного эдафотопа. Появление погодно–климатических аномалий не исключается на

ближайшую и отдалённую перспективу, что будет приводить к повторяющимся кризисным явлениям в искусственно создаваемых лесоценозах после осушительной мелиорации на истощённых землях.

Список литературы

1 Сазонов, А.А., Звягинцев В.Б., Кухта В.Н., Тупик П.В. Ведение лесного хозяйства в условиях короедного усыхания сосны. Практическое руководство № 1 / А.А. Сазонов, В.Б. Звягинцев, В.Н. Кухта, П.В. Тупик П.В. – Минск : БГТУ, 2017. – 11 с.

2 Хвойные леса Беларуси в современных климатических условиях (дендроклиматический анализ) / В. Н. Киселев [и др.] – Минск : Право и экономика – 2010. – 202 с.

3 Тюрин, А. М. Датирование Малого Ледникового Периода по естественнонаучным данным / А. М. Тюрин. Режим доступа: http://new.chronologia.org/volume5/tur_mlp.html. Дата доступа: 29.03.2017 г.

4 Борисенков, Е. П. Тысячелетняя летопись необычайных явлений природы / Е. П. Борисенков, В. М. Пасецкий. – М.: Мысль, 1988. – 522 с.

5 Ивашкевич, Б.А. Девственный лес, особенности его строения и развития / Б.А. Ивашкевич // Лесное хозяйство и промышленность. – 1929. – № 10. – С. 36–41.

6 Комин, Г.Е. Цикличность в динамике прироста деревьев / Г.Е. Комин // Проблемы экспертизы растительных сообществ: Сб. ст. ВНИИ судебных экспертиз. – М.: Наука, 1972. – С. 54–67.

7 Демаков, Ю.П. Диагностика устойчивости лесных экосистем (методологические и методические аспекты) / Ю.П. Демаков – Йошкар-Ола: Периодика Марий-Эл, 2000. – 415 с.

8 Киселев, В.Н. Ландшафтно–экологические исследования Белорусского Полесья. / В.Н. Киселев, К.Д. Чубанов. – Минск : Наука и техника,1979. – 104 с.

9 Киселев, В.Н. Белорусское Полесье: экологические проблемы мелиоративного освоения / В.Н. Киселев. – Минск : Наука и техника,1987. – 151 с.

Т.В. МОСЬКО

КРИПТОВАЛЮТА И ЭКОЛОГИЯ

УО «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», г. Гомель, Республика Беларусь
t@mosko.ru

Децентрализованные криптовалюты стали новым шагом в эволюции электронных платежей. Внешне криптовалюты выглядят как обычные электронные платёжные системы. Главное их отличие – отсутствие центра, откуда контролируются операции. Каждый криптокошелёк – сам себе банк, а множество компьютеров с криптокошельками по всему миру образуют гигантский распределённый банк, работающий круглосуточно и полностью автоматически.

У каждого человека есть только адрес кошелька в виде случайно подобранных цифр и букв. Именно в анонимности и заключается главный секрет роста популярности криптовалют. Цифровые валюты можно обменять на основные мировые валюты в специальных обменных пунктах в интернете. Эмиссия новых цифровых монет описывается

математической моделью. Она запрограммирована таким образом, чтобы генерировать установленное количество денежных единиц в определённый промежуток времени. Многие финансисты утверждают, что именно криптовалюты станут будущим финансового мира и заменят централизированные банковские системы [1].

За последние несколько лет объем добычи криптовалют увеличился в несколько раз. С этим процессом напрямую связан расход большого количества электроэнергии, так как крупные фермы по добыче криптовалюты потребляют её в огромнейших объёмах. По прогнозам аналитиков, изучающих влияние криптовалют на экологию, в конечном счёте на процесс майнинга будет приходиться до 60 % мирового энергопотребления. Таким образом, криптовалюта сегодня – это объективная реальность, которая проникает во все сферы жизни человека.

Криптовалюты или децентрализованные цифровые валюты часто называют будущим электронных платежей – они быстрые, безопасные и анонимные. Самая известная из них – это *Bitcoin*.

Однако, к одной из отрицательных сторон биткоина можно отнести то, что процесс его добычи связан с расходом огромного количества энергии, получаемой путём сжигания углеводородов, что уже само по себе вредит экологии нашей планеты. Согласно подсчетам сервиса *Blockchain.info*, который ведёт статистику «добычи» *Bitcoin*, ежедневно компьютеры, занятые в «производстве» денежных единиц, потребляют около 1000 МВт-ч энергии – этого достаточно для питания 30 тысяч домов [2].

Уже в 2019 году общий объем энергии на поддержание всех криптовалют может составить около1 % планетарного потребления электроэнергии. Для сравнения – это в 3,8 раза больше годового потребления Беларуси [3].

Ученые из Гавайского университета в Маноа (США) проанализировали затраты энергии, которые нужны для того, чтобы поддерживать работу биткоина, предположив, что он будет развиваться подобно другим широко распространившимся технологиям, таким как мобильные телефоны и кредитные карты. Исследователи пришли к выводу, что для этого нужно будет столько электроэнергии, что связанные с её получением выбросы углекислого газа могут вызвать глобальное потепление на 2 градуса уже к 2033 году.

Актуальность данной темы заключается в том, что, если отрасль и дальше будет продолжать использовать в таких количествах энергию от истощающихся запасов видов топлива, это может нанести значительный ущерб окружающей среде и перемене климата планеты, что приведёт к настоящей экологической катастрофе. Учёные заявили, что криптовалюта представляет угрозу Земле и призвали биткоин-сообщество сменить способы добычи или перейти к цифровой валюте, которая наносит меньший вред окружающей среде.

Майнинг криптовалют как стабильный потребитель определённой мощности хорошо совместим с возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ).

Идеальной страной для промышленного майнинга является Исландия: практически вся энергетика страны построена на гидро- и геотермальных источниках, обеспечивая невысокие цены за киловатт-час.

Однако, даже в странах, которые вырабатывают «зелёную» энергию, майнинг может стать проблемой. Северная страна стала настолько привлекательной, что в 2018 году криптофермы Исландии потребили больше электричества, чем домохозяйства. Если майнинг станет невыгодным, это будет экономическим ударом для энергоиндустрии страны, а также может вызвать технологические сложности: не всегда удаётся быстро сократить производство электроэнергии [4].

Необходимо правильно использовать тепло, которое вырабатывают майнинг-фермы, чтобы сделать эту индустрию более экологической. Есть пример, когда

майнинг помогает экологии. Компания *Myera Group* из Канады обогревает теплицы и рыбную ферму теплом, выделяемым «*Bitcoin*-фермой» [5]. Таким образом, любую технологию можно сделать безвредной для окружающей среды.

Предприниматели, обратившие внимание на рынок цифровых валют, придумывают самые разнообразные идеи для своих проектов. Они успешно запускают новые приложения, подготавливают новые виды мультивалютных кошельков, модернизированные формы криптобирж, но на этом не остановились и разработали гидромайнинг.

Гидромайнинг – это конкретный способ майнинга криптовалют, основанный на использовании электроэнергии гидроэлектростанций и систем водяного охлаждения. Он позволяет сделать процесс добычи монет более экономичным и прибыльным [6].

Гидромайнинг обеспечивает экологически чистый источник энергии для потребления крупных ферм по добыче криптовалюты. На одну транзакцию *Ethereum* требуется 53 КВт-часа. Для сравнения, посудомоечная машина потребляет в среднем 288 КВт-часов в течение всего года. Это означает, что всего за пять транзакций *Ethereum* вы можете управлять своей посудомоечной машиной целый год.

При гидромайнинге используется гидроэлектроэнергия — один из наиболее эффективных, возобновляемых и дешёвых источников электричества. Это экологически чистый, природный способ получения энергии, не связанный с выбросом парниковых газов в атмосферу. Кроме того, использование воды для охлаждения компьютерного оборудования позволяет снизить затраты на 85 % по сравнению со средней стоимостью электричества в Европе.

В марте 2016 года на азиатском рынке стартовала криптовалюта *EDRCoin*. Особое внимание разработчики новых электронных денег уделили вопросам солнечной энергетики и сохранению лесов на планете [7].

EDRCoin призывает человечество перейти от неблагоразумного потребления ресурсов к их рациональному использованию. Концепция новой цифровой валюты объединяет технологию блокчейн и принцип майнинга – добычи криптовалют – с устойчивой политикой в сфере экологии и энергоэффективности, развитием альтернативной энергетики и восстановлением лесов.

Перейти к разумному расходованию ресурсов планеты призывают создатели эко-криптовалюты *EDRCoin* – её разработчик и соучредитель, китайский меценат и предприниматель Чарльз Чен и программист из Боливии Марко Фернандез. Новая валюта разрабатывается с применением альтернативных источников энергии и экологически чистых производственных процессов, в сотрудничестве с независимыми частными хозяйствами по всему миру.

Недавно появилась ещё одна криптовалюта, главная цель которой – рекламировать возобновляемые источники энергии.

SolarCoin — криптовалюта, которая стимулирует производство солнечной энергии. Цифровая валюта *Solarcoin* была разработана Ником Гогерти с целью награждения людей, которые занимаются производством энергии с помощью фотоэлектрических солнечных панелей. Ценность новой валюты будет измеряться в количестве выработанной энергии. На данный момент 1 *Solarcoin* равен 1 мегаватту электричества. Часовая работа одной солнечной панели по генерации энергии, позволяет избежать выброса в атмосферу около 700 кг углекислого газа, 2,3 кг диоксида серы и почти килограмма азота.

BitSeed – криптовалюта, которая выращивает деревья. *BitSeeds* – позиционирует себя, как криптовалюта, которая растёт, но с небольшой особенностью: 10 % от общего количества выпущенных единиц будет перечисляться в благотворительный фонд *BitSeeds*, который в сотрудничестве с международной организацией *Rainforest*

Foundation будет заниматься посадкой деревьев и лесовосстановлением. Таким образом каждый майнер системы будет финансировать этот процесс. Цель проекта – посадка 1000 000 000(1 миллиарда) семян в течение всего производственного цикла, что будет соответствовать 1 млрд *BitSeeds*, которые и будут выпущены.

С экологической точки зрения крайне важно, чтобы криптовалютный майнинг перешёл на более чистые источники энергии. Они не только дешевле, но и основаны на возобновляемых ресурсах, что сведёт к минимуму загрязнение атмосферы.

Как видно, существует целый ряд альтернативных виртуальных эковалют, которые обеспечены «зелёными» технологиями и успешно существуют на рынке. Такие криптовалюты должны стать основным конкурентом биткоина и стимулировать развитие «зелёной» энергетики.

Список литературы

1 Криптовалюты, которые пытаются заботиться об окружающей среде [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rodovid.me – Дата доступа: 29.04.2018 г.

2 Эксперт назвал виртуальную валюту Bitcoin «экологической катастрофой» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tech.onliner.by – Дата доступа: 21.04.2018 г.

3 Криптовалюта и экология – уже можно беспокоиться? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://greenbelarus.info – Дата доступа: 29.04.2018 г.

4 Биткоин на угле: как криптовалюты губят планету [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://forbes.ru – Дата доступа: 25.03.2019 г.

5 Сломанная кирка. Что майнинг делает с экологией [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rbc.ru – Дата доступа: 29.03.2019 г.

6 Гидромайнинг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://utmagazine.ru – Дата доступа: 18.04.2018 г.

7 Экологические криптовалюты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ecoliga.ua – Дата доступа: 29.04.2018 г.

С.К. МУСТАФИН

РАЗНОТИПНАЯ ТЕХНОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ КАЧЕСТВА ВОД ТРАНСГРАНИЧНЫХ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ: ЗАДАЧИ ОПЕРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ И КОМПЛЕКСНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Башкирский государственный университет,
г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация
sabir.mustafin@eandex.ru

Российская Федерация (далее РФ) граничит с 14 государствами Европы и Азии; её государственную границу пересекает свыше 800 различных водных объектов, в том числе 70 больших и средних рек, являющихся жизненно важными как для нашей страны, так и для граничащих с ней государств. Качество воды трансграничных водных объектов, оценивалось по данным режимных наблюдений на 48 реках, 2 протоках, 2 озёр, 1 водохранилище; в 69 пунктах, 68 створах, на 73 вертикалях [2].

Большинство речных систем Беларуси, как это показано на примере исследования Западной Двины [3], отличает их формирование за пределами страны и дальнейший транзит из одного государства в другое через территорию Республики Беларусь. Трансграничный перенос речными потоками при решении проблем охраны поверхностных вод, наряду с региональным, имеют и межгосударственное значение. Оценка трансграничного переноса требует учёт всех его основных составляющих: количества прихода вещества с верхнего течения на границу, количества внутритерриториальной «добавки» и количества вещества, передающегося в сопредельное государство с территории Республики Беларусь. Для реальной оценки масштабов трансграничного переноса необходим большой объем натурных измерений одновременно на двух пограничных линиях, с учётом скорости продвижения и процессов трансформации загрязняющих веществ в водной массе [3].

РФ заключила и активно реализует девять двусторонних и одно трёхстороннее межправительственные соглашения с сопредельными государствами о совместном использовании и охране трансграничных объектов.

Актуальность такого сотрудничества, подтверждает ситуация, сложившаяся в 2005 году в связи с проблемой загрязнения вод р. Амур на территории РФ, произошедшего из-за аварии на химическом производстве, расположенном на территории Китая (далее КНР). В результате аварии на химзаводе в китайском городе в приток Амура – реку Сунгари было сброшено более 100 т токсических веществ. Отсутствие на тот момент соглашения о рациональном использовании и охране трансграничных вод между РФ и КНР (подписано в январе 2008 г.), осложняло задачу очистки бассейна р. Амур. Доля КНР в сбросе сточных вод составляла: в реку Аргунь – 87,5 %, в реку Амур на участке от устья реки Аргунь до устья реки Сунгари – 75 %, на участке устье реки Сунгари – выше устья реки Уссури – 98,5 %, в реку Уссури – 97,6 %.

Управлением государственного аналитического контроля Министерства природных ресурсов Республики Башкортостан (УГАК РБ) проведено исследование 30 проб природных вод, отобранных из рек Сунгари и Амур по программе 2-го этапа экстренного мониторинга. Исследования выполнялись в соответствии с техническим заданием, приложенным к письму № 4.1.2.19-3801 Правительства Хабаровского края в адрес Премьер-министра РБ от 26.04.2006 г.

Практически во всех пробах воды, отобранных из рек Сунгари и Амур, установлено присутствие загрязняющих веществ (далее ЗВ) фенола и бромфенолов, фталатов, некоторых полициклических ароматических углеводородов (далее ПАУ) (фенантрена и пирена), имеющих как природное, так и техногенное происхождение металлов (рисунок 1).

Все пробы воды проанализированы на содержание 53 летучих органических соединений. Специфическими компонентами - ЗВ, обнаруженными в реках Амур и Сунгари, являются хлорфенолы, пестициды и некоторые антропогенные ПАУ, присутствие которых в природных водах можно объяснить только техногенным воздействием. Практически во всех пробах воды, отобранных из реки Сунгари, обнаружены ПАУ антропогенного происхождения, в том числе бензопирен в концентрации, соответствующей 0,6 – 6,8 ПДК, пестициды – атразин и ацетохлор. Характерным отличием проб воды реки Сунгари, отобранных в районе г. Тунцзяна, от воды, отобранной выше по течению, является присутствие в ней не только вышеперечисленных ЗВ, но также 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты (2,4-Д) и сопутствующих ей соединений (2,6-Д и 2,4,6-Т и 2,4,6-трихлорфенола). Обнаруженная концентрация 2,4Д соответствовала 22–26,5 ПДК; 2,4,6- трихлорфенола – 1-3 ПДК. Тяжелые металлы в воде рек Сунгари и Амур обнаружены в следующих концентрациях (мг/дм^3): железо – 0,13 – 0,56 и 0,33 – 0,52; медь 0,003 – 0,007 и 0,002 – 0,010; цинк 0,01

– 0,06 и 0,01 – 0,12; никель 0,001 – 0,004 и <0,001 – 0,010; марганец 0,01 – 0,02 и 0,01 – 0,04; хром 0,002 – 0,013.

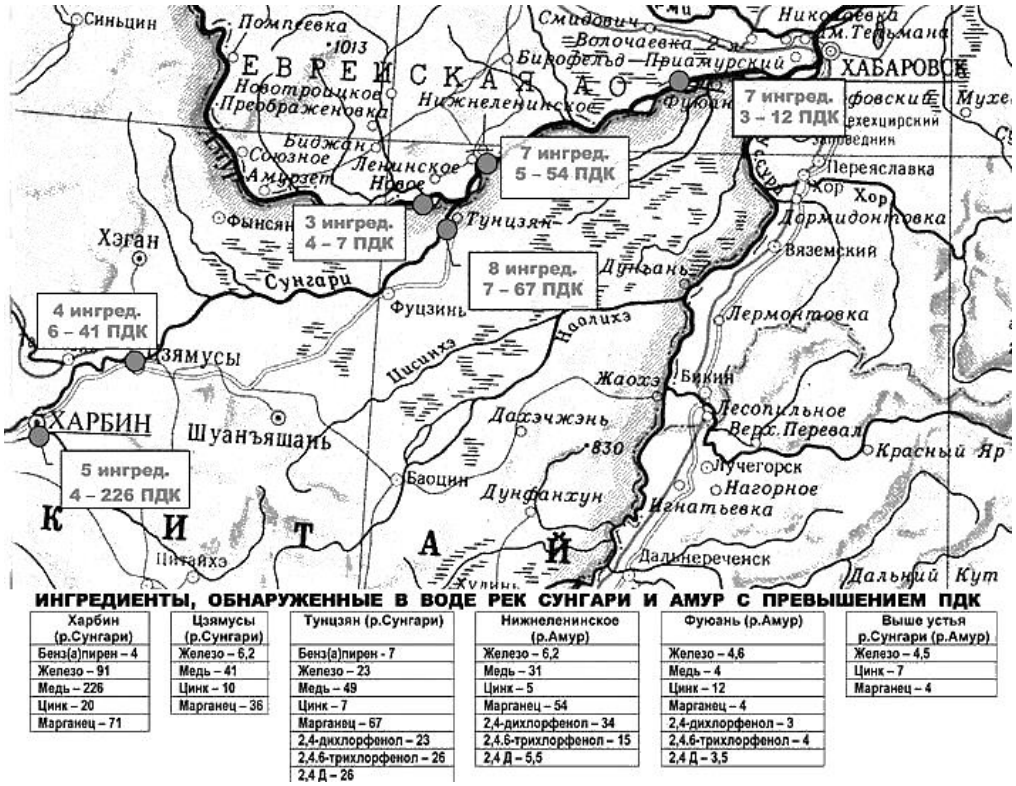


Рисунок 1 – Ингредиенты, обнаруженные в воде рек Сунгари и Амур с превышением соответствующих значений ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения [3]

Практически во всех пробах воды установлено присутствие ртути; свинец, кадмий и кобальт обнаружены в единичных пробах в следовых концентрациях.

По результатам исследований было сделано заключение о том, что формирование и развитие систем экологического мониторинга вод трансграничных речных бассейнов невозможно без международного сотрудничества, обеспечивающего функционирование действенной системы наблюдений и оперативной аналитического контроля ЗВ в сочетании с оптимальным использованием ГИС - технологий [5].

29 января 2008 года в г. Пекине РФ и КНР подписали межправительственное Соглашение о рациональном использовании и охране трансграничных вод; на реализацию программы по предотвращению загрязнения реки Сунгари, рассчитанной на 2006 – 2010 годы, КНР выделила инвестиции в 13,4 млрд. юаней (1,959 млрд. $).

3 августа 2017 года вступило в силу Соглашение между Правительством Республики Казахстан и Правительством Российской Федерации по сохранению экосистемы бассейна трансграничной реки Урал подписанное в г. Астане, 4 октября 2016 года. В соответствии с положениями статьи 3 Соглашения Стороны осуществляют сотрудничество по 11 направлениям, в качестве первого из которых выделена подготовка совместных действий и планов мероприятий по улучшению экосистемы бассейна и предотвращению трансграничного загрязнения реки Урал [7].

Река Урал имеющая площадь бассейна (включая бессточные районы) около 380 тыс. км^2 и общую протяжённость 2428 км, из которых 1084 км приходится на территорию Республики Казахстан (далее РК) является третьей по длине рекой Европы, уступая по

этому показателю лишь Волге и Дунаю. Верховье и среднее течение реки находятся в лесостепной и степной зонах, а нижние участки водосбора расположены в полупустынной и пустынной зонах. Климатические факторы определяют распределение нормы стока, объём которого снижается в направлении с севера на юг в связи с уменьшением количества осадков и увеличением испаряемости. Трансграничный характер бассейна определяется тем, что на территории субъектов РФ находятся верховья (Республика Башкортостан (далее РБ) и Челябинская область) и средний участок (Оренбургская область), а на территории Западно-Казахстанской и Атырауской областей РК нижний участок. Население территории, составляющее более 4 млн. человек занято в сферах чёрной и цветной металлургии, добыче и переработке нефти и газа, зерновом хозяйстве, мясном животноводстве. Река Урал занимает ведущее место в мире по потенциалу воспроизводства и добыче осетровых рыб.

Истоки реки Таналык – крупного правого притока реки Урал находятся в западных предгорьях хребта Ирендык, в 5 км к востоку от озера Талкас и впадает в реку Урал за пределами РБ. Рельеф бассейна относительно ровный с небольшими сопками и гребнями; ширина реки 2 – 20 м, глубина до 5 – 6 м, дно реки неровное, илистое. Длина реки 225 км, площадь бассейна 4160 км^2, густота речной сети – 0,24 км/км^2; питание преимущественно (60–80 %), снеговое. Весеннее половодье начинается в апреле, и уровень воды поднимается на 2-4 м; талые воды, слабо просачиваясь в промёрзшую землю поступают из ручьёв в реки. Летне-осенняя межень 140 – 150 дней приходится на июнь-октябрь. Весенний сток составляет 92 % годового, летне-осенний – 5,5%, зимний – 2,5%; средний расход воды в устье 7,90 м^3/сек.

В долине реки Таналык расположены как действующие – Бурибаевский ГОК, ООО «Башкирская медь», так и прекратившие деятельность объекты – Тубинская и Семёновская золотоизвлекательные фабрики (ЗИФ), карьеры отработки месторождений Бакр-Тау, Таш-Тау и др.; вовлечены в разработку руд месторождения Восточно-Семёновское, Юлалы, Туба-Каин и др. [4].

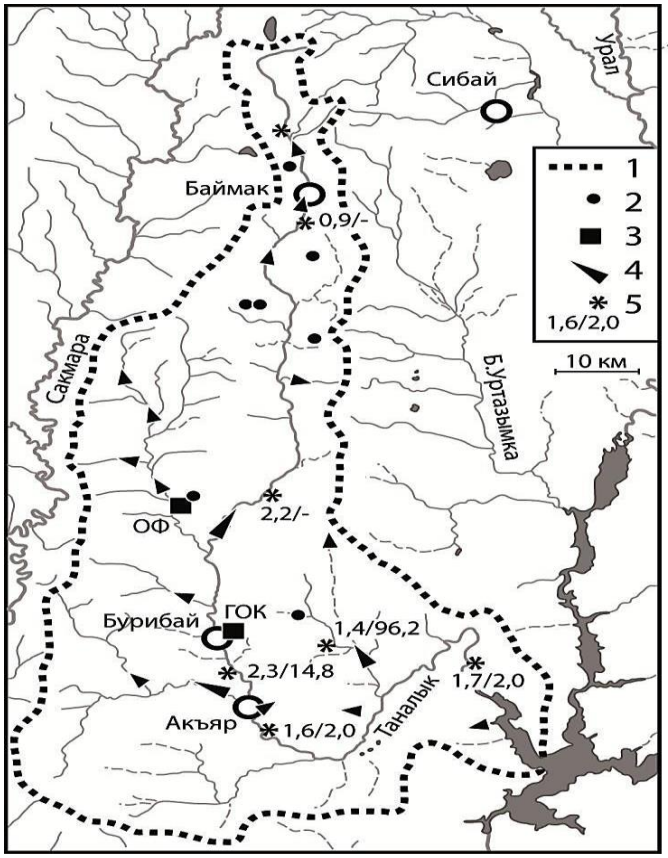
Источниками загрязнения гидросферы региона ЗВ являются 2639 тыс. т хвостов Семёновской ЗИФ, содержащие (т): меди – 1541; цинка-1393; свинца – 2111; кадмия – 7,6; ртути – 69,0; мышьяка – 2076,0; таллия – 7,1 и 400 тыс. т хвостов Тубинской ЗИФ, содержащие (т): меди – 222,4; цинка – 249,3; свинца – 778,8; кадмия – 0,5; ртути – 6,1.

Расположенные в непосредственной близости от русла реки Таналык, отвалы вскрышных пород и некондиционных руд Бурибаевского ГОКа объёмом 4,9 млн. т, содержат меди – 24 тыс. т (0,7 %); цинка – 4 тыс. т (0,12 %). Хвосты флотации, аккумулированные в объёме - 6,9 млн. т, содержат: меди – 32 тыс. т (0,47 %); цинка – 15,6 тыс. т (0,23 %). Ежегодно образующиеся рудничные воды объёмом 200 тыс. м^3/год характеризуются минерализацией – 5,5 г/дм^3 и подотвальные воды объёмом образования 81,5 тыс. м^3/год соответственно – 44 г/дм^3.

По данным Минэкологии РБ в сточных водах ЗАО «Бурибаевский ГОК» концентрация металлов превышает соответствующие значения ПДК: иона аммония в 12 раз, сульфатов – в 10, железа общего – в 606, меди – в 456, цинка – в 492, марганца – в 1020 раз. В воде ручья Гражданский превышения ПДК по меди – в 262, цинку – в 50, марганцу – в 38 раз [1]. В створе села Акъяр концентрация выше ПДК: для меди в 50-66, цинка 2-10, марганца 13 раз.

В пробах воды реки Таналык в разных створах обнаружено от 16 до 28 компонентов – ЗВ. Содержание анионов (нитратов, хлоридов, сульфатов) в воде составляло 0,03 – 188 мг/дм^3, тяжелых металлов – 0,003 – 0,19 мг/дм^3, летучих углеводородов (обнаружен только хлороформ) – 0,0004 – 0,0246 мг/дм^3, органических соединений (обнаружены только карбоновые кислоты) – 0,0007 – 0,015 мг/дм^3, ПАУ – 0,001 – 0,026 мкг/дм^3. В изученных створах реки Таналык зафиксированы превышения ПДК: по сульфатам в 1,9

раза, железу - 1,5 – 1,7; меди - 3 - 112; цинку - 2 - 15; марганцу - 6 - 45; алюминию - 3,5 - 4,8; -кобальту - 2; показателю ХПК - 1,6 - 2,7, нефтепродуктам - 4 - 14 раза. В створе посёлка Бурибай, обнаружен широкий спектр ПАУ, высокие концентрации нефтепродуктов, а также метаболиты хлорорганических пестицидов. По результатам биотестирования токсичность воды от умеренной до высокой [4] (рисунок 2).



1 – границы бассейна, 2 – рудные месторождения, 3 – крупные горно-перерабатывающие предприятия (ОФ – обогатительная фабрика), ГОК – горно-обогатительный комбинат), 4 – водохранилища, 5 – места отбора проб и содержание меди и цинка в г/л

Рисунок 2 – Ситуационная схема – антропогенные факторы формирования качества воды в бассейне р. Таналык: [6]

В пробах донных отложений (далее ДО) реки Таналык в разных створах было обнаружено от 29 до 36 компонентов – ЗВ. Содержание анионов (нитратов, хлоридов, сульфатов) в ДО составляло (мг/кг): 18 – 1073, тяжелых металлов – 0,021 – 33808, летучих углеводородов – 0,004 – 0,25, органических соединений (фенолов, карбоновых кислот, алканов, молекулярной серы) – 0,009 – 41,7, ПАУ – 0,0006 – 0,0356 [1].

Истоки реки Худолаз – крупного притока реки Урал находятся на территории РБ на восточных склонах хребта Ирендык (РБ); длина реки составляет 81 км, площадь водосбора – 1060 км^2; ширина на мелководье достигает 10-15 м, глубина колеблется от 0,5 до 1,5 м, скорость течения на перекатах достигает 4 м/с. Качество воды в реки Худолаз формируется под воздействием сточных вод Сибайского филиала ОАО «Учалинский горно-обогатительный комбинат», дренажа из хвостохранилищ-

накопителей и выщелачивания отвальных пород. ЗВ поступают с отвалов вскрышных пород и некондиционных руд 517 млн. т, содержащих (тыс. т): меди – 170 (0,1 %); цинка – 680 (0,4 %); хвостов флотации объёмом 27,7 млн. т, содержащих (тыс. т): меди – 56 (0,2 %); цинка – 135,3 (0,5 %); с рудничными водами объёмом образования 3300 тыс. $м^3$/год с минерализацией – до 4,2 г/$дм^3$ и подотвальными водами объёмом образования 650 тыс. $м^3$/год с минерализацией – 42 г/$дм^3$. Индекс токсичности воды реки Худолаз по результатам биотестирования 0,7 – 0,98 соответствует высокой степени токсичности.

В пробах ДО обнаружено 30 ЗВ, в том числе (мг/кг): анионов (нитратов, хлоридов, сульфатов) – 17 – 2720; тяжёлых металлов – 0,042 – 37148; нефтепродуктов - 89,5 - 229,6; летучих углеводородов (толуола, алкилбензолов, нафталина) – 0,004 – 0,072; органических соединений (фенолов, карбоновых кислот, алканов, серы) – 0,021–12,39; ПАУ – 0,0009 – 0,0288.

В пределах Оренбургской области приоритетные источники техногенного загрязнения вод трансграничного бассейна реки Урал металлами являются комбинат «Южуралникель», Гайский ГОК; Орско-Халиловский металлургический комбинат, Медногорский медно-серный комбинат; на территории РК приоритетным источником ЗВ вод бассейна реки Урал шестивалентным хромом и бором является АО «Завод хромовых соединений» г. Актобе.

Список литературы

1 Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2016 году». – Уфа: Мирэкологии РБ, 2017. – 316 с.

2 Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 году». – М. : Минприроды России; НИА-Природа. – 2017. – 760 с.

3 Кольмакова, Е.Г.Динамика трансграничного переноса загрязняющих веществ в б ассейне Западной Двины / Е.Г. Кольмакова, О.И. Маслова // Вестник БГУ. – 2008. – № 2. – С.97–100.

4 Мустафин, С.К. Техногенная трансформация качества вод трансграничных речных бассейнов различных природно-техногенных комплексов. / С.К. Мустафин // В сб.: «Природные опасности современные экологические риски устойчивость экосистем»: VII Дружининские чтения. – Хабаровск: Институт водных проблем ДВО РАН, 2018. – С.255–260.

5 Мустафин, С.К. Стратегия формирования и развития системы экологического мониторинга вод крупных трансграничных речных бассейнов / С.К. Мустафин [и др.]. // В сб.: «Развитие Дальнего Востока и Камчатки: Региональные проблемы». – Петропавловск-Камчатский: «Камчатпресс», 2009. – С. 39–43.

6 Павлейчик, В.М. Эколого-гидрологическая ситуация в бассейне реки Таналык в условиях техногенной трансформации природной среды в Южном Зауралье / В.М. Павлейчик В.М., Ж.Т. Сивохип // Известия Самарского НЦ РАН. – Т.15, №3(3). – 2013. – С. 945–951.

7 Соглашение между Правительством Республики Казахстан и Правительством Российской Федерации «По сохранению экосистемы бассейна трансграничной реки Урал». Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13 сентября 2016 г. № 1929-р.

С.К. МУСТАФИН[1], А.Н. ТРИФОНОВ[2], К.К. СТРУЧКОВ[3]

ОЦЕНКА РЕГИОНАЛЬНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ЦЕЛЯХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МАСШТАБОВ ПРИРОДНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ

[1]Башкирский государственный университет,
г. Уфа, Российская Федерация
[2]Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина,
г.Пушкин, Российская Федерация
[3]Северо-Восточный федеральный университет им. М.К.Аммосова,
г. Якутск, Российская Федерация
[1]sabir.mustafin@yandex.ru,[2]tan-geo@mail.ru, [3]kk.struchkov@s-vfu.ru

Геологические факторы относят к природным предвестникам экологического риска. Экологическим риском называют реальную или потенциальную вероятность нарушения функций биосферы в результате воздействия природных и техногенных факторов. Геологические факторы экологического риска в системе «литосфера-биота» различают: по доминанте на эколого-геохимические, эколого-геофизические, эколого-геодинамические; по времени воздействия: постоянные, периодичные, кратковременные; по масштабам воздействия: локальные, региональные, глобальные [2].

В докладе Научного комитета ООН по действию атомной радиации (НКДАР ООН) 64 сессии ООН (Нью-Йорк, 2017) наибольшую опасность представляет облучение от естественных источников; 10 % заболеваний раком легких вызваны радоновой радиацией.

Вклад природных источников в годовую эффективную коллективную дозу облучения населения Ленинградской области (далее ЛО) составляет 93,97 %, рентгенорадиологические медицинские исследования вносят 5,73%. Годовая эффективная доза облучения от природных источников на жителя ЛО составляет 3,781 мЗв/год, что несколько выше среднероссийского показателя (3,37 мЗв/год) и объясняется особенностями геологического строения региона [5].

На территории ЛО выделяют девять радоноопасных территорий: Выборгскую, Бородинскую, Гдовскую, Сосновоборскую, Петровскую, Ордовикскую, Кингисеппско-Тосненскую, Волховскую, Карбоновую суммарной площадью около 19000 км^2, включающих 12 радоноопасных площадей и 3 радоноопасных участка; всего выявлено 20 радоноопасных объектов, общей площадью 18825 км^2, что составляет 25,8 % от площади суши региона. Выделяются геологические образования, обогащенные естественными радионуклидами.

Урансодержащие граниты-рапакиви Выборгского массива архея-верхнего протерозоя и тела апогранитов в гнейсо-гранитах на площади 5000 км^2 западной (Выборгской) и северной (Бородинской) частей Карельского перешейка. Содержания урана в гранитах массива от 7 до 14 г/т; аномалии фиксируются в почве Выборгской (2–6 г/т) и Бородинской (2–4 г/т) площадей.

Ураноносные базальные образования гдовского горизонта протерозоя залегают на поверхности кристаллического фундамента на глубинах 380 – 410 м в составе древней коры выветривания в полосе от Санкт-Петербурга до Волхова. На Карельском отложения гдовского горизонта залегают неглубоко и вмещают 20 ореолов радия (25 Бк/кг) размером от 10 до 30 км^2.

Диктионемовые ураноносные сланцы паркерортского горизонта нижнего ордовика в полосе шириной от 3 км до 30 км от города Кингисеппа до реки Сясь определяют площадь 3000 км^2 как область природного радиоэкологического неблагополучия разной степени риска. Урансодержащие отложения тульского, алексинского и михайловского горизонтов нижнего карбона средней мощностью 30 – 90 м полосой шириной 40 – 70 км, прослеживаются от верховьев реки Оять до города Бокситогорска. Скважинами на глубинах 45 – 130 м установлены 40 рудопроявлений и участков в интервале 0,2 – 2 м, содержащие от 0,003 до 0,0118 % урана.

Повышенные содержания урана в почвах, донных осадках, грунтовых водах свойственны четвертичным образованиям Кингисеппско-Тосненской, Сосновоборской, Петровской и Волховской радоноопасных территорий. На Сосновоборской и Петровской территориях аномальные концентрации урана в почве (2 – 9 г/т) отмечаются в ста пунктах.

Аномальные концентрации радона в почве установлены на Петровской территории. В полосе шириной 20 – 30 км вдоль реки Волхов, от Ладожского озера до города Кириши в четвертичных отложениях зафиксированы повышенные концентрации урана [5].

Содержания урана в грунтовых водах ЛО, как и распределение радоноопасных участков в геологических структурах и горных породах отличает значительная неоднородность (рисунок 1).

Примером региональной оценки состояния эколого-геологических условий территории Беларуси, являются исследования, проведённые для города Гомеля [4]. Широкое развитие на территории города четвертичных пород различного генезиса, представленных, преимущественно, песчаными и глинистыми разностями с фрагментами покровных лессовидных и торфяных образований способствовало развитию дерново-подзолистых, дерново-подзолистых супесчано-суглинистых в разной степени оподзоленных, торфяно-болотных, аллювиальных и др. типов почв, определившего специфику геохимической экологической функции литосферы.

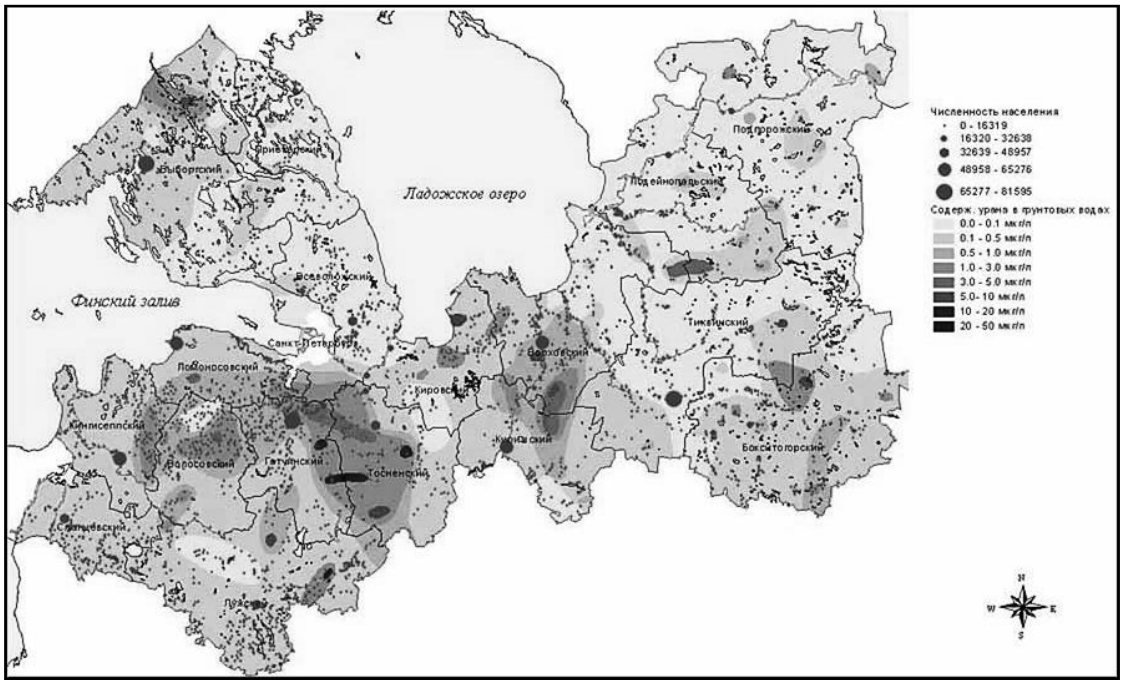


Рисунок 1 – Содержание урана в грунтовых водах Ленинградской области

Аллювиальные заиленные супесчано-суглинистые грунты пойменных понижений, формирует на территории Гомеля незначительно повышенные естественные значения γ-фона (до 0,10 Ku/км^2), а залегание с поверхности моренных супесей и суглинков обуславливает незначительные локальные повышения плотности потока естественного а-излучения (до 3-5 мин/см мин), что в целом отражает специфику проявления геофизической экологической функции геологической среды.

К разряду экологических рисков относятся экзогенные геологические процессы (ЭГП). Эрозионные процессы на территории Республики Башкортостан (РБ) представлены плоскостным смывом, овражной и речной (глубинной, боковой и площадной) эрозией.

Примером проявления площадной эрозии служит произошедший в 7 августа 1994 года прорыв плотины Тирлянского пруда, когда из-за подъёма уровня воды, вызванного дождливым летом, начался неконтролируемый перелив 7 млн. м^3 воды через тело плотины, что привело к гибели 29 человек, затоплению 313 и полному разрушению 119 жилых домов, потере 200 га посевов, размыву 50 км автодорог, разрушению 19 мостов и 40 км линий связи [3].

В Российской Федерации (далее РФ) карстовым деформациям подвержено около 13 % территории, в том числе в пределах более 300 городов и тысяч более мелких поселений, в которых проживают 19 % населения страны. Суммарный экономический ущерб для страны от карстового и связанного с ним суффозионного процесса составляет до 1,5 млрд. долл. в год.

На территории Республики Башкортостан (РБ) карст распространён 50 % площади с образованием Волго-Уральская, Предуральская, Западно-Уральская, Центрально-Уральская и Магнитогорская карстовых провинций, отличающихся ландшафтно-климатическими, геолого-тектоническими и гидрогеологическими условиями, определяющими характер и масштабы протекания карстовых и суффозионно-карстовых процессов [1] (рисунок 2).

Карст на территории РБ относится к одному из самых опасных видов ЭГП. Карстующиеся породы распространены на 50 % территории региона, 30 % площади которого поражено поверхностными карстопроявлениями. В районах развития карста проживает 45 % городского и 20 % сельского населения РБ; ежегодно фиксируется образование провалов [3].

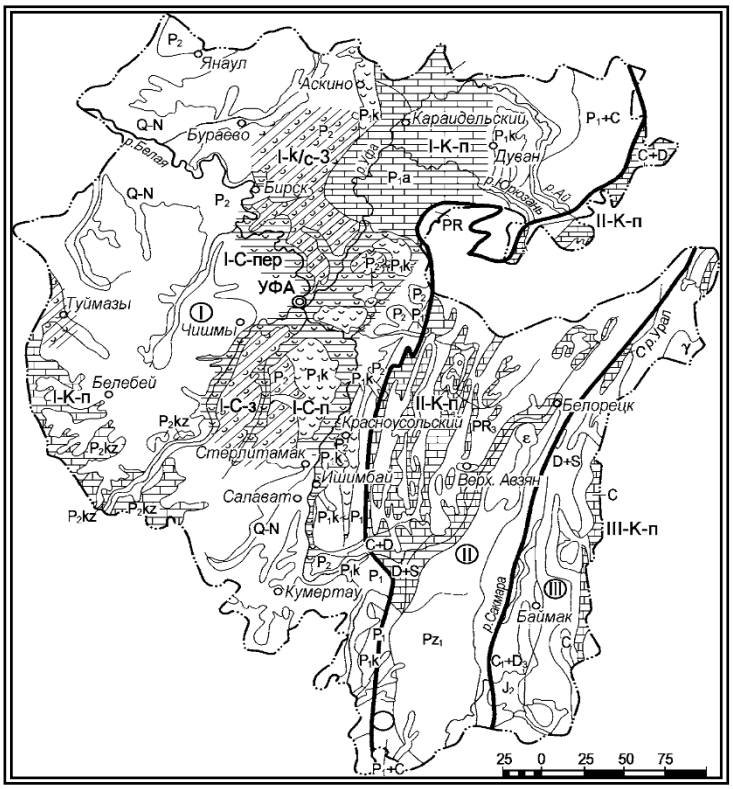
По степени устойчивости в зависимости от среднегодового количества провалов (провал/год на 1 км^2)для строительства на территории РБ выделяют пять категорий закарстованных территорий: V – относительно устойчивые - провалов < 0,01; IV – с несколько пониженной устойчивостью – провалов 0,01 – 0,05; III – недостаточно устойчивые – провалов 0,05 – 0,10; II – неустойчивые – провалов 0,1 – 1,0; I – очень неустойчивые – провалов > 1,0. Распространенность карстовых форм рельефа в районах развития сульфатного карста почти на порядок выше, чем карбонатного; наибольшая поверхностная закарстованность наблюдается в комплексах пород, водопроницаемость которых обусловлена их пористостью (более 10 до 51 %). При одинаковых мощностях и составе покровных отложений она закономерно уменьшается от древних стратиграфо-генетических комплексов пород к молодым.

В закарстованных породах территории РБ известны промышленные скопления углеводородов, самородной серы, бокситов и некоторых других полезных ископаемых.

Техногенный карст активизируется под сооружениями, что может привести к авариям на магистральных трубопроводах, железных и шоссейных дорогах, на мостовых переходах через реки, на шахтах и карьерах.

По состоянию на 01 января 2017 года по Республике Саха (Якутия) (далее РС (Я) учтено 2340 месторождений полезных ископаемых по 59 видам минерального и

углеводородного сырья общая стоимость запасов и ресурсов арктических недр региона составляет 1 трлн $.



Условные обозначения: I-K - карбонатный; I-K-п - карбонатный преимущественно покрытый с участками голого и перекрытого; I-C – сульфатный; I-C-г – сульфатный преимущественно покрытый с участками голого; I-C-пер – сульфатный преимущественно перекрытый с участками закрытого вблизи бортов речных долин; I-k/c – карбонатно-сульфатный; I-k/c-з – смешанный карбонатный и сульфатный преимущественно закрытый; II-K – карбонатный;II- K-п – карбонатный преимущественно покрытый с участками голого и перекрытого

Рисунок 2 – Карта типизации карста Башкортостана [1]

Недропользование осуществляется в сложных геологических условиях криолитозоны, осложняющих процессы добычи минерального сырья нередко вызывающих аварии, связанные с гибелью людей и значительными материальными потерями. Пример такой ЧС - прорыв воды из карьерав шахту подземного рудника «Мир» компании «АЛРОСА» в августе 2017 года.

Инженерно-геологическая карта территории РС (Я) масштаба 1 : 1500 000 характеризует площадь 3 млн км^2 (20 % территории РФ) и предназначена для информационного обеспечения планирования, реализации и эксплуатации крупных инженерных сооружений на территории региона. На карте отражены грунтовые и геокриологические условия, выделены активные разломы, гидрогеологические и сейсмические условия, схемы районирования по различным факторам инженерно-геологических условий и общая схема инженерно-геологического районирования территории региона отображены на картах врезках [7].

Специфической особенностью карты, составленной в электронном варианте в формате «*ArcGIS 10 version 10.1*» является отражение распространения на

закартированной территории класса мерзлых грунтов; информация сгруппирована по пяти разделам: 1) инженерно-геологические группы и виды грунтов, и геокриологические факторы; 2) гидрогеологические факторы; 3) активные разрывные нарушения; 4) рельеф; 5) гидрографическая сеть.

Мёрзлые льдистые дисперсные грунты, имеющие температуру выше -5 °С являются пластично-мёрзлыми, а ниже этого порога являются твердомёрзлыми. В пределах территории РС (Я) выделяются пять инженерно-геологических областей: Равнин и плато Средней Сибири; Горная Верхояно-Колымская; Приморских низменностей и шельфа; Охотско-Чукотская; Алдано-Становая. Наибольшая мощность криолитозоны около 1500 м характерна для Анабарского района. На основе предварительной оценки инженерно-геологические условия РС (Я) выделяются наименее устойчивые в инженерно-геологическом отношении территории.

К наименее устойчивым относятся площади развития дисперсных высокольдистых грунтов Приморских низменностей, Центрально-Якутский район, области Средней Сибири.

Низкотемпературные (ниже -5 °С), твердомерзлые грунты Приморской низменности на участках выхода на побережье арктических морей характеризуются высокими скоростями термоабразии (10·n м/год), а в береговых обрывах русел рек –боковой эрозии (до 20 м/год); интенсивный термокарст развивается даже в условиях среднегодовых температур -15 °÷-20 °С.

Высокотемпературные разновидности (выше -5 °С) ледового комплекса сосредоточены в Центрально-Якутском районе и разрушаются природными и антропогенными воздействиями. Территорию РС(Я) пересекают два сейсмических пояса: Арктико-Азиатский и Байкало-Становой; 1,5 млн км^2 площади региона, составляющие 30 % сейсмоактивной территории РФ, являются сейсмоопасными, где выделены зоны сейсмических воздействий от 6 до 10 баллов.

Рассмотренные в данном сообщении субъекты РФ характеризуются региональными геологическими факторами, определяющими специфические особенности проявления экологических рисков. Актуальна проблема комплексного экологического мониторинга с целью оптимизации оценки и прогнозирования и управления экологическими рисками, обуславливаемыми для ЛО – радоноопасностью, РБ – развитием карста, РС (Я) – криолитозоной [5].

Список литературы

1 Абдрахманов, Р.Ф. Карст Башкортостана / Р.Ф. Абдрахманов [и др.]. – Уфа : РА «Информреклама», 2002. – 385 с.

2 Барабошкина, Т.А. Геологические факторы экологического риска / Т.А. Барабошикна. – М., 2001 . – 48 с.

3 Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2016 году». Уфа : Минэкологии РБ, 2017. – 315 с.

4 Красовская, И.А. Оценка состояния эколого-геологических условий территории г.Гомеля. Диссер. канд. геол.-мин. наук. – Москва, 2005. – 197 с.

5 Мустафин, С.К. Природные геологические факторы региональных экологических рисков: масштабы, оценка, прогноз / С.К. Мустафин, А.Н. Трифонов, К.К. Стручков // В сб.: Природные опасности современные экологические риски устойчивость экосистем: VII Дружининские чтения. – Хабаровск: Институт вод проблем ДВО РАН. 2018. – С.250–255.

6 «О состоянии окружающей среды в Ленинградской области». – СПб.: Комитет по природным ресурсам Ленинградской области, 2012. – 320 с.

7 Спектор, В.Б. Обобщение данных о криолитозоне на инженерно-геологической карте Республики Саха (Якутия) масштаба 1:1 500 000 / В.Б. Спектор [и др.]. – Научный вестник. – 2015. – № 2(4). – С.59–73.

А.А. НОВИК

ПАЛЕОЛИМНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОЗЁРНЫХ УРОВНЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ, ЛАТВИИ И ЭСТОНИИ В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЕ И ГОЛОЦЕНЕ

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь
novika@bsu.by

Палеоклиматические выводы, полученные в результате исследований локальных европейских осадочных архивов палеогеографическими методами, показывают, что на одних и тех же временных срезах голоцена в разных частях континента или даже отдельных регионов нередко реконструируются разнонаправленные температуры и режим увлажнения [1]. По этой причине при реконструкции изменений природных условий важно использовать единый методический подход, а также стратиграфические схемы расчленения отложений в комплексном исследовании аккумуляций литологическими, палеофлористическими, радиоуглеродными и изотопно-геохимическими методами диагностики.

В пределах проходящего через Беларусь, Латвию и Эстонию меридионального трансекта с ярко выраженным градиентом степени континентальности современного климата изменения природных условий позднеледниковья и голоцена особенно чётко регистрируются в осадочных разрезах. В связи с этим в результате исследования белорусско-латвийско-эстонских телеконнекций, сделана попытка проследить и объяснить синхронность/асинхронность изменения озёрных уровней как индикатора преобразования климата, растительности, ландшафтов в довольно крупном регионе Европы – Балтийских Поозёрьях.

Тенденции в изменении озёрных уровней были определены согласно общепринятой методологии сравнительного анализа. В качестве опорных объектов исследования выбраны оз. Юуса в пределах возвышенности Отепя южной Эстонии, оз. Кюжи в пределах Видземской возвышенности центральной Латвии и оз. Долгое в пределах Свенцянской краевой гряды Белорусского Поозёрья. Выбор указанных объектов обусловлен единым ледниковым генезисом и схожими особенностями местоположения озёр в пределах различных краевых стадий отступания вюрмского ледника, а также комплексом палеогеографической изученности истории развития самих водных объектов и прилегающих к ним водосборов на основе литолого-стратиграфических, палеофлористических, радиоуглеродных и изотопно-геохимических методов диагностики [2, 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9, 10]. Важно отметить, что водосборные территории исследуемых озёр образованы преимущественно водоупорными моренными суглинками, которые наименее чувствительны к ослаблению процессов инфильтрации. Этот фактор наряду с их положением в чётко выраженных глубоковрезанных ледниковых котловинах, а также возвышенные водосборы создавали наиболее

чувствительный к климатическим изменениям (снижение испарения, увеличение количества осадков) режим колебания уровней, что отражалось и в преобразовании характера озёрного осадконакопления [10].

При стратификации отложений была использована европейская континентальная стратиграфическая схема позднеледниковья и голоцена. В качестве показателей фаз развития водоёмов задействовались данные о распределении основных осадкообразующих пород, а также органического вещества (ОВ), микро- и макроэлементов.

Анализ представленных данных свидетельствует о том, что начало озёрного седиментогенеза в позднем дриасе (*DR-3*) на водосборе оз. Юуса было связано с активизацией гляциокарстовых процессов [4]. Наиболее интенсивно расконсервация озёрных котловин протекала на возвышенных участках водосбора. Холодные климатические условия того времени способствовали аккумуляции карбонатного сапропеляс высокой долей терригенного материала. Карбонаты в озеро поступали с талой водой в результате интенсивного выщелачивания морены. О нестабильности уровня водоёма в начале пребореального периода (PB) свидетельствуют слои торфа в карбонатном сапропеле. Конец PBхарактеризовался повышением уровня озера [4]. В осадках разреза водосбора это событие фиксируется накоплением поверх торфа карбонатного сапропеля с включением большого количества песка, поступавшего со склонов в озеро в результате оттаивания мерзлотных грунтов. Данный процесс совпал с началом карбонатного осадконакопления в наиболее глубоких частях гляциокарстовых понижений водосбора, что свидетельствует об активном поступлении карбонатного материала с водосборных территорий [9]. Следующее понижение уровня водоёма отмечено в середине бореального периода (BO) очередным накоплением торфа, повышением концентрации содержания ОВ в карбонатном сапропеле и ростом спор суходольных представителей флоры в осадках того времени [5]. Новый подъем уровня последовал в конце BO- начале атлантического этапа (AT), что подтверждается увеличением минеральной составляющей в осадках. Наметившийся подъем воды в то время уже не доходил до предыдущих отметок водосбора, где начавшийся в BO процесс торфообразования продолжается и по настоящее время. В суббореале (SB) преобладали высокие уровни, однако начиная со второй половины периода появилась тенденция к понижению, отразившаяся в уменьшении минерального и увеличении органического и карбонатного веществ в осадках озера. Очередное непродолжительное повышение сменилось падением уровня водоёма в начале субатлантики (SA). В то время в результате постепенного понижения уровня и заболачивания, в озере стали накапливаться высокоорганические сапропели.

Озёрное осадконакопление на водосборе оз. Кюжи началось в аллереде (AL) в результате активизации процессов гляциокарста [8]. В начале PB наблюдались низкие уровни вследствие интенсивной инфильтрации талых вод. Ссередины PBувеличилось общее обводнение территории, что привело к росту песчаного материала в озёрных осадках. По мере оттаивания незакреплённых грунтов на склонах моренных гряд в начале голоцена активно протекали солифлюкционные и делювиальные процессы, способствовавшие общему выполаживанию рельефа и перекрытию сносимым вниз делювиальным материалом озёрных осадков у основания склонов [10]. К середине BO уровень в озере стабилизировался с тенденцией к понижению, однако к концу периода наметился очередной подъем, закончившийся к началу AT. Первая половина этого периода характеризуется низкими уровнями, что отражается в высокой концентрации доли содержания ОВ в карбонатном сапропеле [7]. Со второй половины AT вплоть до середины SB уровень в озере повышался, о чём свидетельствует накопление в нем высокоминеральных сапропелей. Последние сменились выше тонкодетритовыми

сапропелями, которые аккумулировались с середины SB до SA, чему способствовала динамика низких уровней. В SA начался новый подъем уровней, характеризующийся накоплением кремнезёмистых сапропелей, однако на современном этапе отмечается незначительное увеличение органики в осадках, как тенденция к снижению уровня.

Согласно пыльцевым и радиоуглеродным данным формирование базального горизонта торфа в водосборных понижениях оз. Долгое происходило в начале позднеледниковья (BÖ- DR-2) [2]. В AL и DR-3 проявилась тенденция к понижению уровня, что усилило интенсивность карбонатонакопления. Повышение уровня озера и начало формирования карбонатных осадков с высоким содержанием терригенного материала обнаружены в конце PB. В течение BO в этих отложениях уменьшилась роль терригенных компонентов, что свидетельствует о слабой проточности озёрного бассейна и стабилизации либо понижении уровня. Изотопные и палинологические данные в карбонатных осадках также фиксируют повышение уровня во второй половине BO и постепенное понижение с начала AT, что отражается в составе карбонатного сапропеля, где возрастает содержание OB [3]. С середины AT карбонатоосаждение в озере резко прекратилось. В результате понижения уровня литоральные зоны превратились в прибрежные части озёрной котловины, где аккумулировался песчаный материал [2]. В озере стал накапливаться тонкодетритовый сапропель с высоким содержанием органики. Начало SB ознаменовалось новым кратковременным этапом подъёма уровня, что отражается в водосборных разрезах, где фиксируется горизонт тонкодетритового торфосапропеля. Выше он сменяется торфом, что отражает последовавший очередной спад. Чередование торфа с прослоями тонкодетритового сапропеля говорит о неустойчивости водного режима [6]. Со второй половины SB в озёрном разрезе поверх песка стали накапливаться глинистые илы, сменяющиеся кремнезёмистыми сапропелями, что отражают результаты трансгрессии. В течение ранней и средней SA на водосборе продолжилось формирование древесного торфа, сменившийся в конце этого этапа сфагновым.

На основании анализа проведённых палеогеографических исследований выполнена реконструкция изменения уровней озёр Эстонии Латвии и Беларуси в послеледниковый перид, в ходе которой выявлен ряд общих закономерностей(рисунок 1).

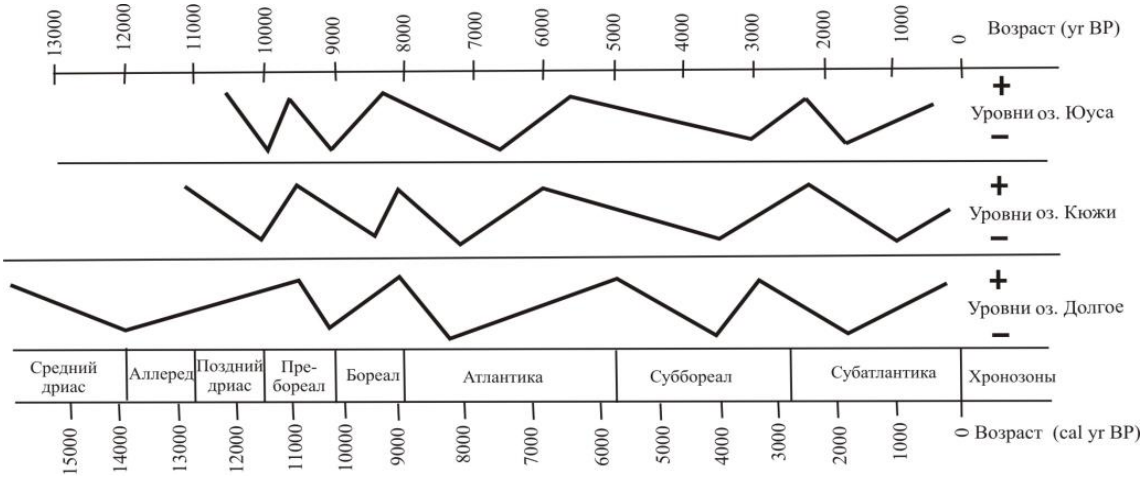


Рисунок 1 – Динамика изменения уровней озёр Балтийских Поозёрий в послеледниковье

В первую очередь фиксируется чётко выраженный минимум уровней, характерный для ранних этапов позднеледниковья, в оз. Долгое. Низкие отметки уровней, по всей

видимости, были обусловлены резким похолоданием и незавершенностью процесса расконсервации гляциокарста [1]. Незначительное увеличение обводнённости территории, происходившее в AL- начале DR-3, наблюдается в озерах Кюжи и Долгое, что связано с потеплением климата того времени и активизацией процессов гляциокарста. Наиболее глубокие понижения озёрных котловин южной Эстонии в тот период оставались законсервированными льдом [9]. Усилившееся похолодание в DR-3, вероятно, сопровождалось повышением влажности климата и подъёмом уровней озёр. Интенсивное грунтовое питание в водоёмах Юуса и Кюжи обусловило поступление карбонатного и терригенного материала и начало формирования озёрных отложений. Однако уже в первой половине PBнаметилась тенденция к понижению уровней для всех трёх озёр, что было связано с уменьшением влажности климата и спадом флювиальной активности. К этому периоду относятся находки маломощных слоёв древнего торфа во всех изученных озёрах. Формированию торфа способствовали начало потепления климата и активизация процессов разгрузки талых вод многолетней мерзлоты за счёт усиления процессов инфильтрации. Со второй половины PBв исследованных озёрных разрезах наблюдается общерегиональная динамика повышения уровней озёр, обусловленная глобальной тенденцией потепления и увлажнения климата в начале голоцена. Преобладавшие до того времени минеральные и органоминеральные отложения позднеледниковья начинают перекрываться породами карбонатного состава за счёт выщелачивания карбонатной морены в результате усиления флювиальной активности. В эпоху седиментации карбонатных осадков озера обладали характером олигомезотрофных водоёмов с низким содержанием OB в донных отложениях [2]. Важное значение при этом имели морфологические особенности озёрных котловин и литология пород водосбора. Процесс повышения уровней продолжался вплоть до начала – середины BO. Очередное похолодание, наступившее в тот временной отрезок, привело к уменьшению увлажнённости и понижению уровней. В конце BO- начале AT прослеживается процесс стабилизации уровней с общей тенденцией к повышению, но уже около 7000 л. н. наступил этап очередного спада уровней, что отражает прерывание озёрного осадконакопления в разрезе на литоральной зоне оз. Долгое. Этому периоду соответствует смена характера осадконакопления во всех изученных озёрах. Преобладающий карбонатный компонент озёрных осадков к середине AT либо снижается за счёт доли содержания $CaCO_3$, либо полностью сменяется органоминеральным. Причины смены карбонатных отложений органическими были комплексными: выщелачивание водосборных территорий, повлекшее за собой сокращение притока жёстких вод; похолодание в начале SB, определившее прекращение или замедление формирования озёрных карбонатов; повышение трофического статуса вследствие развития в них растительной и животной жизни. Холодные и влажные условия SB способствовали наступлению очередной тенденции к повышению уровней, что сопровождалось увеличением минеральных компонентов в осадках всех озёр. Кроме того, в бывших литоральных частях оз. Долгое возобновился процесс озёрного осадконакопления. Во второй половине SB колебания отличались разноплановым характером, что было обусловлено локальными факторами, но уже к началу SA процесс потепления и увлажнения климата вызвал очередную общую фазу подъёма во всех исследованных озёрах региона. В настоящее время анализ озёрного осадконакопления подтверждает стадии регрессии в динамике изменения уровней изученных озёр, начавшейся приблизительно тысячу лет назад.

Как видно из приведённого палеогеографического анализа, большинство выявленных закономерностей в озёрной седиментации имеют общие тенденции для

региона Балтийских Поозёрий, что связано с глобальными палеоклиматическими преобразованиями в позднеледниковье и голоцене. Однако в климатических циклах, связанных с периодами похолодания и увеличения увлажнённости при продвижении с северо-запада на юго-восток, обнаруживаются некоторое запаздывание этапов изменения характера осадконакопления и, как следствие, колебания озёрных уровней. И наоборот, для палеоциклов с потеплением и снижением увлажнённости наблюдается обратный сценарий, что, помимо влияния локальных факторов на водосборных территориях, может объясняться повышением градиента степени континентальности климата по меридиональному трансекту оз. Юуса – оз. Кюжи – оз. Долгое. Это подтверждается и палинологическими данными, согласно которым установлено, что на территории Беларуси наиболее значимые климатические события голоцена (позднебореальное, среднеатлантическое и раннесуббореальное похолодания) выглядели ярче, чем на территории стран Балтии. Эта закономерность стала ярко проявлять себя с начала бореального времени.

Список литературы

1 Novik, A., Punning, J.-M., Zernitskaya, V. The development of Belarusian lakes during the Late Glacial and Holocene // Estonian J. Earth Sci. – 2010. – Vol. 59, issue 1. – P. 63–79.

2 Зерницкая, В.П. Б.В. Озеро Долгое (седиментогенез, стратиграфия донных отложений и этапы развития) / В.П. Зерницкая [и др.]. – Минск, 2001. – 84 с.

3 Makhnach, N., Zernitskaja, V., Kolosov, I., Simakova,G.Stable oxygen and carbon isotopes in Late Glacial-Holocene freshwater carbonates from Belarus and their palaeoclimatic implications // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. – 2004. – Vol. 209. – P. 73–101.

4 Punning, J.-M., Koff, T., Kadastik, E., Mikomägi, A. Holocene lake level fluctuations recorded in the sediment composition of the small dimictic Lake Juusa // J. Paleolimnol. – 2005. – № 34. – P. 377–390.

5 Koff, T., Punning, J.-M., Samaja-Korjonen, K., Martma, T. Ecosystem response to Early and Late Holocene lake-level changes in lake Juusa, southern Estonia // Pol. J. Ecol. – 2005. – Vol. 53, № 4. – P. 553–570.

6 Новик, А.А. Общие закономерности осадконакопления и колебания уровней озер Беларуси в послеледниковый период // Вестн. БГУ – Сер. 2. – 2010. – № 2. – С. 95–99.

7 Puusepp, L., Kangur, M. Linking diatom community dynamics to changes in terrestrial vegetation: a palaeolimnological case study of Lake Kuji, Vidzeme Heights // Estonian J. Ecol. – 2010. – Vol. 59. – № 4. – P. 259–280.

8 Koff, T., Terasmaa, J. The sedimentary sequence from the Lake Kuji outcrop, central Latvia: implications for late glacial stratigraphy // Estonian J. Earth Sci. – 2011. – Vol. 60, № 2. – P. 113–122.

9 Новик, А.А. История развития водосбора озера Юуса в позднеледниковье и голоцене // Вестн. БГУ.– Сер. 2, 2013. – № 1. – С. 88–93.

10 Новик, А.А. Пространственно-временная корреляция изменения озерных уровней региона Балтийских Поозерий в позднеледниковье и голоцене // Журнал Белорус. гос. ун-та. География. Геология. – 2017. – № 1. – С.26–35.

А.А. ПРОТЧЕНКО

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР КОЛЕОПТЕРОКОМПЛЕКСОВ ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ РЕК ИПУТЬ И СОЖ В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА ГОМЕЛЯ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
akabysheva95@mail.ru

Побережья рек представляют собой мозаику различных участков, где обитают специфичные сообщества насекомых. Исследования, посвящённые распространению и экологии этих насекомых в прибрежных экосистемах, направлены, в том числе, на изучение герпетобионтов как группы, которая достаточно чувствительно реагирует на различные нарушения среды обитания.

Благодаря большому видовому разнообразию, численности и широкому распространению, жесткокрылые характеризуются как чувствительные биоиндикаторы, энтомофаги и сапрофаги, являясь важным звеном в биоценозах. Поэтому не случайно данная группа насекомых широко используется в наше время как модельные объекты для изучения экологических закономерностей

Актуальность работы заключается в подробном анализе возникающих изменений в сообществах жесткокрылых под влиянием рекреационной нагрузки, комплексной экологической оценке сообществ и разнообразии жесткокрылых прибрежных экосистем изучаемых рек.

Целью работы явилось изучение сообществ жесткокрылых прибрежных экосистем рек Ипуть и Сож, а также оценка рекреационного воздействия на видовой состав и структуру береговых колеоптерокомплексов.

Исследования проводились на шести стационарных участках (по три на каждую из рек) с июня по август 2018 года. Участки разделяли по степени рекреационного воздействия на пять категорий в зависимости от трёх факторов: проективного покрытия, следов посещения данной территории человеком и посещаемости (таблица 1).

Сбор жуков проводился с помощью почвенных ловушек, которые представляли собой полистироловые стаканы объемом 0,25 л, на треть заполненные 9% раствором уксусной кислоты. На каждом участке размещали по 10 ловушек в линию, которые меняли каждые 14 дней.

В результате исследований было собрано 1551 экземпляр жесткокрылых, относящихся к 112 видам и 18 семействам. Преобладающими в сообществах являлись жужелицы, долгоносики, листоеды и стафилиниды.

Наибольшим видовым богатством и численность особей, как и в предыдущих исследованиях [1, 2], отличались участки «Сож 3» (59 видов и 322 особи) и «Ипуть 2» (53 вида 289 особей). Наименьшее количество особей и видов было зафиксировано на участках, которые отличались наибольшей степенью рекреационного воздействия – «Сож 1» (25 видов и 156 особей) и «Ипуть 1» (38 видов и 232 особи).

Таблица 1 – Степень рекреационного воздействия на прибрежные экосистемы

Фактор рекреационного воздействия	Степень рекреационного воздействия				
	I	II	III	IV	V
Проективное покрытие	100%	80%	60%	40%	20% и меньше
Следы посещения	кострищ и мусора нет	1 кострище, мусора нет	2 кострища и / или бумага	3 кострища, бумага, пластик	более трех кострищ, бумага, пластик в значительных количествах
Посещаемость	нет	крайне редко	редко	часто	постоянно

На основании показаний индекса фаунистического сходства Жаккара был проведён кластерный анализ (рисунок 1). Исходя из полученных данных было установлено, что стационары «Сож 2» и «Сож 3» схожи более чем на 50 % и образуют отдельный кластер, который, в свою очередь, образует единый кластер со всеми участками реки Ипуть.

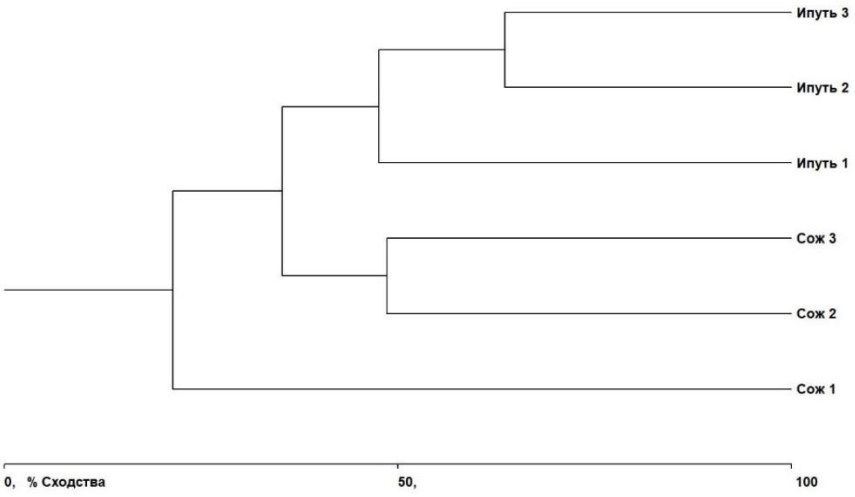


Рисунок 1 – Дендрограмма сходства сообществ жесткокрылых берегов рек Ипуть и Сож

В свою очередь аналогичные участки реки Ипуть («Ипуть 2» и «Ипуть 3») также образуют общий кластер, однако их сходство менее 50 %. С этим кластером при сходстве около 70 % группируется участок «Ипуть 1».

Примечательно, что участок более крупной реки («Сож 1»), характеризующийся высокой степенью рекреационного воздействия, образует единый кластер со всеми исследованными участками. Это свидетельствует о значительном видовом сходстве стационарного участка «Сож 1» со всеми стационарами берега реки Ипуть (процент сходства около 80 %).

В ходе исследований были проанализированы основные показатели биологического разнообразия в сообществах. В целом, следует отметить, что для всех исследованных сообществ характерны невысокие показатели информационного разнообразия (0,92 – 1,51), которое планомерно повышалось по мере снижения рекреационной нагрузки.

При оценке рангового распределения обилий в исследованных сообществах берега реки Сож (рисунок 2), выяснилось, что в сообществе жуков, которое подвергалось наибольшей рекреационной нагрузке, наблюдается высокое обилие одного вида, в результате чего выравненность на данном участке наиболее низкая (0,66). А распределение соответствует лог-нормальному. В то время как участки с незначительной степенью рекреационного воздействия («Сож 2» и «Сож 3») больше соответствуют модели разломанного стержня МакАртура. Показатели выравненности на этих участках несколько выше – 0,87 и 0,85 соответственно.

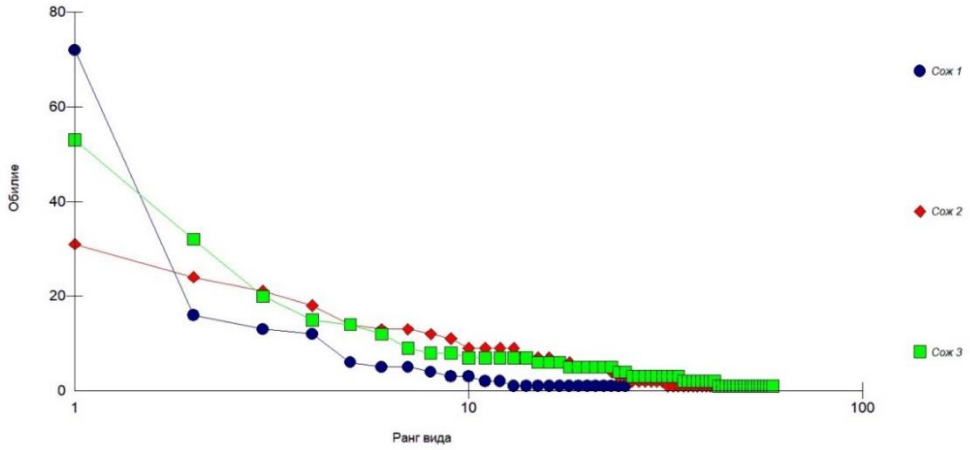


Рисунок 2 – Ранговое распределение обилий в сообществах жесткокрылых берега реки Сож

Для сообществ жесткокрылых берега реки Ипуть также характерно невысокое информационное разнообразие (1,26 – 1,34), которое также незначительно увеличивалось со снижением рекреационной нагрузки (рисунок 3).

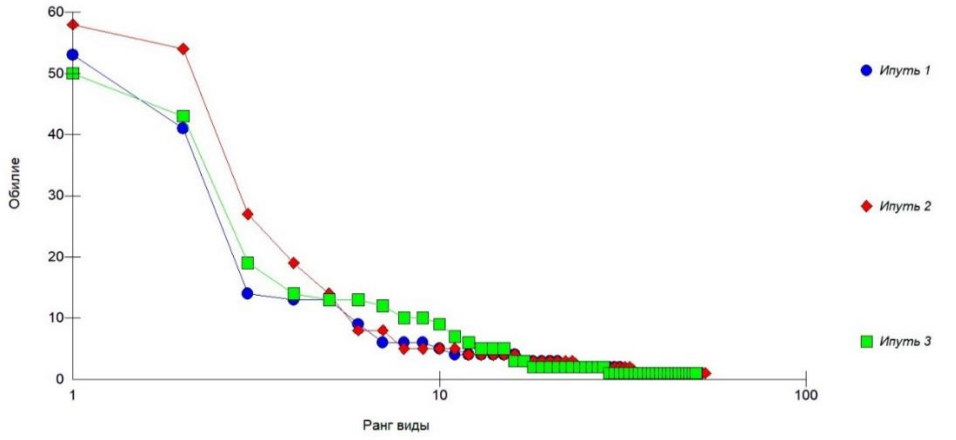


Рисунок 3 – Ранговое распределение обилий в сообществах жесткокрылых берега реки Ипуть

Следует отметить, что линии ранжирования всех сообществ берега реки Ипуть не сглажены (наблюдается высокое обилие нескольких видов), таким образом сообщества всех участков характеризуются низкой выравненность и в большей мере соответствуют нормальному распределению, которое характерно для естественных биоценозов (рисунок 3). В исследованиях прошлых лет участок с наибольшей степенью рекреации был классифицирован как трансформированное сообщество [1].

В результате исследований были проанализированы экологические особенности собранных жесткокрылых по отношению к влажности, биотопическая приуроченность и пищевая специализация.

При анализе жесткокрылых по отношению к влажности было зафиксировано 6 экологических групп: гигрофилы, гидробионты, ксерофилы, мезогигрофилы, мезоксерофилы, мезофилы. В наибольшей степени преобладали мезофилы и, как и следовало ожидать, гигрофилы. На стационаре «Сож 1» наблюдалось преобладание жесткокрылых, предпочитающих сухие местообитания – ксерофилы и мезоксерофилы (9,62 и 68,59 % соответственно). Это можно объяснить скудной растительностью на стационаре и наличием песчаных участков с оголенной почвой.

При рассмотрении биотопической приуроченности собранных видов жесткокрылых было выявлено 8 биопреферендумов: береговой, болотный, водный, лесной, луговой, полевой, синантропный и убиквисты. Доминирующими видами являлись луговые и полевые, что связано с соответствующей растительностью, произрастающей на участках.

Трофическая структура жесткокрылых была представлена преимущественно миксофагами и зоофагами, подавляющая часть которых – семейство Carabidae. В меньшей степени зафиксированы фитофаги (в большей степени листоеды и долгоносики) детритофаги, сапрофаги и копрофаги. В единичных экземплярах зафиксированы бриофаги, лимфофаги, мицетофаги и некрофаги.

Таким образом, исследованные сообщества были представлены преимущественно мезогигрофильными и мезофильными луговыми и полевыми зоофагами и миксофагами.

Так же на основании полученных результатов следует заключить, что рекреационная нагрузка определённо может влиять на видовой состав, численность и структуру сообществ. Под её воздействием наблюлась перестройка видового состава и структуры сообществ жесткокрылых, в то время как сообщества, которые в меньше степени были подвержены рекреационному воздействию, были более стабильны в течение нескольких лет исследований [1, 2].

Список литературы

1 Галиновский, Н.Г. Эколого-фаунистический обзор жесткокрылых (Ectognatha, Coleoptera) прибрежных сообществ рек Сож и Ипуть в окрестностях города Гомель / Н.Г. Галиновский, А.А. Кабышева // Веснік МДПУ імя І.П. Шамякіна. – 2016. – №2 (48). – С. 22–29.

2 Кабышева, А.А. Оценка состояния комплексов жесткокрылых прибрежных экосистем рек Ипуть и Сож / А.А. Кабышева, Н.Г. Галиновский // Известия ГГУ. – Гомель, 2018. – № 3 (108), ч. 1. – С. 35–41.

Г.И. СОЛДАТЕНКОВ

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ НОРМАТИВНО-ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ БАЗЫ ОХРАНЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УО «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова БГУ»,
г. Минск, Республика Беларусь
soldatenkovgb@mail.ru

Одни из первых упоминаний об официальной организации охраняемых природных на территории Республики Беларусь относятся к Древнерусскому государству, а именно к концу XI века и началу XII века. Стоит начать описание с периода XI века. В этот период действовал свод древнерусского права, который так и назывался – «Русская правда». Данный свод ставил под запрет промысел диких животных и согласно ему, назначались штрафы на браконьерство.

Далее были приняты некоторые Статуты Великого княжества Литовского, которые содержали положения о порядке пользования лесами, охотничьими угодьями и рыбными богатствами (Статуты 1529, 1566 и 1588 годов) [1].

В период существования БССР и РСФСР так же уделялось достаточное внимание законодательным аспектам об охране природных территорий. В то время заповедники создавались с целью сохранения неприкосновенности участков природы, научного исследования природы в прошлом и настоящем, а также с целью культурно-просветительской работой.

В 60-х годах XX века по законодательству на территориях заповедников было разрешён только познавательный туризм. Но это продолжалось 20 лет, так как данный вид туризма стал под запретом в 1981 году в связи с выходом в этом же году Типового положения о заповедниках СССР. Но, несмотря на это, в стране продолжал процветать массовый туризм, который приносил куда больший вред природным территориям [5].

После распада СССР и приобретения Беларусью независимости, начинается принятие большого количества правовых документов таких как, законодательные акты, Программы по развитию особо охраняемых природных территорий, Постановления Минприроды и т.п. В это же время утверждаются документы о регуляции деятельности на особо охраняемых природных территориях. Подводя небольшой итог, можно сделать вывод о том, что государство уделяло большое внимание сохранению природного комплекса страны.

Далее следуют даты принятия важнейших правовых актов, которые способствуют и сыграли значимую роль в развитии природоохранной деятельности в нашей стране.

Начать стоит с даты 26 ноября 1992 года. В этот день был принят Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды». Далее, 20 октября 1994 года, был принят закон «Об особо охраняемых природных территориях». Именно в соответствии с выше перечисленными законами в нашей стране создаются и функционируют охраняемые природные территории, а также программы развития и т.п.

Государственное управление в области функционирования и охраны ООПТ осуществляется Президентом Республики Беларусь, Правительством Республики Беларусь, местными Советами депутатов, исполнительными и распорядительными органами, Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и иными уполномоченными на то государственными органами. Развитие системы ООПТ осуществляется на основе Государственной программы развития системы ООПТ, Национальной стратегии развития системы ООПТ, а также Схемы рационального размещения ООПТ республиканского значения и региональных схем рационального размещения ООПТ местного значения [3].

Режим охраны и использования заповедника, национального парка, заказника устанавливается положениями, а памятника природы – его охранными документами, утверждаемыми в установленном порядке. Размещение и реконструкция объектов строительства в границах ООПТ республиканского значения осуществляются по проектам, согласованным с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Министерством строительства и архитектуры Республики Беларусь и другими государственными органами. В соответствии с установленным режимом охраны и использования заповедников и национальных парков разрабатываются планы управления ими. Планы управления заказниками разрабатываются в случае создания государственных природоохранных учреждений, осуществляющих управление заказниками, а также в иных случаях, когда необходимо принятие мер по восстановлению природных комплексов и объектов.

Правовой основой создания и функционирования ООПТ являются Законы Республики Беларусь: «Об особо охраняемых природных территориях»; «Об охране окружающей среды»; «Об охране и использовании животного мира»; «О растительном мире»; Кодекс Республики Беларусь «О земле»; Лесной Кодекс Республики Беларусь; Водный Кодекс Республики Беларусь; Гражданский Кодекс Республики Беларусь; Кодекс об административных правонарушениях; Уголовный Кодекс Республики Беларусь; а также постановления Совета Министров и Указы Президента Республики Беларусь [4].

Начиная с 2008 года, начинает действовать Государственная программа развития системы особо охраняемых природных территорий на 2008-2014 годы. Именно согласно ей и осуществлялось развитие системы особо охраняемых природных территорий с 2008 года [2]. Другим немало важным событием (на протяжении данного периода) в становлении нормативно-законодательной базы в области экологи нашей страны является Указ Президента Республики Беларусь от 9 ноября 2010 года, согласно которой поддержание биоразнообразия, экологического равновесия и ландшафтного разнообразия и есть одни из главенствующих направлений государственных интересов в области экологии и биологии. Согласно вышеперечисленным действиям со стороны государства, был достигнут внушительный вклад в туристическую инфраструктуру на наиболее крупных и значимых природных территориях. Ниже приведены основные изменения в положительную сторону, проведённые в течение этого периода на самых значимых особо охраняемых территориях Республики Беларусь:

– в Березинском биосферном заповеднике были проведены следующие улучшения: обустройство центральной усадьбы в посёлке Домжерицы, сконструировано кормохранилище, было проведено водо- и электроснабжение, реконструированы объекты отдыха и туризма, созданы малые архитектурные формы.

– Национальный парк «Браславские озёра»: музей природы с сформированной экспозицией, комплекс экологического просвещения, вольеры, ветеринарный блок, хозяйственный блок, стоянка для автомобилей;

– Национальный парк «Нарочанский»: художественное и декоративное оформление курортного посёлка Нарочь, ландшафтное благоустройство;

– Национальный парк «Припятский»: возведён туристический комплекс «Лясковичи», благоустроена территория «Млынок», построен музей природы, сформирована экспозиция музея природы;

– Национальный парк «Беловежская пуща»: благоустройство близ лежащих к территории парка населённых пунктов (10 деревень).

Так же, к результатам программы развития особо охраняемых природных территорий можно отнести следующее: для перспективных для туризма охраняемых природных территорий было разработано и благоустроенной 68 туристических маршрутов, далее произошло увеличение количества туристов на охраняемые природные территории, что в свою очередь привело к большему количеству рабочих мест.

Далее приведён перечень постановлений, принятых на период реализации программы по обустройству охраняемых территорий на 2008 – 2014 годы:

Обустройство и использование экологических троп на особо охраняемых природных территориях осуществляется при условии соблюдения требования законодательства в области охраны окружающей среды, особо охраняемых природных территорий и Инструкции (постановление Минприроды РБ от 16 декабря 2010 № 58). В результате реализации Государственной программы были выявлены проблемы в развитии туризма на ООПТ:

– не полностью используются рекреационные и туристические ресурсы перспективных для развития туристической деятельности заказников;

– на отдельных территориях наблюдается превышение допустимых рекреационных нагрузок в 1,5-3 раза (заказники «Свитязянский», «Озеры»);

– нерегулируемая рекреационная деятельность и как следствие негативно воздействие на естественные экологические системы, биологическое и ландшафтное разнообразие [6].

Так же к важному этапу формирования стоит отнести реализацию Национальной стратегии развития и управления системой природоохранных территорий до 1 января 2015 года. Данная стратегия была утверждена Постановлением совета Министров Республики Беларусь 29 декабря 2007 года N 1920. Согласно данной программе, создание условий для туристической деятельности на охраняемых природных территориях – главная задача. Так же, согласно данной стратегии определён перечень перспективных для развития туристической деятельности особо охраняемых природных территорий. Он был составлен исходя из проведённой оценки туристических и рекреационных, а также природных ресурсов особо охраняемых природных территорий и возможностей при их использовании. В выше описанный перечень были включены 37 объектов, а именно:

– Национальные парк: «Нарочанский», «Беловежская пуща», «Браславские озёра» и «Припятский»;

– ГПУ «Березинский биосферный заповедник»;

– 32 заказника республиканского значения.

В этот же период, 11 апреля 2011 года вступает в силу Указ Президента Республики Беларусь №136 утверждающий программу социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011-2015 годы. Согласно данному Указу, главенствующая роль в сохранении ландшафтного и биоразнообразия отведена особо охраняемым территориям [6].

Следующим этапом в развитии системы особо охраняемых природных территорий становится Государственная программа развития системы особо охраняемых природных территорий на 2015 –2019 годы. Целью этой программы является оптимизация условий для развития туристической деятельности на особо охраняемых природных территориях, определённых перспективными для развития туризма, в том числе при разработке и реализации планов управления особо охраняемыми природными территориями, градостроительных проектах специального планирования территорий курортов и зон отдыха для формирования имиджа регионов и республики. Результатами программы должны стать увеличение количества туристов, посещающих особо охраняемые природные территории, не менее чем на 80 процентов за счёт развития, создание не менее 500 новых рабочих мест в сельской местности и малых городах. Не менее 20 заказников республиканского значения будут включены в сеть зелёных маршрутов. Получат развитие такие популярные виды туристической деятельности, как наблюдение за птицами, ботанический и научный туризм.

В 2014 году дополнился Перечень перспективных для развития туризма особо охраняемых природных территорий: республиканскими заказниками «Лунинский», «Черневский», «Острова Дулебы». Помимо этого, в Беларуси появится пятый по счету национальный парк – «Свислочско-Березинский», расположенный в Кличевском и Осиповичском районах Могилевской области. Он будет преобразован в 2019 – 2020 годах из заказника республиканского значения.

Так же стоит отметить, что Республика Беларусь является участником международных договоров: Конвенции ООН о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 1992 г.);

Картахенского протокола ООН по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии от 29.01.2000 г.; Конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц (Рамсар, 1971 г.); Конвенции о сохранении мигрирующих видов диких животных (Бонн, 1979 г.); Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения («CITES» Вашингтон, 1973 г.); Конвенции об охране всемирного культурного и природного наследия (Париж, 1972 г.); Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озёр (Хельсинки, 1992 г.); Панъевропейской стратегии сохранения биологического и ландшафтного разнообразия (София, 1995 г.) и др., которые необходимо учитывать при разработке природоохранных мер и при развитии сети особо охраняемых природных территорий. Сведения о международном статусе особо охраняемых природных территорий приводятся при характеристике конкретных объектов [7].

Список литературы

1 Збор помнікаў гісторыі і культуры Беларусі, Гомельская вобласць / АН БССР, Ін-т мастацтвазнаўства, этнаграфіі і фальклору; Гал. рэд. С.В. Марцэлеў. – Мінск : БСЭ, 1985. – 383 с.

2 Заповедные территории Беларуси / Сост. П.И. Лобанок. – Минск : Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2008. – 416 с.

3 Лакотка, А.І. Драўлянае сакральна-манументальнае дойлідства Беларусі / А.І. Лакотка. – Мінск : Беларусь, 2003. – 224 с.

4 Локотко, А.И. Историко-культурные ландшафты Беларуси / А.И. Локотко. – Минск: Белорус. наука, 2006. – 470 с.

5 Памятники природы Белоруссии // В.М. Бельков, Н.В. Козловская, Т.С. Мохнач и [др.] – Минск : Ураджай, 1986. – 176 с.

6 Шидловская, Л.А. Нормативно-законодательная база формирования и функционирования системы особо охраняемых природных территории Республики Беларусь / Л.А. Шидловская // Архитектура : сборник научных трудов. – 2015. – Вып. 8. – С. 69–74

7 Юргенсон, Н.А. Организационно-правовые аспекты охраны и рационального использования ценных природных комплексов на примере Нарочанского региона / Н.А. Юргенсон, Г.Г. Баранец // Природные ресурсы. – 1997. – №3. – С. 89–93.

М.И. СТРУК[1], Т.Г. ФЛЕРКО[2]

ОЦЕНКА ЗАЩИЩЁННОСТИ ГРУНТОВЫХ ВОД ЛАНДШАФТОВ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

[1]ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси»,
г. Минск, Республика Беларусь,
geosystem1@rambler.ru,
[2]УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
tflerco@mail.ru

Естественная защищённость грунтовых вод от загрязнения является важнейшей характеристикой экологических условий размещения сельских поселений, что связано с использованием этих вод для питьевых нужд. Поэтому для планирования мер по

предотвращению подобного рода загрязнения необходимо учитывать пространственное распространение данной характеристики.

В проводившихся ранее исследованиях качества вод колодцев Гомельской области была установлена зависимость их нитратного загрязнения от ландшафтного строения территории [1]. Вместе с тем данная зависимость нуждается в конкретизации, касающейся внутриландшафтных различий в степени защищённости грунтовых вод и величины поселений.

Целью исследования выступила оценка защищённости грунтовых вод сельских поселений Гомельской области. Для её достижения решались задачи по разработке методического обоснования исследования и получения с его использованием искомой оценки

Методическое обоснование. Естественная защищённость грунтовых вод определяется сочетанием таких показателей как глубина их залегания (мощность зоны аэрации) и литологический состав слагающих её пород [2]. Выделяются три категории подобного рода защищённости: незащищённые (до 2 м, песок), слабо защищённые (2–5, песок и супесь), условно защищённые (более 5 м, супесь и суглинок). Соответствующие им условия размещения сельских поселений по данному критерию определены в первом случае как менее благоприятные, во втором – умеренно благоприятные и в третьем – наиболее благоприятные.

Источниками информации выступили карты глубин залегания грунтовых вод на территории Гомельской области и их защищённости (составители В.Г. Жогло, А.В. Ковалева, А.А. Алешко, Л.П. Зубок) масштабов 1 : 200000 и 1 : 500000 [3, 4]. При этом учитывалась глубина залегания грунтовых вод, преобладающая на большей части населённого пункта и данный показатель определялся как ведущий.

Оценка защищённости грунтовых вод сельских поселений проводилась по трём направлениям: во-первых, применительно к поселениям различной величины, во-вторых, различным типам ландшафтов и, в-третьих, различным районам. Первое из них должно отразить влияние грунтовых вод не только на размещение, но и величину поселений, второе – пригодность того или иного типа ландшафта для их размещения, третье – степень благоприятности такого размещения в административном районе.

Оценка защищённости. Защищённость грунтовых вод на территории Гомельской области соответствует преимущественно низинному характеру рельефа и преобладанию песчаных отложений в её пределах. В целом она низкая. Около половины данной территории имеет грунтовые воды, относимые к категории незащищённых [5].

В сельских поселениях Гомельской области в большей степени (42 %) распространены глубины залегания грунтовых вод в диапазоне 2 – 5 м, характеризующие умеренно благоприятные условия их размещения по критерию естественной защищённости этих вод (таблица 1). В то же время довольно велика доля поселений с неблагоприятными условиями такого рода, составляющая около трети от их числа, а с благоприятными, наоборот, самая низкая – примерно четверть.

Таблица 1 – Распределение сельских поселений Гомельской области по уровню грунтовых вод, %

Уровень грунтовых вод, м	Сельские поселения, %				
	всего	в том числе			
		малые	средние	большие	крупные
0 – 2	31,1	31,3	31,1	33,5	20,0
2,1 – 5	42,3	41,8	44,7	37,9	45,5
Более 5	26,6	26,9	24,2	28,6	34,5

Среди поселений разной величины по трём первым в порядке увеличения людности группам – малые, средние, большие, заметных различий по уровню грунтовых вод не отмечается. Разница между их минимальными и максимальными показателями для ступени 0 – 2 м составляет 2,4 %, а более 5 м – 4,4 %. Поэтому условия размещения приведённых групп поселений по критерию естественной защищённости грунтовых вод можно рассматривать как сходные.

Иное положение наблюдается по крупным поселениям. Их доля с УГВ 0 – 2 м ниже средней в 1,6 раза, а более 5 м, наоборот, выше в 1,3 раза. Подобное соотношение свидетельствует о том, что крупные поселения располагают более благоприятными условиями в отношении естественной защищённости грунтовых вод.

Глубина залегания грунтовых вод сельских поселений зависит от их ландшафтной приуроченности. При переходе от возвышенных ландшафтов к средневысотным и низинным она последовательно снижается (таблица 2). У поселений, расположенных на возвышенных ландшафтах, грунтовые воды залегают, преимущественно, на глубине свыше 5 м, на равнинных – (2 – 5) м и на низинных – (0 – 2) м. В таком же порядке будут ухудшаться условия их размещения по критерию естественной защищённости грунтовых вод.

Таблица 2 – Распределение сельских поселений Гомельской области, расположенных в различных типах ландшафтов и проживающего в них населения, по уровню грунтовых вод, %

Род ландшафтов	Число поселений	Доля поселений и населения, %					
		УГВ менее 2 м		УГВ 2,1–5 м		УГВ более 5 м	
		н/п	население	н/п	население	н/п	население
1	2	3	4	5	6	7	8
Возвышенные	**28**	**10,7**	**9,0**	**21,4**	**6,4**	**67,9**	**84,6**
Холмисто-моренно-эрозионный	28	10,7	9,0	21,4	6,4	67,9	84,6
Средневысотные	**1466**	**18,2**	**14,9**	**47,0**	**45,7**	**34,8**	**39,4**
Вторично-моренный	281	6,0	7,2	33,8	37,6	60,2	52,2
Моренно-зандровый	656	16,6	13,4	53,2	43,9	30,2	42,7
Вторично водно-ледниковый	529	26,7	20,3	46,3	51,7	27,0	28,0
Низинные	**969**	**51,3**	**47,5**	**35,7**	**40,8**	**13,0**	**11,7**
Аллювиально-террасированный	341	55,1	54,7	35,8	38,4	9,1	6,9
Озерно-аллювиальный	315	59,4	56,6	34,3	38,6	6,3	4,8
Пойменный	231	37,2	26,7	37,2	49,3	25,6	24,0
Озерно-болотный	42	69,0	89,7	28,6	10,0	2,4	0,3
Речных долин	40	17,5	17,4	45,0	49,4	37,5	33,2
Всего	**2463**	**31,1**	**28,4**	**42,3**	**42,5**	**26,6**	**29,1**

Внутренние различия среди поселений равнинных и особенно низинных ландшафтов по УГВ довольно велики. Так, доля поселений с УГВ до 2 м, расположенных в пределах речных долин и озерно-болотных низин, различается почти в 4 раза, составляя, соответственно, 18 и 69 %. Поэтому определение данного показателя применительно к конкретному поселению должно проводиться индивидуально.

Численность сельского населения, проживающего в различных по естественной защищённости грунтовых вод условиях, в целом соответствует аналогичному распределению сельских поселений. Отмеченные условия являются неблагоприятными для 28 % сельских жителей, примерно для такого же количества (29 %) – благоприятными и больше всего (для 43 %) – умеренно благоприятными.

Для выявления пространственных различий в защищённости грунтовых вод сельских поселений применительно к административным районам использовался показатель доли этих поселений с низким уровнем УГВ (до 2 м). Опираясь на него, составлена шкала ранжирования районов с выделением четырёх ступеней. Первая из них соответствует численному значению показателя до 20 %, вторая – (21 – 40), третья – (41 – 60) и четвертая – более 60 % (рисунок 1).

Полученное пространственное распределение районов различного ранга показывает улучшение условий защищённости грунтовых вод сельских поселений в восточном направлении. Так, в западной части области выделяется ареал с наиболее низкой их защищённостью (исключение составляет Мозырский район), в центральной – с умеренной и в северо-восточной – с более высокой. Подобная дифференциация территории соответствует её ландшафтному строению, отражающему большее распространение в восточном направлении и Мозырском районе равнинных и возвышенных ландшафтов.

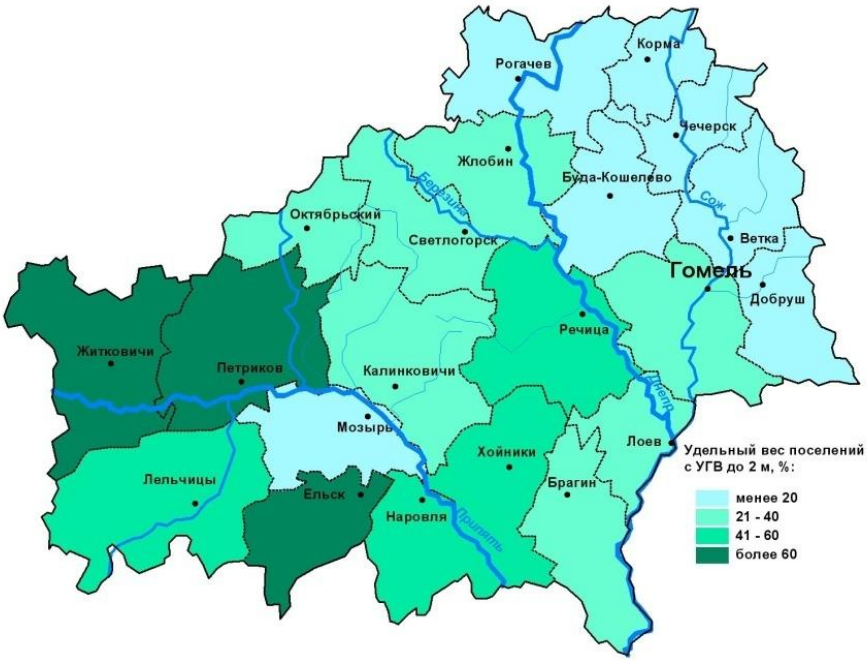


Рисунок 1 – Распределение сельских поселений Гомельской области с наименее защищёнными грунтовыми водами по административным районам

Выводы. В распределении сельских поселений Гомельской области по защищённости грунтовых вод довольно высокую долю (примерно третью часть) занимают поселения с её низкой степенью. По отношению к поселениям различной величины защищённость грунтовых вод не является существенным фактором, определяющим их размещение. Более благоприятными условиями в данном отношении выделяется лишь категория крупных поселений. Для остальных трёх категорий (малые, средние, большие поселения) подобные условия менее благоприятные и сходные между собой.

Среди ландшафтов различного типа степень благоприятности условий по защищённости грунтовых вод сельских поселений снижается от возвышенных к средневысотным и низинным ландшафтам. Вместе с тем внутри ландшафтов одного и

того же типа имеет место существенный разброс показателей, характеризующих защищённость грунтовых вод конкретных поселений, что обусловливает необходимость индивидуального подхода к их оценке.

В соответствии с ландшафтным строением Гомельской области, на ее территории выделяются 3 сравнительно компактных ареала по степени защищённости грунтовых вод сельских поселений: северо-восточный с наиболее благоприятными и благоприятными, центральный с преимущественно умеренно благоприятными и западный с преимущественно менее благоприятными условиями.

Список литературы

1 Флерко, Т.Г. Ландшафтно-экологические условия размещения сельских поселений Гомельской области и химическое загрязнение вод колодцев / Т.Г. Флерко, О.В. Шершнев // Природопользование. Сборник научных трудов. – Минск : Минсктипроект, 2012. – С. 166–173.

2 Губин, В.Н. Методика среднемасштабного эколого-геологического картографирования / В.Н. Губин, М.В. Фадеева, В.Е. Волков. – Минск : БелНИГРИ, 1994. – 160 с.

3 Отчет по подготовке картографических материалов характеризующих экологическое состояние геологической среды Гомельской области с рекомендациями по её рациональному использованию / В.Г. Жогло, Л.П. Зубок, А.А. Алешко [и др.] / Геологоразведочное республиканское унитарное предприятие «Белгеология»; БелНИГРИ; Белорусская гидрогеологическая экспедиция. – Минск, 2005.

4 Зубок, Л.П. Составление карты естественной защищённости подземных вод территории Гомельской области масштаба 1:200000 / Л.П. Зубок // Отчет Центральной гидрогеологической партии; БГЭ. – Минск, 1993, ГГФ №11751.

5 Жогло, В.Г. Пресные подземные воды Гомельской области: динамика и экология / В.Г. Жогло, А.Н. Галкин, А.В. Третьякова, И.А. Красовская. – Минск : Беларуская навука, 2018. – 176 с.

Е.Г. ТЮЛЬКОВА

ВЛИЯНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ И АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ НА КОНЦЕНТРАЦИЮ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ

УО «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», г. Гомель, Республика Беларусь
tut-3@mail.ru

Введение. В настоящее время в глобальном масштабе в целом и в Республике Беларусь в частности происходят процессы изменения в структуре размещения промышленных производств и их технологических процессах. Эти процессы за последние годы обусловили увеличение количества стационарных источников и объёмов выбросов техногенных элементов и их соединений в атмосферный воздух от стационарных источников по сравнению с мобильными [1]. На фоне различных изменений объёмов выбросов отдельных загрязняющих ингредиентов в атмосферу (твёрдые частицы, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, неметановые летучие органические соединения, углеводороды) наиболее резкое увеличение объёмов выбросов за 2011 – 2017 гг.

наблюдается по углеводородам. Источниками поступления углеводородов в окружающую среду является деятельность объектов сельского хозяйства и промышленные предприятия, в результате чего в атмосферу поступают предельные и ароматические углеводороды.

В настоящее время имеются разнонаправленные данные результатов исследований влияния стрессовых факторов, в том числе углеводородов, на эффективность функционирования фотосинтетического аппарата и концентрацию пигментов фотосинтеза древесных и травянистых растений [2 – 3]. Поэтому целью работы явилось изучение закономерностей формирования концентраций хлорофилла a, *b* и каротиноидов травянистых растений при воздействии различного количества предельных и ароматических углеводородов в задаваемых условиях эксперимента.

Материал и методы. Одной из наиболее уязвимых систем клетки при действии различных повреждающих факторов, в том числе различных углеводородов, является фотосинтетический аппарат. Поэтому научная идея при постановке эксперимента по обработке предельными и ароматическими углеводородами листьев овсяницы тростниковой *Festuca arundinacea* как одного из наиболее распространённых представителей травянистых растений в городских условиях заключалась в том, чтобы установить закономерности формирования различных концентраций фотосинтетических пигментов, искусственно задавая определённые уровни поступления углеводородов в листовые пластинки при их обработке. Исходя из этого, целью эксперимента ставилось получение и сравнительный анализ биологических проб овсяницы тростниковой *Festuca arundinacea*, обработанных определёнными дозы углеводородов (пентаном, гексаном, бензолом, бенз(а)пиреном) в течение заданного времени.

Листовые пластинки овсяницы тростниковой *Festuca arundinacea* обрабатывали водными растворами углеводородов. Размеры используемых доз углеводородов рассчитывались исходя из установленных для атмосферного воздуха предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ [4]. В качестве контроля использовали необработанные растения овсяницы тростниковой *Festuca arundinacea*; экспериментальными явились растения, обработанные следующим количеством исследуемых соединений на 0,5 л воды: 0,05 – 15,0 мг пентана; 0,03 – 9,0 мг гексана; 0,05 – 15,0 мкг бензола и 0,0025 – 0,750 нг бенз(а)пирена. Обработка листовых пластинок растения осуществлялась путём опрыскивания водными растворами (по 50 мл на каждую дозу вводимого соединения).

Для определения концентрации хлорофилла *a*, *b* и каротиноидов в листовых пластинках овсяницы тростниковой *Festuca arundinacea* использовали спектрофотометр *Cary Eclipse*.

С этой целью были приготовлены вытяжки из навески сырых листьев массой 30 – 40 мг в 100 % ацетоне [2].

Среднюю концентрацию хлорофилла *a*, *b* и каротиноидов (использовали по 3 параллельных определения) определяли через 1 и 3 суток после обработки по формулам 1, 2, 3 и 4:

$$C_a = 9{,}784D_{662} - 0{,}99D_{644} \quad (1), \qquad C_b = 21{,}426D_{644} - 4{,}650D_{662} \quad (2),$$

$$C_a + C_b = 5{,}134D_{662} + 20{,}436D_{644} \quad (3), \qquad C_k = 4{,}695D_{440{,}5} - 0{,}268C_{a+b} \quad (4),$$

где C_a, C_b, C_k – средняя концентрация хлорофилла *a*, *b* и каротиноидов в вытяжке сырых листьев объектов исследования (мг/г сырой массы); $D_{440,5}$, D_{644}, D_{662} – оптическая плотность при длинах волн 440,5 нм, 644 нм и 662 нм.

Для пересчёта концентраций фотосинтетических пигментов на сырую массу использовали массу сырых навесок и объем полученного фильтрата пигментов.

С целью комплексной количественной оценки изменений концентраций всех фотосинтетических пигментов в условиях эксперимента по сравнению с контрольным образцом проводили следующие вычисления: $\sqrt{\sum (C_k - C_i)^2}$, где $C_к$ – среднее значение

разности концентрации каждого фотосинтетического пигмента в начале и конце эксперимента в контрольном образце; C_i – среднее значение разности концентрации каждого фотосинтетического пигмента в начале и конце эксперимента в экспериментальном образце.

Математическую обработку цифрового материала выполняли с помощью *M. Excel*.

Результаты и их обсуждение. Результаты определения содержания фотосинтетических пигментов в листьях в листьях овсяницы тростниковой *Festuca arundinacea* в условиях эксперимента представлены в таблицах 1 – 4.

Данные таблиц 1 – 4 свидетельствуют о том, что обработка пентаном, гексаном, бензолом и бенз(а)пиреном является причиной снижения концентрации фотосинтетических пигментов по сравнению с контрольными пробами. При этом после обработки пентаном максимальное снижение концентрации всех рассматриваемых пигментов наблюдается через 3 суток (в 2,03 – 2,18 раза по сравнению с 1,53 – 1,95 раза через 1 сутки).

Таблица 1 – Концентрация фотосинтетических пигментов в листьях овсяницы тростниковой *Festuca arundinacea* в условиях эксперимента после обработки пентаном

Количество пентана, мг (на 0,5 л воды)	Концентрация фотосинтетических пигментов, мг/г сырой массы		
	хлорофилл *a*	хлорофилл *b*	каротиноиды
через 1 сутки после обработки			
контроль	1,23±0,004	0,39±0,001	0,74±0,001
0,05	0,71±0,006	0,28±0,002	0,45±0,004
2,5	0,88±0,005	0,31±0,002	0,55±0,003
5,0	0,69±0,004	0,27±0,002	0,44±0,002
10,0	0,80±0,005	0,26±0,001	0,52±0,004
15,0	0,63±0,004	0,26±0,001	0,39±0,002
через 3 суток после обработки			
контроль	1,42±0,013	0,53±0,005	0,85±0,007
0,05	0,94±0,005	0,35±0,001	0,57±0,003
2,5	1,09±0,008	0,33±0,004	0,60±0,007
5,0	1,03±0,004	0,37±0,004	0,62±0,003
10,0	0,76±0,001	0,31±0,001	0,47±0,001
15,0	0,65±0,002	0,26±0,001	0,40±0,001

Таблица 2 – Концентрация фотосинтетических пигментов в листьях овсяницы тростниковой *Festuca arundinacea* в условиях эксперимента после обработки гексаном

Количество гексана, мг (на 0,5 л воды)	Концентрация фотосинтетических пигментов, мг/г сырой массы		
	хлорофилл *a*	хлорофилл *b*	каротиноиды
1	2	3	4
через 1 сутки после обработки			
контроль	1,23±0,004	0,39±0,001	0,74±0,001
0,03	0,94±0,004	0,31±0,002	0,56±0,002
1,5	0,90±0,005	0,28±0,003	0,53±0,003
3,0	0,80±0,001	0,24±0,001	0,48±0,001
6,0	0,72±0,002	0,27±0,002	0,45±0,001
9,0	0,69±0,001	0,29±0,001	0,61±0,001

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
через 3 суток после обработки			
контроль	1,42±0,013	0,53±0,005	0,85±0,007
0,03	1,31±0,006	0,81±0,019	0,96±0,008
1,5	0,99±0,002	0,41±0,001	0,57±0,001
3,0	0,97±0,001	0,27±0,001	0,56±0,001
6,0	0,78±0,004	0,30±0,002	0,45±0,001
9,0	0,70±0,001	0,31±0,001	0,61±0,001

Опрыскивание листьев гексаном по сравнению с пентаном обусловило менее резкое снижение концентрации пигментов как через 1 сутки, так и через 3 суток после обработки (в 1,21 – 1,77 раза через 1 сутки; в 1,41 – 2,02 раза через 3 сутки).

Таблица 3 – Концентрация фотосинтетических пигментов в листьях овсяницы тростниковой *Festuca arundinacea* в условиях эксперимента после обработки бензолом

Количество бензола, мкг (на 0,5 л воды)	Концентрация фотосинтетических пигментов, мг/г сырой массы		
	хлорофилл *a*	хлорофилл *b*	каротиноиды
через 1 сутки после обработки			
контроль	1,23±0,004	0,39±0,001	0,74±0,001
0,05	1,05±0,003	0,26±0,002	0,41±0,012
2,5	1,05±0,001	0,33±0,001	0,62±0,001
5,0	0,89±0,001	0,31±0,001	0,55±0,001
10,0	0,79±0,003	0,36±0,001	0,55±0,001
15,0	0,58±0,001	0,34±0,002	0,44±0,001
через 3 суток после обработки			
контроль	1,42±0,013	0,53±0,005	0,85±0,007
0,05	1,19±0,002	0,41±0,002	0,72±0,001
2,5	0,94±0,001	0,37±0,001	0,56±0,001
5,0	0,80±0,001	0,37±0,003	0,53±0,002
10,0	0,73±0,005	0,67±0,004	0,73±0,001
15,0	0,55±0,001	0,59±0,001	0,60±0,001

Результатом влияния бензола явилось наиболее резкое снижение концентрации хлорофилла *a* во время всего эксперимента и минимальное – хлорофилла *b* через 3 суток после введения бензола. Бенз(а)пирен оказывает наиболее разрушительное влияние на концентрацию пигментов фотосинтеза через 3 суток после обработки (снижение в 2,23 – 2,39 раза по сравнению с контролем) и в большей степени влияет аналогично бензолу на хлорофилла *a* во время всего эксперимента.

Таблица 4 – Концентрация фотосинтетических пигментов в листьях овсяницы тростниковой *Festuca arundinacea* в условиях эксперимента после обработки без(а)пиреном

Количество без(а)пирена, нг (на 0,5 л воды)	Концентрация фотосинтетических пигментов, мг/г сырой массы		
	хлорофилл *a*	хлорофилл *b*	каротиноиды
1	2	3	4
через 1 сутки после обработки			
контроль	1,23±0,004	0,39±0,001	0,74±0,001
0,0025	1,0±0,003	0,38±0,001	0,62±0,002

Окончание таблицы 4

1	2	3	4
0,125	0,99±0,002	0,34±0,001	0,44±0,001
0,250	0,97±0,005	0,32±0,001	0,51±0,002
0,500	0,94±0,004	0,36±0,001	0,59±0,002
0,750	0,61±0,001	0,26±0,001	0,37±0,001
через 3 суток после обработки			
контроль	1,42±0,013	0,53±0,005	0,85±0,007
0,0025	1,10±0,001	0,38±0,001	0,63±0,002
0,125	0,86±0,001	0,30±0,001	0,50±0,001
0,250	0,82±0,002	0,31±0,001	0,52±0,002
0,500	0,69±0,001	0,29±0,001	0,43±0,001
0,750	0,59±0,001	0,24±0,001	0,36±0,001

Следует отметить, что для гексана и бензола через 1 сутки после обработки характерен рост концентрации каротиноидов в экспериментальных пробах в направлении к наибольшей дозе вводимого соединения, а для бензола через 3 суток после обработки – увеличение концентрации хлорофилла *b*.

Достоверность различий между содержанием фотосинтетических пигментов в листовых пластинках экспериментальных и контрольных растений оценивалась с помощью дисперсионного анализа.

Результаты анализа дисперсионных комплексов, включающих концентрацию хлорофилла *a*, *b* и каротиноидов проб экспериментальных и контрольных растений через 1 и 3 суток после обработки, свидетельствуют о том, что значение F-критерия превышают F-критическое для всех исследованных образцов во всех случаях ($F_{фактич.}$ = 4,48 – 86,32; $F_{критич.}$ (5, 18) = 2,77 при $p \leq 0,05$). Таким образом, концентрация пигментов фотосинтеза овсяницы тростниковой *Festuca arundinacea* статистически достоверно различается при действии углеводородов в эксперименте и контроле.

Сравнение дисперсий концентраций пигментов через 1 и 3 суток в эксперименте позволило установить достоверность их различий с течением времени действия обработки.

Результаты дисперсионного анализа комплексов, состоящих из концентрации пигмента при каждой вводимой дозе углеводорода через 1 и 3 суток после обработки и контроля, свидетельствуют о наличии следующих недостоверных различий между контролем и экспериментальной пробой: через 1 сутки – при обработке 0,05 мкг бензола (каротиноиды); 15,0 мкг бензола (хлорофилл *b*); 0,0025 и 0,500 нг бенз(а)пирена (хлорофилл *b*); через 3 суток – 0,05 мкг бензола (все пигменты); 10,0 мкг бензола (хлорофилл *b* и каротиноиды); 15,0 мкг бензола (хлорофилл *b*); 2,5 мг пентана (хлорофилл *a* и каротиноиды); 5,0 мг пентана (хлорофилл *a* и *b*); 0,03 мг гексана (все пигменты); 1,5 мг гексана (хлорофилл *b*); 0,0025 нг бенз(а)пирена (хлорофилл *a*). Таким образом, недостоверные отличия между контролем и экспериментом в большем количестве характерны для введения бензола, чаще наблюдаются для хлорофилла *b* и через 3 суток после обработки.

С учетом общей количественной оценки влияния используемых предельных и ароматических углеводородов на концентрацию пигментов фотосинтеза овсяницы тростниковой *Festuca arundinacea* получено, что наибольшее различие между контрольными и экспериментальными пробами в концентрации пигментов наблюдается после обработки бенз(а)пиреном; среди используемых предельных углеводородов пентан отличается более высоким отрицательным влиянием по сравнению с гексаном; бензол как ароматический углеводород занимает промежуточное положение и характеризуется более

интенсивным воздействием, чем предельные углеводороды, и более слабым влиянием по сравнению с полициклическим ароматическим бенз(а)пиреном (рисунок 1).

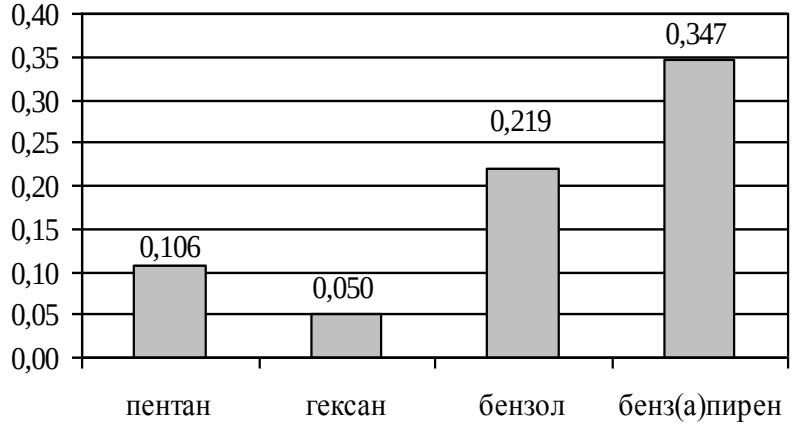


Рисунок 1 – Величина количественных изменений концентрации пигментов в листьях овсяницы тростниковой *Festuca arundinacea* в условиях эксперимента по сравнению с контрольным значением

Что касается отдельных пигментов, то обработка бензолом и бенз(а)пиреном оказала наибольшее влияние на снижение концентрации хлорофилла *a*; пентаном – хлорофилла *b*; гексаном – каротиноидов (рисунок 2).

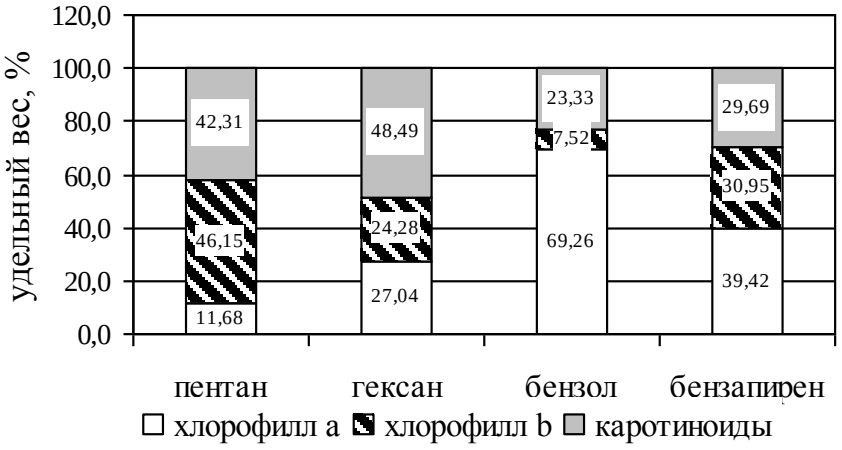


Рисунок 2 – Удельный вес изменений концентрации фотосинтетических пигментов в листьях овсяницы тростниковой *Festuca arundinacea* в общей величине изменений в условиях эксперимента по сравнению с контрольным значением

Заключение. Пентан отличается более высоким отрицательным влиянием на концентрацию пигментов фотосинтеза по сравнению с гексаном; бензол как ароматический углеводород характеризуется более интенсивным воздействием, чем предельные углеводороды, и более слабым влиянием по сравнению с полициклическим бенз(а)пиреном. Бенз(а)пирен оказывает наиболее разрушительное влияние на концентрацию пигментов фотосинтеза через 3 суток после обработки и в большей степени влияет аналогично бензолу на хлорофилла *a* во время всего эксперимента.

Список литературы

1 Охрана окружающей среды: статистический сборник. – Минск : Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2018. – 228 с.

2 Ланкин, А.В. Механизмы токсического действия полициклических ароматических углеводородов на фотосинтетический аппарат: автореф. … канд. биол. наук : 03.01.05 / А.В. Ланкин; Ин-т физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН. – Москва, 2016. – 22 с.

3 Чикидова, А.Л. Полициклические ароматические углеводороды в экосистемах г. Москвы (на примере Восточного административного округа): дисс. … канд. биол. наук : 03.02.08 / А.Л. Чикидова; МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, 2017. – 141 с.

4 Постановление Министерства здравоохранения РБ от 8.11.2016 № 113.

А.В. УЛАЗОВСКАЯ, Н.М. ПИСАРЧУК

ГЕОГРАФИЯ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь,
a.ulazovskaya@yandex.by, pisarchuk@bsu.by

На протяжении длительного времени человек вмешивался в природу, не задумываясь о сохранении равновесия и возможных последствиях. Из-за резкого увеличения интенсивности индустриализации и урбанизации на планете хозяйственные нагрузки стали превышать способность экологических систем к самоочищению и возобновлению. На сегодняшний день рост потребностей современного хозяйства приводит к невосполнимым потерям в природе. Потеря любого вида растений и животных – глубокая трещина в биологическом разнообразии Земли.

Создание Красных книг – один из первых шагов в борьбе за сохранение растений и животных, подошедших к черте, из-за которой нет возврата.



Рисунок 1 – Динамика количества видов растений по 4 изданиям Красной книги Республики Беларусь [сост. по 1, 2]

Как видно из диаграммы (рисунок 1) количество видов растений, относящихся к редким и исчезающим на территории Беларуси, постоянно растёт, но отмечается тенденция к сокращению. Такое сокращение обусловлено исключением ряда растений из «списка» благодаря эффективным целенаправленным природоохранным мероприятиям

(например, слива колючая, сеслерия голубая, гвоздика армериевидная, заразиха высокая, колокольчик сибирский, первоцвет высокий, кладония крупнолистная, сморчок конический). Однако «списки» постоянно пополняются все новыми редкими и исчезающими растениями (шелковник Кауфмана, хохлатка полая, береза низкая, ива лапландская, чина гладкая, гладыш широколистный, медуница узколистная, черноголовка крупноцветковая, арника горная, грудница обыкновенная, чемерица Лобеля, пальчатокоренник желтовато-белый, манник литовский, ризокарпон географический, псевдокаллиергон трехрядный, кампилопус извилистый, бриум прибрежный, кладония листоватая). *Есть виды, которые поначалу были в Красной книге, потом их оттуда исключили, а затем внесли вновь (это арника горная и прострел раскрытый).*

Среди растений, впервые включенных в республиканскую Красную книгу, подавляющее большинство составляют исключительно редкие и очень редкие виды, встречающиеся в небольшом количестве и/или на очень ограниченных площадях, вследствие чего в структуре биоразнообразия они являются наиболее уязвимыми компонентами с высокой степенью риска исчезновения под воздействием неблагоприятных природных и антропогенных факторов [3].

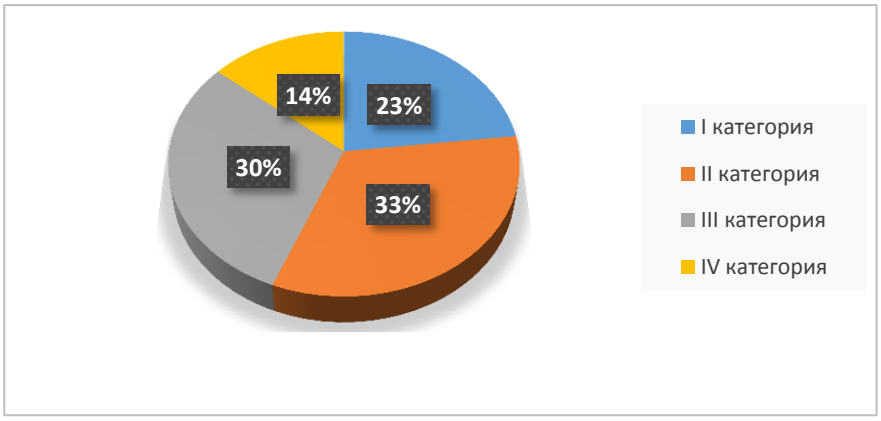


Рисунок 2 – Распределение сосудистых растений по категориям охраны [сост. по 2]

Согласно последнему изданию Красной Книги Республики Беларусь сосудистые растения распределились следующим образом по категориям охраны (рисунок 2): из 173 видов сосудистых растений 40 видов соответствуют I-й категории охраны (виды, находящиеся под угрозой исчезновения, сохранение которых невозможно без принятия соответствующих мероприятий.), 57 видов – II-й категории (виды, количество которых неуклонно сокращается, их убыль не компенсируется пополнением или сужается ареал), 52 вида – III-й (редкие виды, таксоны с многочисленными популяциями, они находятся в состоянии риска, связанного с малой численностью или чрезмерной ограниченностью ареалов) и 24 вида IV-й (виды, которые недостаточно изучены и состояние которых вызывает тревогу).

Преобладают виды с ограниченными ареалами и неуклонным сокращением численности, но при проведении соответствующих мероприятий их численность можно восстановить.

Для наглядного представления распространения редких растений по территории Беларуси были составлены карты по районам Республики Беларусь для каждой категории охраны (рисунок 3). В основе – статистические данные из последнего издания Красной книги Республики Беларусь [2]. Вычисления и компановка карт производилась в программе *Adobe Illustrator CC*.

Благодаря этому были выявлены районы с максимальной концентрацией редких и исчезающих видов растений. Что позволит сконцентрировать внимание при анализе на охранных мероприятиях именно этих районов.

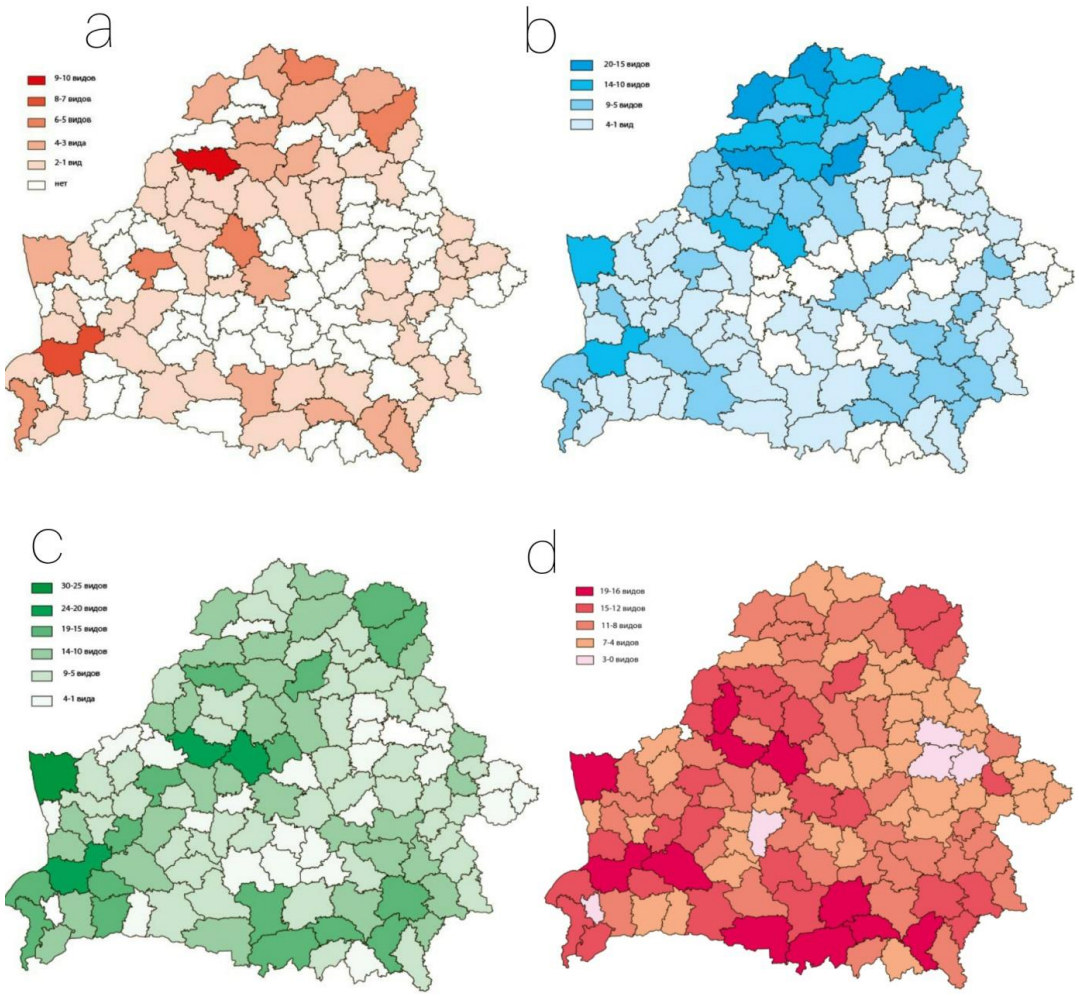


Рисунок 3 – Распространение редких видов растений по территории Беларуси (a – I категория охраны, b – II категория охраны, c – III категория охраны, IV – 4 категория охраны) [сост. по 8]

Растения первой категориии охраны сосредоточены преимущественно в северо-западной части страны. Их маскимальное количество наблюдается в Мядельском районе на территории национального парка «Нарочанский».

Растения второй категории охраны распространены по всей территории Беларуси, однако наибольшая их концентрация на севере страны: в Браславском, Верхнедвиском, Мядельском районах, а наименьшая – на востоке (все районы Могилевской области).

Места произрастания растений третей категории охраны разобщены по всей территории Республики Беларусь. Максимальная их концентрация в Воложинском, Гродненском, Пружанском и Минском районах.

Виды растений четвертой категории охраны наибольшее распространение получили на юге республики. Минимальное или полное отсутствие видов указанной категории охраны наблюдается в Могилевском, Шкловском и Чаусском районах.

Причины, обусловившие такое распространение можно сгрупировать следующим образом: природные (историческо-климатические и современно-адаптационные) и антропогенные (разрушительные и поддерживающе-восстанавливающие).

Для каждого из районов в соответствии со сложившимся состоянием редких и исчезающих видов растений должен быть подобран индивидуальный план реализации мероприятий по восстановелению растительного мира. Ведь сохранение биологического разнообразия в

Республике Беларусь и обеспечение его устойчивого использования является одним из приоритетных направлений государственной политики в экологической сфере.

Список литературы

1 Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчез новения виды дикорастущих растений / гл. редколлегия: Л.И. Хоружик (предс.), Л.М. Сущеня, В.И. Парфенов и др. – Минск : БелЭн, 2005. – 456 с.

2 Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол.: И.М. Качановский (предс.), М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов [и др.] – 4–е изд. – Минск: Беларус. Энцык. імя П. Броўкі, 2015. – 448 с.

3 Денгубенко, А.В. Эколого-биологические особенности и устойчивость популяций редких видов растений Беловежской пущи / А.В. Денгубенко, В.И. Парфенов // Сохранение биологического разнообразия лесов Беловежской пущи: сб. ст. – Каменюки; Минск, 1996. – С.112–121.

4 Объекты растительного мира [Электронный ресурс] / Государственный кадастр растительного мира. – Минск, 2017-2018. – Режим доступа: http://plantcadastre.by/kadastr.php.

А.А. ШТЕПА

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЁМОВ МИКРОРАЙОНА «ГОМСЕЛЬМАШ» ГОРОДА ГОМЕЛЯ

ГУО «Средняя школа №67»
г. Гомель, Республика Беларусь,
nasta88@tut.by

Одним из элементов изучения экогеохимии городских ландшафтов является исследование городских водоёмов и водотоков, на долю которых приходится от 0,2 до 20 % городских территорий Беларуси [1]. Водные объекты урбанизированных территорий относятся к многофункциональным, выполняя роль источников водоснабжения, транспортных артерий, рекреационных зон. На крупных водных объектах ведутся систематические мониторинговые наблюдения, позволяющие контролировать экологическое состояние, уровень загрязнения, выявлять источники поступления поллютантов, а также разрабатывать рекомендации по дальнейшему использованию как самих водоёмов, так и сопредельных территорий. На малых водоёмах и водотоках такие наблюдения не ведутся. В то же время в водоохранных зонах данных водных объектов интенсивно функционируют промышленные предприятия и объекты коммунально – бытового назначения, жилые постройки и автомобильные дороги, что оказывает негативное влияние на экологическое состояние водных состояние водных и околоводных экосистем.

В настоящий момент по степени опасности, объёмам и скорости поступления одно из первых мест среди техногенных загрязнителей городской среды занимают тяжёлые металлы, к числу которых относятся железо, цинк, никель, медь и хром. Тяжёлые металлы не подвержены биодеградации и, постепенно накапливаясь в различных компонентах экосистемы, участвуют в биоциклах. Источниками поступления тяжёлых металлов в водные объекты являются промышленно − бытовые сбросы выбросы, автотранспорт, поверхностные стоки с городских территорий, что приводит к комплексному загрязнению водного объекта, оказывая негативное влияние на все компоненты экосистемы [2].

Цель исследования – оценить экологическое состояние водоёмов урбанизированной территории на примере микрорайона «Гомсельмаш» города Гомеля.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

1) изучить характеристики водоёмов и выявить источники загрязнения водоёмов микрорайона «Гомсельмаш»;

2) изучить гидрохимические показатели водоёмов.

Исследуемые водоёмы расположены в крупном промышленном районе города. Водоёмы характеризуются высокой рекреационной нагрузкой, о чём свидетельствует вытоптанность растительного покрова, которая достигает 50 %. Травянистая растительность представлена преимущественна сорными растениями таким как полынь, крапива, лопух. Грунт дна – супесчаный. Вода мутная, волнение незначительное. Дно заросло элодей канадской и рдестом. У водоёма в районе ул. Озёрная, 3-я Иногородняя есть обустроенный пляж.

Исследования проводились в 2008 и 2018 гг. на водоёмах микрорайона «Гомсельмаш» по ул. Озёрная и ул. 3-я Иногородняя, ул. Чапаева и ул. Озёрная. Использовались методики: вычисления ИЗВ, степень урбанизации водоёмов. Степень урбанизации водоёмов устанавливали на основе бальной оценки количественных (№№1-5) и качественных (№№ 6-10) показателей разработанной О.В. Янчуревич [3].

Оценка степени урбанизации водоёмов проводилась осенью 2018 года. В соответствии с классификацией О.В. Янчуревич была определена относительная степень урбанизации водоёмов (таблица 1).

Таблица 1 – Степень урбанизации исследуемых водоёмов

Водоём	Баллы, тип водоёмов		
	Количественные показатели	Качественные показатели	Сумма баллов
Пруд в районе ул. Озёрная, 3-я Иногородняя	12 (средне урбанизированный)	1 (мало урбанизированный)	13
Пруд в районе ул. Чапаева, Озёрная	13 (средне урбанизированный)	2 (средне урбанизированный)	15

Таким образом, можно сделать вывод, что исследуемые водоёмы относятся к средне урбанизированным.

Гидрохимические показатели. Результаты исследований по водоёмам, проводимые Гомельской областной лабораторий аналитического контроля в области охраны окружающей среды представлены в таблице 2 [4]. Пробы были отобраны в 2008 и 2018 годах.

Таблица 2 – Гидрохимические показатели

Показатели	Водоёмы			
	2008 г.		2018 г.	
	Пруд в районе ул. Озёрная, 3-я Иногородняя	Пруд в районе ул. Чапаева, Озёрная	Пруд в районе ул. Озёрная, 3-я Иногородняя	Пруд в районе ул. Чапаева, Озёрная
1	2	3	4	5
pH	7,55	8,1	8,1	8,0
ХПК$_5$, мг O_2/дм^3			45,6	34,8
БПК$_5$, мг O_2/дм^3	4,37	4,22	4,48	4.12

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
Взвешен.вещества, мг/дм^3	7,46	7,8	8,2	8,1
Амоний-ион, мгN/дм^3	0,408	0,267	0,581	0,226
Фосфор общий, мг/дм^3	0,092	0,201	0,248	0,067
Железо, мг/дм^3	0,349	0,248	0,457	0,254
Нитрит –ион, мгN/дм^3	0,005	0,0017	0,015	0,035
Растворен.кислород, мгO_2/л	8,52	8,39	3,6	3,4
ИЗВ	1,8	1,6	2,1	1,7

Таким образом, результаты гидрохимических исследований показали, что в водоёме в районе ул. Озёрная, 3-я Иногородняя наблюдалось превышение железа в 2008 в 3,4 раза, а в 2018 в 3,5 раза, т. е изменений не произошло. В водоёме в районе ул. Чапаева, Озёрная, есть изменения по превышению железа, так в 2008 году превышение составляло 1,9 раза, а в 2018 в 2,48 раза. В обоих водоёмах в 2018 году наблюдалось снижение содержания растворенного кислорода. В 2018 году наблюдалось превышение нитрита-иона в 1,5 раза в районе ул. Чапаева, Озёрная. Превышение фосфора наблюдалось в 2018 году в водоёме в районе ул. Озёрная, 3-я Иногородняя. В 2018 году в обоих водоёмах наблюдалось превышение $ХПК_5$, в 1,2 – 1,5 раза. Следует отметить, что во всех водоёмах как в 2008 г. так и в 2018 г. отмечалось превышениев 1,3 – 1,5 раза $БПК_5$. Можно сделать вывод, что водоём в районе ул. Озёрная, 3-я Иногородняя как в 2008 году, так и в 2018 является более загрязнённым, чем в районе ул. Чапаева, Озёрная.

Так же был рассчитан индекс загрязнения вод с использованием таких показателей загрязнения, как $БПК_5$, растворенный кислород, остальные четыре выбирались исходя из приоритетности превышения ПДК. Величины индекса составляли от 1,6 до 2,1, что позволяет отнести воду исследуемых водоёмов к категории «умеренно загрязнённая».

Оценив, степень урбанизации водоёмов и проанализировав гидрохимический состав за 2008 и 2018 года, существенных изменений по состоянию водоёмов не обнаружено.

Список литературы

1 Хомич, В.С. Экогеохимия городских ландшафтов Беларуси / В.С. Хомич, С.В. Какарека, Т.И. Кухарчик. – Минск : РУП «Минсктиппроект», 2004. – 260 с.

2 Савченко, С.В. Особенности загрязнения тяжелыми металлами водного объекта в условиях города (на примере озера Дедно) / С.В. Савченко, С.Е. Головатый, Н.С. Таратунин, А.А. Ховрин // Природные ресурсы. – 2005. – №4. – С.87–89.

3 Янчуревич, О.В. К вопросу классификации водоемов по степени урбанизации / О.В. Янчуревич // Экологической науке – творчество молодых: Материалы II региональной научно - практ. конф. Ведущих специалистов, аспирантов и студентов. – Гомель,2002. – С. 95–96.

4 Протоколы испытаний поверхностных вод № 290, № 245 – Гомельская горрайинспекция природных ресурсов и охраны окружающей среды. – Гомель, 2018.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ СРЕДНЕЙ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В ОБЛАСТИ НАУК О ЗЕМЛЕ

Ю.А. ГЛЕДКО

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В ПРЕПОДАВАНИИ ОБЩЕГО ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ НА ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ БГУ

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь,
gledko74@mail.ru

Общее землеведение – это отрасль географии, изучающая закономерности структуры, функционирования, динамики и эволюции географической оболочки на разных территориальных уровнях: глобальном, континентальном, зональном, региональном, локальном. Роль общего землеведения в системе географических наук уникальна. Представления землеведения (зональность, целостность, системность, эндогенное и экзогенное происхождение ряда форм рельефа и т.д.) играют ведущую роль в формировании гипотез о строении внешних оболочек других планет Солнечной системы, определяющих программы их исследования с помощью космических средств. Большинство наук о Земле опираются на базисные представления землеведения о взаимосвязях атмосферы, гидросферы, растительности и рельефа, суши и океанов, различных природных зон.

Общее землеведение – основа географического образования, его фундамент в системе географических наук. Наиболее важной задачей дисциплины является изучение географической оболочки, её структуры и пространственной дифференциации, основных географических закономерностей. Эта задача обусловливает теоретическое содержание дисциплины. Наиболее общим для географии является закон географической зональности, поэтому в курсе общего землеведения прежде всего рассматриваются факторы, формирующие географическую оболочку и основную её структурную особенность – горизонтальную (широтную) зональность. Законы целостности, эволюции, круговоротов вещества и энергии, ритмичности рассматриваются для всех сфер географической оболочки с учётом экологических условий [1].

В настоящее время географическая оболочка сильно изменилась под воздействием человека. В ней сосредоточены области наивысшей хозяйственной активности общества. Сейчас её уже невозможно рассматривать без учёта воздействия человека. В связи с этим в работах географов стало формироваться представление о сквозных направлениях (Максаковский, 1998, Котляков, 2001). В общем землеведении как фундаментальной науке особенно выделена важность таких направлений, как:

– гуманизация, т. е. поворот к человеку, всем сферам и циклам его деятельности; это новое мировоззрение, утверждающее ценности общечеловеческого, общекультурного достояния, поэтому география должна рассматривать связи «человек – хозяйство – территория – окружающая среда»;

– социологизация, т. е. повышение внимания к социальным аспектам развития;

– экологизация – направление, предполагающее рассмотрение человека в неразрывной связи со средой его обитания, условиями воспроизводства жизни; экологическая культура человечества должна включать осознанную необходимость и потребность соизмерять деятельность общества и каждого человека с возможностями сохранения позитивных экологических качеств и свойств окружающей среды.

Положение человека по отношению к природной среде, рост его технической мощи требуют существенной модификации науки. Для науки становится характерной её переориентация, которую можно назвать тенденцией экологизации.

Экологизация науки – одно из проявлений экологизации человеческой деятельности, в связи с чем, развитие научных направлений протекает в рамках данной тенденции. В общем плане под экологизацией человеческой деятельности понимают учёт возможных последствий воздействия человека на природную среду с целью свести к минимуму отрицательные результаты природопреобразовательной деятельности. Эта тенденция – насущная потребность времени, и её развитие призвано решить экологическую проблему как на глобальном, так и на региональном и локальном уровнях.

Одна из наиболее характерных черт экологизации науки – стремление к комплексному исследованию поведения природных систем при взаимодействии их с обществом. Экологизация способствует преодолению конфликтов между познающей и преобразующей деятельностью человека. В задачу экологического направления в естествознании входит гармонизация взаимоотношений человека и природной среды. Важная черта экологизации науки – повышение теоретического уровня исследований.

Представления и модели землеведения, существующие в настоящее время, наиболее ярко проявляются в процессе решения глобальных проблем, затрагивающих интересы всего человечества. Так, с концепциями землеведения связаны проблемы загрязнения атмосферы и гидросферы, включая переход локальных воздействий в глобальные, структурно-динамические изменения, происходящие в литосфере, нарушение регуляторной функции биоты и т.д.

Общее землеведение – это наука об общих географических законах и закономерностях географической оболочки, без знания которых не представляется возможным решение глобальных проблем, в том числе и экологических.

Закон целостности – один из важнейших законов географической оболочки, проявляющийся в том, что все компоненты взаимосвязаны друг с другом и изменение любого из них приводит к нарушению целостности всей оболочки. Причём географическая оболочка – не механическая сумма компонентов, а качественно новое образование, обладающее специфическими чертами и развивающееся как единое целое.

Недостаток знаний о взаимосвязи компонентов приводит к возникновению экологических проблем Каспийского и Аральского морей, опустынивания, обезлесения, изменения климата, нарушения биологического разнообразия и многих других. Так, например, особенно остро стоит проблема Аральского моря, абсолютный уровень которого к началу 2000-х годов снизился до отметки 31 м, что на 22 м ниже исходного уровня, наблюдавшегося в конце 1950-х. Солёность Аральского моря возросла вдвое и составила 22 ‰, объем уменьшился на 600 км^3, от воды освободился участок суши площадью 20 тыс. км^2.Изменения гидрологического режима повлекли за собой изменения климата в данном регионе.

Характерная особенность климата Приаралья – резкая континентальность. Ранее Арал выступал в роли своеобразного регулятора, смягчая холодные ветры, приходившие осенью и зимой из Сибири, и уменьшая силу жары в летние месяцы. С ужесточением климата лето в регионе стало более сухим и коротким, зимы – длинными и холодными. На прибрежных территориях Аральского моря атмосферные осадки сократились в несколько раз.

Высыхание Арала вызвало к жизни процесс двойного опустынивания. Один обусловлен появлением осушенного дна моря, второй - искусственным заболачиванием орошаемых земель. В результате в центре пояса великих пустынь образовалась ещё одна новая пустыня «Аралкум», опасность которой заключается в том, что она представляет собой сплошной солончак, состоящий из мелкодисперсных морских отложений и остатков минеральных отложений, вымытых с орошаемых полей. Следствием этого является интенсивное накопление солей в почве, что влечёт за собой необходимость затрат воды не только для полива растений, но и для проведения промывок земель. Морское дно бывшее в естественном состоянии своеобразной опреснительной фабрикой обширного водосборного бассейна за счёт жизнедеятельности богатого гидробиоценоза моря, в настоящее время действует как искусственный антропогенный вулкан, выбрасывая в атмосферу огромные массы солей и тонкодисперсной пыли. Эффект загрязнения усиливается за счёт того, что Аральское море расположено на трассе

мощного струйного течения воздуха с запада на восток, что способствует выносу аэрозолей в высокие слои и быстрому их распространению в атмосфере Земли.

Таким образом, закон целостности географической оболочки предупреждает о необходимости предварительного и притом тщательного изучения географической структуры всякой территории, подвергающейся тому или иному виду хозяйственного воздействия. А целостность, в свою очередь, достигается за счёт круговоротов вещества и энергии. Круговоротам подвержено вещество литосферы, атмосферы, гидросферы и биосферы. Поэтому знание основных законов и закономерностей способствует лучшему пониманию проблем, которые происходят в настоящее время в географической оболочке.

В рамках выполнения индивидуальных комплексных заданий по изучению основных законов географической оболочки, ориентированных на творческую самореализацию студентов с использованием систем проблемного, развивающего, эвристического, смешанного обучения, дистанционных и иных технологий, студенты анализируют проявление глобальных экологических проблем применительно к конкретным территориям земного шара.

При организации образовательного процесса используется эвристический подход, который предполагает: осуществление студентами личностно-значимых открытий окружающего мира; демонстрацию многообразия решений большинства профессиональных задач и жизненных проблем; творческую самореализацию обучающихся в процессе создания образовательных продуктов; индивидуализацию обучения через возможность самостоятельно ставить цели, осуществлять рефлексию собственной образовательной деятельности [2]. Так, при построении комплексного физико-географического профиля по заданному меридиану, студенты не только анализируют общие закономерности в формировании рельефа, тектонических особенностей, распределения температуры, давления, осадков, климатических поясов и природных зон, но и изучают экологические проблемы, а также самостоятельно определяют пути их решения.

Список литературы

1 Гледко, Ю.А. Общее землеведение: Учебное пособие / Ю.А. Гледко. – Минск : Вышэйшая школа, 2015. – 320 с.

2 Король, А.Д. Основы эвристического обучения: учеб.пособие / А. Д. Король, И.Ф. Китурко. – Минск : БГУ, 2018. – 207 с.

А.Б. ДЕМЕУОВ[1], Е.Э. ГАЛИАКБАРОВ[2], Ж.Т. ТИЛЕКОВА[1], А.Е. АЯПБЕКОВА[3]

ТУРИСТСКО-КРАЕВЕДЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

[1]Казахский национальный педагогический университет им. Абая,
г. Алматы, Казахстан
[2]Евразийский национальный университет имени Гумилёва,
г. Астана, Казахстан
[3]Университет «Туран-Астана»,
г. Астана, Казахстан
ermek.galiakbarov@mail.ru, arman_demeuov@mail.ru, alya1960@list.ru

В современном мире туризм является одним из самых заметных экономических и социально-общественных феноменов, который органично сочетает в себе мощную индустрию с многовековой традицией и чрезвычайно богатую рекреационную сферу человеческой жизни, в которой происходит обновление и воспроизводство сил личности.

Туризм так же выполняет исключительно важную культурологическую функцию. Ведь человек, путешествующий бизнесмен, учёный, спортсмен, краевед, – это прежде всего личность, которая стремится расширить собственный кругозор, обогатиться новыми знаниями, разумно использовать свободное время для отдыха, знакомства с культурой других народов.

Развитие туризма сегодня идёт бок – о – бок с глобализацией. На земле осталось немного мест, которым удалось избежать туристских посещений. Полное освоение Земли не удовлетворило потребности людей относительно открытия и приключений и их желание познавать обычаи подобных или отличных от себя.

На сегодняшний день одним из наиболее эффективных видов туристской деятельности является детско-юношеский туризм, который вносит большой вклад в воспитание у школьников идейной убеждённости, высоких нравственных качеств. Он отражает характерную тенденцию современности, когда предпочтение отдаётся развитию отдыха на природе, в процессе которого спортивные занятия, восстановление работоспособности сочетается с познавательной деятельностью. Кроме того, он является наиболее доступной и массовой формой активного отдыха, познания и изучения окружающего мира.

В мировой практике детско-юношеский туризм представляют собой уникальное социальное явление. Созданной по инициативе ЮНЕСКО «Ассоциация международных студенческих идентификационных карт» – *ISIC* – содействует развитию молодЁжного и детско-юношеского туризма. Введение единой карточки с фиксированным сроком действия (16 месяцев) стало простым, но достаточно эффективным шагом на пути создания целой системы льгот и скидок, прямой доступ к которым значительно расширил возможности молодёжного туризма. Владельцы карт могут получить скидки на посещение музеев и экскурсий. Карта выдаётся *Ассоциацией ISIC,* которая описывает себя как «международная некоммерческая членская ассоциация Международной студенческой туристической конфедерации» (*International Student Travel Confederation*). В Казахстане оформление карты стоит 3500 тенге.

Особую популярность в Канаде, Кении, США и Китае приобретает посещение заповедников и национальных парков.

Общими отличительными чертами европейских детских и молодёжных центров туризма является богатая экскурсионно-познавательная программа с широким спектром спортивно -оздоровительных услуг. В учебных заведениях Англии, Франции, Германии, Австрии и других странах при изучении отдельных предметов педагоги используют в работе с учащимися пешеходные прогулки и поездки в окрестности. Такие методы позволяют, учащемуся приобрести и максимально реализовать потребность в познании, творчестве и самоопределиться личностно и профессионально. Детско-юношеский туризм стал неотъемлемой чертой образа жизни молодого поколения в Германии. К услугам молодёжи предоставлены широкая сеть молодёжных туристских баз внутри самой Германии (более 600 молодёжных баз и 400 домов юных любителей природы), пребывание в которых обходиться молодым жителям Германии весьма недорого. В Японии во время школьных каникул ученики выезжают для обучения различными народными промыслами. Такие экскурсии, с одной стороны, воспитывают уважение к труду, расширяют представления об экономическом потенциале страны. С другой стороны, подобные поездки могут иметь важную утилитарную цель – помочь с выбором будущей специальности [1].

В Казахстане краеведение и детско-юношеский туризм становится массовым движением подрастающего поколения, родителей и педагогической общественности с целью познания окружающего мира и средств туризма. Государственная сеть детских учреждений дополнительного образования туристско-краеведческого профиля в Казахстане начала формироваться в 60-е гг. XX века. За годы независимости в системе

образования Республики Казахстан сложилась и действует система туристско-краеведческой работы.

За последние десятилетия наблюдается положительная динамика развития туристско-краеведческого направления (2004 г. – 9 станций, 2018 г. – 37 станций).

Более 800 тысяч детей и подростков участвуют в реализации таких программ туристско-краеведческого движения, учащихся как «Атамекен», «Болашақ», «ЖасҰрпақ», «Шұғыла», «Туған елге тағзым» и других. В рамках туристско-краеведческой экспедиции школьников «Менің Отаным – Қазақстан» ежегодно проводятся десятки пеших, лыжных, водных, велосипедных походов, экспедиций и экскурсий, в которых участвуют тысячи юных туристов и их взрослых наставников. Ежегодно в республике организуется свыше 1300 профильных юрточных и палаточных лагерей, в которых отдыхают и получают туристские навыки 140 тысяч детей [2].

В настоящее время в республике туристско-краеведческую образовательную деятельность осуществляют 37 станций и центров юных туристов – краеведов, в них занимаются 23529 школьника. В возрасте от 6 до 18 лет во дворцах и центрах творчества детей занимаются 651 409 школьника, туристско-краеведческих кружках и объединениях образовательных школ - 33988 школьника. В целом туристко-краеведческим направлениям охвачены 57517 детей, что составляет 2018 г. – 1,96 % от общего количества школьников (рисунок 1).

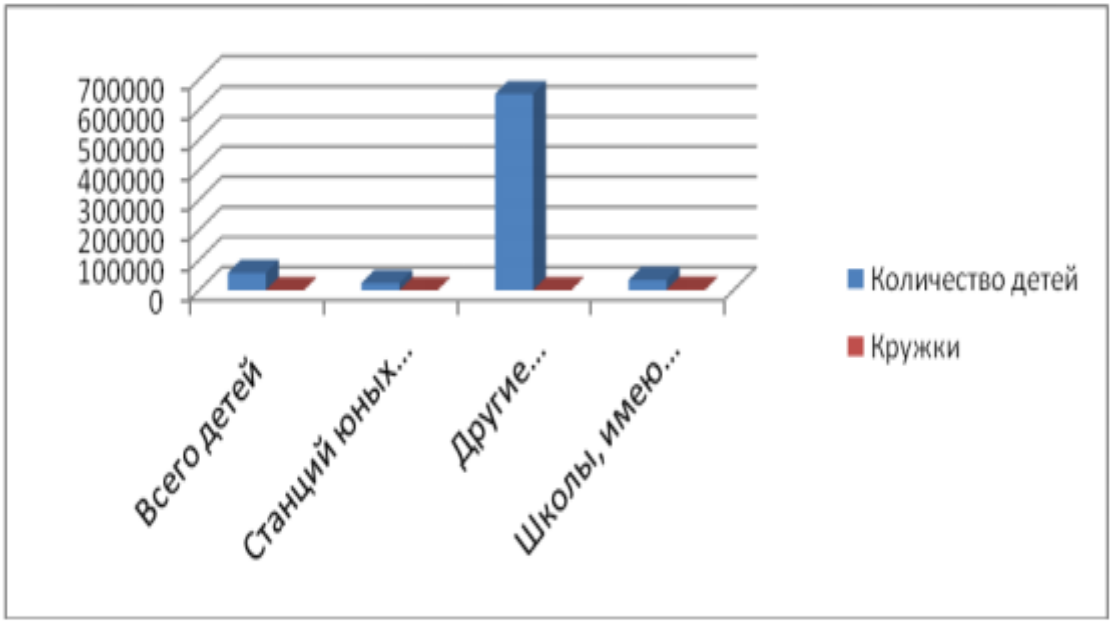


Рисунок 1 – Численность детей, занятых в кружках туристско-краеведческого направления

Общеизвестно, что при научно – техническом и социальном прогрессе увеличивается потребность в усвоении человеком большого объёма разнообразной информации, быстром обновлении знаний, совершенствовании умений. В этих условиях резко возрастает роль туристско – краеведческой деятельности, которая интегрирует в себе все основные педагогические процессы.

Актуальностью развития детско-юношеского туризма обусловлена тем, что позволяет решать множество других проблем, и одна из них – это гиподинамия – малоподвижный образ жизни, поскольку нынешнее подрастающее поколение живёт в эпоху компьютеризации, модернизации технократии.

Исследования ученных подтверждают тот факт, что в результате достижений научно-технического процесса, компьютеризации во всех сферах деятельности человека, увеличилось количество заболеваний школьников, количество нервных стрессов, срывов в учёбе и поведении, как следствие переутомляемости, недостаточного пребывания на свежем воздухе, неправильной организации досуга и культуры отдыха. Ведь здоровье человека теснейшим образом связано с действиями природной среды на организм и поэтому для решения этой проблемы как нельзя лучше подходит туризм, который в отличие от разнообразных спортивных программ обладает всеми необходимыми естественными компонентами для здоровья. Это общение с природой, смена обстановки, психологическая разгрузка, и главное физическая активность. Туризм прост в организации, не нуждается в специально оборудованных залах и площадках. Лучшей спортивной площадкой была и остаётся природа! Он доступен для людей любого возраста, является посильным видом спорта, поскольку нагрузки в нём хорошо дозируется с отдыхом, а в основе обыкновенная ходьба. Являясь одним из самых массовых видов спорта, он способствует воспитанию здорового и закалённого человека, обогащает духовную жизнь ни на словах, а на деле, воспитывает любовь к родному краю. И для того, чтобы казахстанцы любили свою землю, необходимо эту любовь прививать с детства. Больше всего этому способствуют походы, экспедиции и путешествия, в которых учащиеся имеют возможность знакомиться с местными достопримечательностями, с прошлым и настоящим родного края, с традициями и обычаями своего народа, изучать культурное наследие своих предков, проводя поисковую деятельность.

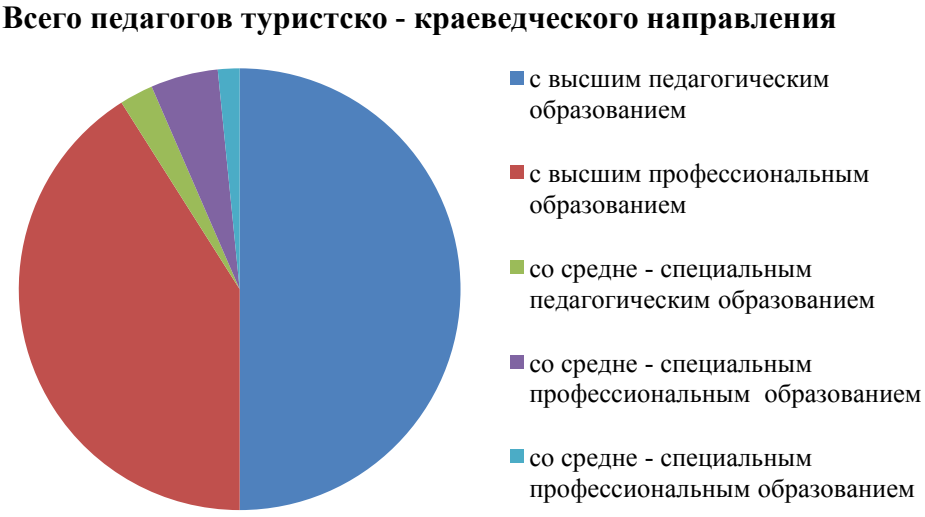


Рисунок 2 – Численность педагогов туристско-краеведческого направления по Республике Казахстан

В организациях образования республики работают 7 668 заместителей директоров школ по воспитательной работе, 18 402 педагога дополнительного образования, в том числе 851 педагога туристско-краеведческого направления (из них 698 с высшим педагогическим образованием; 42 с высшим профессиональным образованием, 84 со средне-специальным педагогическим образованием и 27 со средне-специальным профессиональным образованием (рисунок 2).

Исследования казахстанских учёных показали, что среди детей и учащейся молодёжи, с одной стороны, наблюдается интенсивное стремление к объединению, признанию их роли в обществе, самостоятельному выбору путей и форм самовыражения, самореализации. С другой

стороны, рост гражданской инициативы подростков зачастую сдерживает отсутствие в организациях образования реальных условий для самореализации.

Цель и задачи государственной политики, направленной на обеспечение удовлетворения потребностей детей и юношества в их физическом и нравственном развитии, приобщение к духовной культуре своего народа, изучение исторического прошлого страны, не могут быть решены без радикального совершенствования системы детско-юношеского туризма. Реализуемые программы профессиональной подготовки и переподготовки слабо отражают основную специфику деятельности этих специалистов. За последние 3 года только 30,8 % педагогов смогли повысить уровень своей квалификации по профилю туристско-краеведческого направления. В связи с чем, детско-юношеский туризм в республике испытывает определённые трудности, которые заключаются в следующем:

– слабое развитие сети организаций дополнительного образования туристско-краеведческой направленности;

– организации дополнительного образования туристского направления отсутствуют в Акмолинской, Атырауской, Жамбылской, Карагандинской, Костанайской, Мангыстауской и Кызылординской областях;

– отсутствие системы профессиональной подготовки педагогов дополнительного образование в высших учебных заведениях. Потребность педагогов туристско-краеведческого направления в повышении квалификации составляет 69,2 %;

– слабо происходит внедрение передового педагогического опыта по организации детско-юношеского туризма;

– морально устарела или полностью утрачена материально-техническая база туристских организаций дополнительного образования, здания где происходит подготовка юных туристов, требуют капитального ремонта;

– система детско-юношеского туризма испытывает дефицит в современном оборудовании и инвентаре, учебных пособиях, компьютерной технике, высокоскоростном интернете;

– недостаточную поддержку получают одарённые дети, занимающиеся спортивным туризмом. Слабо проводится работа с детьми из малообеспеченных семей, т.к. массовый детско-юношеский туризм требует финансовых вложений (приобретение инвентаря и экипировки, организации походов и летних туристско-оздоровительных лагерей);

– недостаточное бюджетное финансирование [3].

Для решения возникших проблем в развитии детско-юношеского туризма Министерством культуры и спорта Республики Казахстан рассмотрена Концепция развития туристской отрасли Республики Казахстан до 2023 года, в котором детско-юношеский туризм является одним из основных принципов и общих подходов развития индустрии туризма в Республике Казахстан.

Согласно данной концепции развитие детско-юношеского туризма будет проводиться комплексно совместно со всеми заинтересованными органами и местными исполнительными органами (акиматами) путём:

1) определения стратегических направлений для создания открытого информационного, образовательного, социального пространства детско-юношеского туризма, привития навыков трудовой, общественной деятельности, поисковой и исследовательской работы, профессиональной ориентации, социальной адаптации;

2) создания условий для развития детско-юношеского туризма, краеведения и экскурсионной работы;

3) обновления содержания туристско-краеведческих мероприятий в контексте культурно-образовательного и социально-педагогического проектирования и компетентностной модели образовательного процесса.

Детско-юношеский туризм, являясь активным видом туризма, способствует:

1) приобщению подрастающего поколения к здоровому образу жизни через общение с природой и является альтернативой вредным привычкам;

2) воспитанию воли и духовности;

3) практическому познанию родного края, знакомству с окружающей природой, памятниками истории и культуры [4].

Необходимо рассмотреть детско-юношеский туризм как сложившуюся целостную систему и отметить, что равнозначными его составляющими являются дополнительное туристско-краеведческое образование детей и туристско-краеведческая деятельность. При этом, если дополнительное туристско-краеведческое образование находится в стадии становления, то туристско-краеведческая деятельность характеризуется как явление со сложившимися традициями и определёнными формами её реализации, которые постоянно дополняются и обновляются.

Занятие различными видами туризма с детских лет позволяет воспитывать чувство гражданственности, туристской культуры и развивает способность воспринимать идеологию гостеприимства как общегосударственную идею, при реализации которой возможно реальное развитие туризма как действенного сектора экономики, обеспечивающего устойчивое развитие государства с минимальными последствиями для природы и общества.

В области детско-юношеского туризма необходимо реализовать следующие меры:

1) Разработать проект Программы развития детско-юношеского туризма в Республике Казахстан до 2020 года и внести её отдельным разделом в Государственную программу развития туризма Республики Казахстан до 2020 года;

2) В связи с тем, что вопросы развития детско-юношеского туризма и проведения мероприятий с учащейся молодёжью, а следовательно, и финансирование бюджетных программ переданы Министерству образования и науки РК, просить данное министерство возглавить организацию и проведение республиканской экспедиции «Моя Родина – Казахстан» и внести бюджетную заявку на её финансирование в 2018 году;

3) Рекомендовать Министерству образования и науки РК совместно с заинтересованными организациями обеспечить проведение республиканской туристской экспедиции «Моя Родина – Казахстан» на всех её этапах в общеобразовательных школах, средних специальных учебных заведениях, 1–2 курсов ВУЗов;

4) Внедрять в учебные программы академических и внеклассных занятий общеобразовательных школ обучение основам туристской техники, выполнение нормативов и требований значка «Қазақстан саяхатшысы»;

5) Открыть в республике пять (по одной для центральных, северных, южных, западных и восточных регионов страны) детско-юношеских спортивных школ (ДЮСШ) с туристской и альпинистской специализацией [5].

6) На примере областного центра детско-юношеского туризма Западно-Казахстанской области создать центры детского туризма в каждом регионе страны[5];

7) Осуществить разработку образовательных программ, курсов повышения квалификации педагогов дополнительного образования по туристской технике и спортивному ориентированию;

8) Совершенствовать нормативно-правовое регулирование детско-юношеского туризма в Республике Казахстан;

9) Разработать туристские маршруты для школьников и студентов во время каникул;

10) Обеспечить разработку методических рекомендаций:

– по организации туристско-краеведческой работы в организациях дополнительного и среднего образования;

– по организации деятельности инструктора детско-юношеского и школьного туризма;

– по организации деятельности детско-юношеских туристских баз, агротуристских объектов;

– по судейству школьных туристских соревнований;
– по хранению туристского снаряжения и инвентаря;

11) Разработать нормативы на прохождение туристских походов и спортивного ориентирования;

12) Открыть молодёжные туристские базы и студенческие туристские клубы в высших учебных заведениях;

13) Выявить и распространить лучшие практики;

14) Практиковать проведение профориентационной работы в области туристского менеджмента среди учащихся;

15) Проводить республиканские мероприятия по детско-юношескому туризму, ежегодные республиканские зимние и летние спартакиады по туристскому многоборью;

Уверены, что предпринятые меры, позволят использовать весь арсенал молодёжного и детско-юношеского туризма для воспитания всесторонне развитого подрастающего поколения страны, формирования у казахстанской молодёжи туристской культуры и приверженности к здоровому образу жизни. Туризм и краеведение – всегда были мощным средством в системе образования и воспитания подрастающего поколения, формирования здорового образа жизни, организации отдыха, досуга и восстановления духовных и телесных сил. Ведь ещё Я.А.Коменский в своих трудах писал: «Воспитание – это процесс жизни, а не подготовка к будущей жизни» [6].

Авторы считают, что развитие и содержание работы должно быть направлено на здоровое воспитание Казахстанского патриотизма. Нужно оказывать психологическую и моральную, физическую помощь учащимся средствами формирования и развития туризма и краеведения. Содействовать повышению туристских умений, самостоятельной организации оздоровительного труда и применение полученных навыков для преодоления трудностей жизни.

Если в средней школе целенаправленно и систематически пропагандировать здоровый образ жизни, активно занимаясь туристской работой, то дети хорошо окрепнут, получат физическую и психологическую закалку, и будут хорошо подготовлены к самостоятельной жизни.

Список литературы

1 Рекомендации Конгресса ЮНЕСКО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http: // www.unesco.org /oercongress . – Дата доступа: 09.03.2019.

2 Концептуальные подходы к развитию детско-юношеского туризма в Республике Казахстан на 2015-2018 годы //МОН РК РУМЦДО

2 Справочный материал об организации детско-юношеского туризма в Республике Казахстан// МОН РК РУМДЦО

4 Концепция развития туристской отрасли Республики Казахстан до 2013 года // Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 июня 2017 года, №406.

5 Никитинский, Е.С. Перспективы развития детско-юношеского туризма / Е.С. Никитинский //Республиканский научно-познавательный журнал «Мир путешествий». – 2012. – № 3 (20), май-июнь, – С. 34–38 с.

6 Аяпбекова, А.Е. Топонимы составляющие геосистемы / А.Е.Аяпбекова. Учебное пособие. – Астана: «Туран-Астана», 2018. – 116 с.

М.М. ЕРМОЛОВИЧ, Е.Г. КОЛЬМАКОВА

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРЕВЁРНУТОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ И ШКОЛЕ

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь,
a_kalm@mail.ru, ermolovich@list.ru

В настоящее время перевёрнутое обучение завоёвывает все большее количество последователей и активно внедряется в образовательное пространство на всех уровнях образования. В Республике Беларусь в учреждениях общего среднего образования с 2016 года реализуется проект по внедрению модели «Перевёрнутый урок» как механизм повышения качества образования обучающихся в учреждениях общего среднего образования. Научно-педагогическое сообщество также показало заинтересованность использования перевёрнутого обучения на уровне высшего образования [1, с 52].

Перевёрнутое обучение характеризуется таким подходом к обучению, при котором аудиторная (классная) работа меняется местами с внеаудиторной (домашней) работой. Отличительной особенностью перевёрнутого обучения является освободившееся время для закрепления учебного материала с использованием интерактивных видов деятельности. Задачей педагога становится научить обучающихся анализировать учебный материал через активную интеллектуальную деятельность.

В настоящее время выделяется несколько форм перевёрнутого обучения [2], которые активно используются авторами при проведении занятий по учебным дисциплинам физико-географического цикла на географическом факультете Белорусского государственного университета. Классическая модель напоминает традиционную форму обучения, где учебный материал с вопросами к нему предлагается педагогом студентам для самостоятельной подготовки. Отличительная особенность состоит в методах проведения занятий: это обязательно групповая работа над проблемой, поставленной преподавателем, которая исходит из теоретического материала, не имеющего прямого ответа. Однако надо учитывать, что запрещается пересказывать материал, а только на основе его анализа предполагается делать выводы, прогнозы, анализ через создание общего образовательного продукта с обязательной защитой своих точек зрения.

Примером перевёрнутого занятия может служить разработка и проведение практического занятия по теме «История школьной географии и методики преподавания» в рамках дисциплины «Методика преподавания географических дисциплин». Учебный материал с предлагаемыми вопросами даётся на самостоятельное рассмотрение без предварительного его рассмотрения на лекции (либо даётся краткая вводная информация в ознакомительном формате в конце первой лекции). На самом занятии работа организуется в группах, каждая из которых получает собственное задание. Таким образом выделяется два этапа (предварительный и основной), каждый из которого несёт свою нагрузку. Задание для первого этапа состоит из теоретической и практической частей. Практическая часть включает в себя выделение этапов/подэтапов развития методики преподавания географии; соотнесение событий с этапами, происходивших и оказавших влияние на развитие географического образования; результаты для географического образования, которые последовали за происшедшим событием. Вначале занятия ставится цель (сформировать представление об особенностях развития учебного предмета географии на каждом из исторических этапов) и проговаривается планируемый результат (знание основных периодов развития школьной географии и методики её преподавания; умение анализировать современное состояние общего среднего географического образования; быть способным характеризовать современные тенденции развития общего

среднего географического образования) [3, с 6]. На основном этапе в аудитории студенты работают в группах над заданием по эволюции географических, педагогических и методических идей путем создания структурно-логических схем на плакатах. Итогом является представление материалов, их защита и обсуждение.

Вторая модель – комбинированная – предусматривает те же два этапа работы студентов: внеаудиторную самостоятельную и аудиторную групповую. Студенты самостоятельно готовят разные задания по рекомендованной преподавателем теме с целью изучения теоретического материала. Отличительной особенностью данной модели от предыдущей является то, что при изучении учебного материала темы каждым студентом самостоятельно, он дополнительно выполняет индивидуальное задание в разрезе общего задания группы. Таких групп может быть 2-3. В аудитории осуществляется презентация проектов, их обсуждение и анализ. Например, тема «Сравнительная физико-географическая характеристика Альпийской и Карпатской областей» по дисциплине «Физическая география материков». Каждая группа на предварительном этапе изучает, подбирает, просматривает учебный материал в различных вариантах (бумажном, электронном, видео и пр.) и разрабатывает структуру и содержание одной презентации. За каждый слайд (или несколько слайдов) несёт ответственность один студент. На основном этапе одна группа представляет свой материал, студенты защищают материал, размещённый на слайдах. Другая группа слушает и организует дебаты. Потом проходит выступление второй группы. В конце занятия может проходить опрос студентов в виде тестовых заданий, кроссвордов, творческих вопросов. «Изюминка» состоит в разработке самими студентами вопросов итогового контроля. Преподаватель обычно срез знаний по теме проводит в начале занятия, как правило, в письменной форме.

Системная модель предполагает перестановку ключевых составляющих учебного процесса с изменением традиционной последовательности. Сначала идёт практическое применение теории, а затем происходит теоретическое обоснование. При использовании такой модели можно выделить четыре этапа. На первом этапе студенты работают в мини-группах вне аудитории над проблемой, поставленной педагогом. На втором этапе аудитории её обсуждают, анализируют. На третьем этапе дистанционно изучается теоретическая часть вопроса (проблемы), а стационарно в аудитории подводят итоги и закрепляют изученный материал. Данный вид работы со студентами разрабатывается для применения его по теме «Планирование урока по географии» по дисциплине «Методика преподавания географических дисциплин». На начальном этапе даётся задание студентам просмотреть видео различных видов уроков (традиционных и нетрадиционных) с использованием ресурсов Интернет, затем изучить варианты составления планов-конспектов различных типов (уроков изучения нового материала, уроков практического применения знаний, уроков-обобщений и пр.) уроков. На втором аудиторном этапе организовывается работа в малых группах, которые согласовывают мнения по разработке вида, типа, темы урока, который они будут проводить. Также намечается структура плана-конспекта. На третьем этапе изучаются теоретические основы планирования и методики проведения уроков географии. На последнем этапе каждая группа представляет свои разработки уроков, по которым делается самоанализ и анализ, в виде деловых игр. Последний этап охватывает несколько учебных занятий.

Модель перевёрнутого обучения имеет положительные и проблемные стороны в своём использовании. Несомненным преимуществом при его применении является большая самостоятельная работа студентов как индивидуально, так и в группе. Однако в данном случае есть и другая сторона, которая показывает неумение отдельных студентов самостоятельно анализировать учебные тексты, что осложняет выполнение ими индивидуальных заданий. Положительные эмоциональные взаимоотношения, творческая составляющая, появление личного опыта работы – это сопровождающие элементы данного вида обучения. Проблемной стороной является дополнительная нагрузка на преподавателя при разработке аудиторных и внеаудиторных заданий для студентов,

которые должны быть продуманы, структурированы, интересны по своей форме и выполнять обобщающую цель учебной дисциплины. Ещё одной проблемной стороной является создание собственных фрагментов видеопрезентаций и возможность использования звукозаписывающей техники. Невозможность прогнозировать результаты практической работы студентов на занятии накладывает ответственность на подготовку самих преподавателей. В некоторых случаях проблема «выплывает» в разработке критериев для групповых заданий и оценивании студентов. Хотелось бы отметить ещё одну особенность, связанную с коммуникативным общением студентов внутри группы: это осознанные действия, как правило, одного студента, направленные на нежелание сотрудничества, испытывающие трудности в межличностной коммуникации и предпочитающие работать самостоятельно.

Все модели перевёрнутого обучения находят применение и в учреждениях общего среднего образования, в том числе и при изучении содержания учебного предмета «География». Примером перевёрнутого обучения в средней школе может быть урок по теме «Поверхностные воды. Реки» при изучении физической географии в 6 классе [4]. В соответствии с учебной программой, материал по данной теме достаточно обширный и изучение его учащимися заранее дома остро необходимо. Поэтому на первом этапе рекомендуется учащимся дать опережающее задание на дом – изучить материал § 24 учебного пособия. Второй этап предусматривает определённое построение урока, проведение которого согласуется таким образом, чтобы изученный самостоятельно материал использовать в ходе выполнения разного рода заданий. На этом этапе учащиеся разбиваются на группы, которым предлагается начертить схемы образования грунтовых и межпластовых вод, подписать названия слоёв. Учащиеся защищают свои схемы, объясняют, в чем особенность образования подземных вод.

Мотивация учебной и познавательной деятельности выполняется с применением методического приёма «Привлекательная цель»: учащимся демонстрируются картины художников с изображениями рек или зачитываются отрывки из художественных произведений с описанием рек. Учитель задаёт вопрос: «Почему реки во все времена считались уникальным природным объектом?», ответ на него учащиеся сформулируют в конце урока.

Этап изучения нового материала построен исходя из того, что учащиеся дома уже познакомились с материалом данной темы. Учитель проводит фронтальный опрос по смысловому блоку «Воды суши. Река и её части». Далее учащимся демонстрируют изображения разных водных объектов и предлагают выбрать реки, обосновав своё мнение. Учитель предлагает выполнить задание на определение географических координат истока и устья разных рек мира, обращая учащихся к географической карте. После его выполнения они должны определить направление течения данных рек, объяснить, какие объекты могут выступать истоком и устьем рек. Работу со смысловым блоком «Речная долина» предлагается начать с использования методического приёма «Закончите фразу»: учитель зачитывает определение элементов речной долины, а учащиеся называют уже знакомые им понятия, соответствующие определениям. Составляется схема строения речной долины, учащиеся самостоятельно определяют гипсометрический уровень элементов речной долины.

Изучение смыслового блока «Речная система. Речной бассейн. Водораздел» начинается с эвристической беседы, в ходе которой учитель задаёт наводящие вопросы по теме. Далее учащиеся переводят вербальную информацию в графическую: самостоятельно составляют схему строения речной системы, подписывают основные её элементы и потом защищают схему, приводя примеры с географической карты.

Изучение смыслового блока «Равнинные и горные реки» проходит с опорой на практику. Учащиеся решают задачу: течение какой реки будет более быстрым, если известны их абсолютная высота истока и устья и длина рек. Они обосновывают, как различия в строении речной долины и скорости течения сказывается на использовании данных рек.

На этапе закрепления учащиеся выполняют задания на сопоставление терминов и их

определений. При подведении итогов учитель возвращается к вопросам, заданным в начале урока (приём «Микрофон»): учащиеся обосновывают важность изучения рек и их уникальность.

Несомненным достоинством перевёрнутого обучения является: а) возможность разобрать тему во всех её тонкостях и нюансах с разбором сложных, проблемных вопросов; б) организовать учебную деятельность учащихся с разными способностями и возможностями; в) формировать навыки командной работы; г) делать акцент на продуктивную деятельность; д) предложить инструменты учащимся для дальнейшего их интеллектуального и личностного развития через применение различных активных и интерактивных методов и приёмов учителем. Использование перевёрнутого обучения позволяет «перефокусировать» уровни учебных целей: знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка [5]. Первые 2–3 уровня достигаются учащимися при выполнении самостоятельной работы в домашних условиях, следующие реализуются под руководством учителя в классе. Таким образом, применение перевёрнутого обучения позволяет формировать эффективную образовательную среду через осмысленную позицию учащегося и конструирование учебных ситуаций учителем.

В итоге хотелось бы отметить, что перевёрнутое обучение влияет на развитие образовательных процессов, обладает ярко выраженным деятельностным подходом и имеет перспективы применения и развития в общеобразовательной и высшей школе при преодолении трудностей методического характера. Дальнейшее совершенствование учебного процесса предполагает разработку и активное использование информационно-коммуникативных технологий и электронных средств при работе с обучающимися.

Список литературы

1 Григорьева, О.Н. Перевернутое обучение в образовательном процессе: сущность, преимущества, ограничения / О.Н. Григорьева // Навуковыя публікацыі. – 2018. – С. 50–53.

2 Тихонова, Н.В. Технология «Перевернутый класс» в ВУЗе: потенциал и проблемы внедрения / Н.В. Тихонова //Казанский педагогический журнал. – 2018. – № 2. – С. 74–78.

3 Ермолович, М.М. Методика преподавания географических дисциплин: практикум / М.М. Ермолович. – Минск : БГУ, 2018. – 46 с.

4 Пикулик В.В. География в 6 классе: учебно-методическое пособие для учителей учреждений общего среднего образования с белорусским и русским языками обучения / В.В. Пикулик, Е.Г. Кольмакова. – Минск : НИО, 2018. – С. 145–158.

5 Таксономия Б. Блума [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1405177. – Дата доступа 31.03.2019.

Т.А. ЖИДКОВА

МЕТОД ЭВРИСТИЧЕСКОГО ДИАЛОГА В ПРЕПОДАВАНИИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Белорусский государственный университет,
г.Минск, Беларусь,
tazhydkova@gmail.com

Современная система образования в вузе – это динамически развивающая среда, в которой первостепенное место отводится студенту, раскрытию его личностного, исследовательского, творческого потенциала. В этой связи сегодня как никогда

актуальным становится применение эвристических подходов в обучении, которые учитывают указанные качества обучающихся и реализуются через ряд последовательно разрабатываемых эвристических занятий. Такие занятия воплощают все структурные элементы образовательной программы: смысл, цели, задачи, фундаментальные образовательные объекты и проблемы, виды деятельности студентов и магистрантов, формы рефлексии и оценки результатов.

Однако справедливо возникает вопрос: как организовать и провести занятие эвристического типа, когда сам предмет не предполагает творчества? Речь идёт, прежде всего, о точных науках, где результат исследования известен и не предполагает вариабельности. Для того, чтобы была возможность использовать данные методы и любой области знаний была проведена типизация заданий эвристического типа (Король А.Д., Хуторской А.В), которые в настоящее время подразделяются на:

- когнитивные,
- креативные,
- открытые,
- организационно-деятельностные,
- комбинированные.

Задания когнитивного типа позволяют решить реальную научную проблему: предполагают исследование объекта, нахождение принципов построения различных структур, проведение эксперимента, проживания исторических событий, вычленение общего и отличного. По Хуторскому А.В. – когнитивные задания направлены на формирование и развитие познавательных умений учащихся: умение задавать вопросы, умение чувствовать окружающий мир, проводить опыты и эксперименты, отыскивать причины возникновения явлений. В преподавании геологических дисциплин примером может служить составление студентами геологических профилей по материалам буровых работ. При этом студентам предлагается определённая вариабельность в решении поставленных задач, выражающаяся в разработке преподавателем такого числа вариантов заданий, где у каждого студента будет возможность создать собственный графический продукт.

Задания креативного типа(творческие) обеспечивают формирование креативных свойств личности: умение делать прогноз, чуткость к противоречиям, гибкость фантазии, умение придумать что-то новое (изготовить модель, макет) и др. Примером таких заданий в изучении геологических дисциплин могут быть оригинальные плакаты, постеры геологической тематики, а также макеты различных геологических тел.

Открытые задания – задания, которые не имеют однозначных результатов выполнения. Они предполагают лишь возможные направления ответа. Получаемый результат всегда уникален и отражает степень творческого самовыражения. Примером данного типа задания может служить виртуальная организация геологической экспедиции. Результаты экспедиции предлагается оформить в виде дневника.

Организационно-деятельностные задания формируют способность осознавать и формулировать цели своей учебной деятельности, организовывать свой учебный рост, осознавать результаты своего обучения и давать оценку. Этот тип занятий возможно представить в двух вариантах. Первый предполагает разработку эвристических занятий на день, неделю, месяц, семестр, учебный год. Второй заключается в составлении геологических диктантов, кроссвордов, игр, викторин и др.

Важным аспектом при подготовке занятий эвристического типа является необходимость в контексте изучаемой темы определить:

- цель преподавателя;
- главную проблему занятия;
- круг реальных объектов действительности, предлагаемых обучающемуся для изучения;

– способы деятельности педагога по отношению к выбранному кругу реальных объектов.

Кроме того при проведении занятия эвристического типа необходимо четко следовать составленному поминутно *плану-конспекту занятия,* который включает следующие пункты:

– целеполагание;
– постановку проблемы;
– изучение реального образовательного объекта;
– знакомство с культурно-историческим аналогом;
– демонстрацию и сравнение образовательных продуктов, обучающихся;
– рефлексию.

Также преподаватель должен определить:

– формы контроля и оценки результатов занятия;
– контрольно-оценочное задание по определению уровня компетентности студентов.

Приведем пример занятия эвристического типа, разработанного на основе указанных подходов, для студентов 3 курса, обучающихся по специальности «геология и разведка месторождений полезных ископаемых» на географическом факультете БГУ.

Учебный предмет: Литология.

Изучаемая тема: Группа обломочных пород.

Цель преподавателя: Способствовать освоению студентами материала, характеризующего структурно-текстурные особенности группы обломочных пород, позволяющие разработать их (пород) классификационные схемы.

Главная проблема занятия: Классификация группы обломочных горных пород по размеру и форме обломков. Определение названия образцов.

Круг реальных объектов действительности, предлагаемых обучающемуся для изучения: Коллекция обломочных горных пород.

Способы деятельности педагога по отношению к выбранному кругу реальных объектов: Вовлечение всех студентов в процесс изучения группы обломочных пород, поддержание их интереса к теме занятия.

План-конспект занятия:

1. *Целеполагание (3 минуты):* Преподаватель предлагает студентам ответить на следующие группы вопросов таблицы 1.

2. *Постановка проблемы (15 минут):* Преподаватель знакомит студентов с группой обломочных горных пород (презентация).

Таблица 1 – Таблица целеполагания

	Знаю	Не знаю	Хочу знать	Умею	Не умею	Хочу научиться
Что такое структурные признаки осадочных горных пород (ОГП)?						
Что такое текстурные признаки ОГП?						
Выявлять различия между структурой и текстурой ОГП.						
Находить различия между псефитами, псаммитами, алевритами?						
Классифицировать ОГП.						
Устанавливать зависимости между структурными признаками породы и ее названием.						

Понимание материала, проверяется через ряд последовательно задаваемых вопросов по содержанию презентации.

3. Изучение реального образовательного объекта (25 минут).

Студентам предлагается:

– Рассмотреть коллекцию обломочных пород.

– Проанализировать представленные образцы с позиций размера и формы частиц, а также наличия или отсутствия цементирующего вещества.

– Составить 2 классификационные таблицы, характеризующие размер и форму обломков.

– Распределить породы по группам, в соответствии с размером преобладающих зёрен или обломков (не учитывая их форму и наличие цемента).

– Обосновать критерии отнесения пород к той или иной группе.

– Дать название всем обломочным породам в каждой группе.

4. *Знакомство с культурно-историческим аналогом (7минут).* Преподаватель демонстрирует разработанные классификационные схемы белорусских и иностранных литологов.

5. *Демонстрация и сравнение образовательных продуктов обучающихся (15 минут).* Обсуждение результатов выполнения задания студентами, их соответствия представленному преподавателем материалу. Анализ исходных классификационных схем, их развёртывание и обогащение.

6. *Рефлексия (7 минут).* Преподаватель предлагает вернуться к таблице целеполагания и ответить на приведённые в ней вопросы.

В конце занятия преподавателем определяются формы контроля и оценки знаний студентов. Как вариант, студентам предлагается ответить на вопросы теста по теме занятия.

Результатом проведённого занятия эвристического типа являются освоенные знания об обломочных осадочных горных породах, условиях их образования и классификации.

Таким образом, эвристический подход интересен и увлекателен, но при этом совсем не прост. Отойти от шаблонных способов обучения, предложить студенту погрузиться и вникнуть в учебный материал – это и есть та самая цель, которую ставит перед собой любой современный педагог.

А.Н. ЗЕЗЕТКО

ТВОРЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

ГУО «Средняя школа №25 г. Гомеля имени Б.А. Царикова»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
school25@jdroo.by, anna_zezetko@mail.ru

Традиционные структура и содержание образовательного процесса ныне претерпевают серьёзные изменения. Глобальный Интернет и всеобщая компьютеризация населения, телевидение и новые информационные технологии коренным образом изменили менталитет нового поколения школьников. Работа с компьютером формирует особый, мозаичный тип восприятия информации, следствием чего становится перцептивное мышление учащихся, для которых визуальный образ выходит на первый план, а вербальность вытесняется на второй. Новое поколение овладело технологией целостного восприятия информации с экрана монитора за считанные секунды, умело оперирует гипертекстами, но утратило (или утрачивает) навыки систематического мышления и устной речи.

Новый мир внёс технологические новинки в жизнь общества. Творческая личность в складывающихся условиях занимает более успешную позицию. Информационные технологии могут способствовать ускорению развития творческих качеств. Как использовать информационные технологии? В какой мере их использовать? Реализация этих вопросов ложится на плечи учителя. Глобальная педагогическая цель учебных сред – развитие творческих способностей обучаемого путём создания благоприятной среды, исследуя которую обучаемый приобретает нужные знания, а практическая задача – тренинг в решении задач определённого класса.

Изменения, произошедшие в мире и происходящие сейчас, ставят перед обществом в целом и перед географическим образованием в частности задачи, связанные с развитием творческого мышления, которое необходимо человеку для успешной самореализации в жизни. Каждый из нас имеет собственное представление о том, каким должен быть человек будущего, который сейчас ходит в школу [1].

Можно предложить следующую классификацию градаций использования способов и приёмов информационных технологий при изучении географии в школе. Целесообразно выделение трёх ступеней использования информационных технологий. Первая ступень – базовая, своеобразный репродуктивный этап. Вторая ступень – аналитическая, уровень, на котором учащийся анализирует и синтезирует информацию. Третья ступень – созидательная. Этот этап даёт учащимся проявить свои творческие задатки в соответствии с индивидуальным мироощущением.

Данная классификация приводится по степени интерактивности связки «программа-ученик», по тому, какую роль выполняет учащийся на этапе использования программно-методических комплексов информационной технологии.

Первая ступень – базовая, информационные технологии выступают в роли репродуктивного элемента, учащиеся воспринимают исходящую информацию и накапливают собственную базу, базу знаний и опыта. Эта ступень определяется как репродуктивная потому, что сами информационные комплексы данного уровня не предполагают от учащихся обратного ответа или требуют запрограммированного ответа. Это всевозможные информационно-иллюстративные программы (например, Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия), проверочные блоки закрытого типа, многие сетевые ресурсы и т.п. Часто они выполняют функцию красочных наглядных демонстрационных материалов, показывающих как статичные изображения, так и динамические процессы, и явления [2]. В связке «программа-ученик» программа является помощником учителя, на которого и возлагается ответственность за верное использование информационного комплекса, за успешность реализации этого компонента в учебном процессе.

Вторая ступень – аналитическая. Сюда входят комплексы программ, которые не задают однозначного верного ответа или априорного значения. Программные комплексы находятся на аналитическом уровне потому, что активизируют мыслительный процесс, они сопровождают ученика в поисках ответа. Например, в ГИС-системах, таких как *Arcview*, учащийся интерпретирует статистическую информацию и переводит её в графические образы [3]. В комплексе «программа-ученик» идёт непрерывный диалог в рамках поставленной задачи. Учитель выступает в роли помощника и «третейского судьи», он следит за тем, чтобы ошибок в действиях связки «программа-ученик» не было много, чтобы ученик не переутомлялся от ошибочных действий. Роль «третейского судьи» возлагается на учителя в связи с открытостью сетевых ресурсов и изобилием непроверенной или недостоверной информации. В Интернете отсутствует рецензирование информации аудиторами, что приводит к искажению существующей картины мира. В соответствии с этим и ученик, и программа в итоге не найдут верного ответа на поставленную задачу.

Третья ступень – созидательная. На этом уровне в связке «программа-ученик» ведущую роль играет ученик, он воплощает свои идеи, реализует свой опыт и свои амбиции. Мыслит своими категориями. Учителю же остаётся зафиксировать полученный результат и сделать вывод о компетентности своего ученика, сравнить ход решения с

условным эталоном. На этом уровне учащийся, обладающий базовыми знаниями, создаёт с помощью программы нечто новое, часто не являющееся объективной реальностью, но приближенное к таковому. Так, обладая знаниями об атмосферных явлениях, можно смоделировать прогноз погоды для определённой местности или же для «искусственной» территории (например, для идеального материка). Ученик создаёт условия своего идеального мира (характерный пример – программный комплекс *Terragen*), который он представляет на одобрение или порицание своих сверстников. С такими комплексами ученик может выходить за рамки реального мира, создавая образы воображаемых территорий. Он открывает для всех свою *terranova*.

Данные ступени условны, так как многие информационные комплексы могут содержать в себе элементы двух или всех трёх уровней, в зависимости от поставленной к выполнению задачи. Так, интерактивные карты могут быть и иллюстративными материалами, и материалами проблемных заданий, а геоинформационные комплексы (например, Школьная География) могут выступать и на аналитическом уровне, например, при наложении и сопоставлении различных карт на одну территорию, и на созидательном, например, при построении картосхем условных территорий с заданными параметрами.

Применение компьютерных технологий в преподавании географии имеет свою специфику. Успешность применения информационных технологий для развития творческого потенциала зависит от многих факторов, учитывающих как материально-техническое оснащение, так и личностную мотивацию педагога, и ученика. Многие программно-информационные комплексы требуют лицензионного оснащения, сопутствующего обслуживания и квалифицированной подготовки. Например, программный комплекс *Terragen* предъявляет повышенные требования к машине, на которую он устанавливается. Успешное использование возможно при соблюдении всех требований. Не последним является преодоление инертности преподавателей как в приобщении к компьютерным и мультимедиа технологиям, так и в косности мышления. Учитель во все времена оставался главным действующим лицом на занятиях, и с появлением новых информационных технологий, программы не заменяют его, а дополняют. Творческое мышление уникально и его развитие можно ускорить с помощью программных комплексов. Данный вид работы носит индивидуальный характер, а индивидуальность определяет учитель, оставаясь профессионалом своего дела.

Улучшение качества подготовки учащихся по географии и экологии, повышение результативности усвоения географических знаний и умений в процессе взаимосвязанной, творческой учебной деятельности учителя и учащихся возможно путём использования современных геоинформационных систем и технологий, позволяющих визуализировать различными способами практически любую географическую информацию. Геоинформационная система (ГИС) – это компьютерная технология для картирования и анализа объектов реального мира и событий, происходящих на нашей планете. Данная технология объединяет традиционные операции по работе с базами данных (запрос, статистический анализ), с преимуществами полноценной визуализации и пространственного анализа, которые предоставляет географическая карта. Эти возможности отличают ГИС от других информационных систем, что обеспечивает их применение в широком спектре задач, связанных с анализом и прогнозом явлений, событий окружающего мира, с осмыслением и выделением причинно-следственных связей в окружающей природной и социальной среде.

Стандарт общего среднего образования по географии требует, чтобы изучение географии в школе было направлено на овладение умениями ориентироваться в пространстве при использовании таких «языков» международного общения как географические карты, статистические материалы, а также современные геоинформационные технологии, обеспечивающие поиск, интерпретацию и демонстрацию необходимых в данный момент географических данных. Применение школьных ГИС-технологий способствует формированию важнейших географических умений:

– читать информацию, заложенную в цифровых географических картах;

– осуществлять поиск географических объектов по заданным параметрам, например, по названиям объектов;

– проводить измерения и расчёты по цифровым картам;

– переводить в процессе многократных упражнений умение определять географические координаты в навык;

– формировать пространственное мышление учащихся, демонстрируя изучаемые природные объекты в объёмном трёхмерном измерении;

– составлять собственные цифровые карты, особенно по результатам наблюдений учащихся, например, за состоянием погоды своей местности.

В изучении курсов школьной географии начинают применяться тематические цифровые электронные карты, сопровождающиеся звуковым сопровождением, кратким текстом, цифровыми таблицами, диаграммами, графиками, анимацией.

Одним из принципов обучения является наглядность: созидая, учащиеся получают правильные научные знания. Особенно велико и необходимо значение наглядности в географии, большинство объектов которой нельзя увидеть в натуре. Применение наглядных методов обучения ориентировано на формирование образно-наглядного мышления, развитие памяти, познавательного интереса и эмоциональной сферы учащихся. В процессе преподавания географии наглядные методы обучения обеспечивают одновременный процесс формирования общих и единичных географических понятий, и их образных представлений, содействуя тем самым формированию у учащихся географической картины мира.

Одной из основных проблем при обучении географии является трудность объёмного восприятия учащихся изучаемого объекта, который они видят только на карте (плоской поверхности). Отсюда вытекают затруднения в определении, например, относительных высот объектов, общих уклонов рельефа, выделении речных бассейнов и водоразделов, построения гипсометрических профилей (строятся не непрерывно, а «ступенчато» – от изолинии к изолинии). Значительный массив экономико-географических данных также сложно поддаётся простому запоминанию, если он не визуализирован в виде самых различных карт, картосхем и других двух- и трёхмерных объектов.

В целом, можно выделить следующие направления использования ГИС-технологий в эколого-географическом образовании:

а) в области физической географии – улучшение восприятия информации и качества обучения при помощи трёхмерной визуализации физико-географических объектов, создания гипсометрических профилей местности, разрезов, измерения морфометрических параметров локальных, региональных и глобальных территорий;

б) в области социально-экономической географии – представление в картографической форме разнообразной статистический, экономико-географической информации – построение картограмм, картодиаграмм, локализованных диаграмм, карт изолиний и псевдоизолиний, значков, линейных знаков, поверхностей, связей и т.д., отражающих любой тип информации для любых территорий;

в) в области учебно-исследовательской работы – создание условий для обучения и самостоятельного построения картографических моделей географических объектов, составление их комплексных характеристик по заданной исходной информации;

г) в области научно-исследовательской работы – проведение аналитико-синтетических операций, получение новой информации с использованием карт, космофотоснимков, *3D*-моделей для решения проектных, поисково-исследовательских задач в области наук о Земле [4, 5].

География, как наука обо всем окружающем мире, как никакая другая требует наглядных, динамичных моделей, иллюстрирующих разнообразные физико-географические и экономико-географические процессы в географической оболочке. Ряд таких возможностей реализован уже сейчас, и любой учитель может использовать их в своей работе, посетив соответствующий ресурс сети Интернет [6].

Так, например, используя программу *SAS*. Планета, можно не просто просматривать снимки в Интернете в режиме онлайн, но и скачивать их и сохранять. Это свободная программа, предназначенная для просмотра и загрузки спутниковых снимков высокого разрешения и обычных карт, предоставляемых такими сервисами, как *GoogleEarth*, *GoogleMaps*, Яндекс.карты и т.д. Использование данной технологии ни в коем случае не вытеснит работу с традиционными бумажными картографическими произведениями, однако будет способствовать повышению интереса и расширит кругозор учащихся.

В процессе обучения можно применять и модели географических объектов, построенных с помощью ГИС *MapInfo Profession* и *Surfer* (рисунки 1, 2).

Трёхмерные модели физико-географических объектов позволяют гораздо лучше представить себе рельеф того или иного континента или региона, особенности его гидрографии, климата и другие природные особенности.

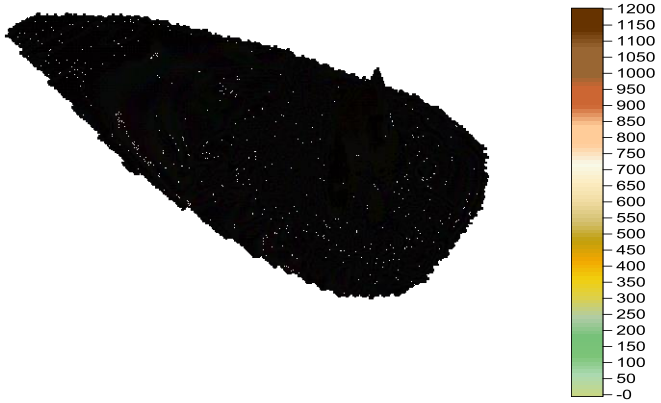


Рисунок 1 – 3D модель острова Шри-Ланка [4, 5]

Построение карт любых типов и любого содержания также позволяет графически отобразить любую пространственную информацию, анализировать её, делать выводы и получать на её основе новую информацию.

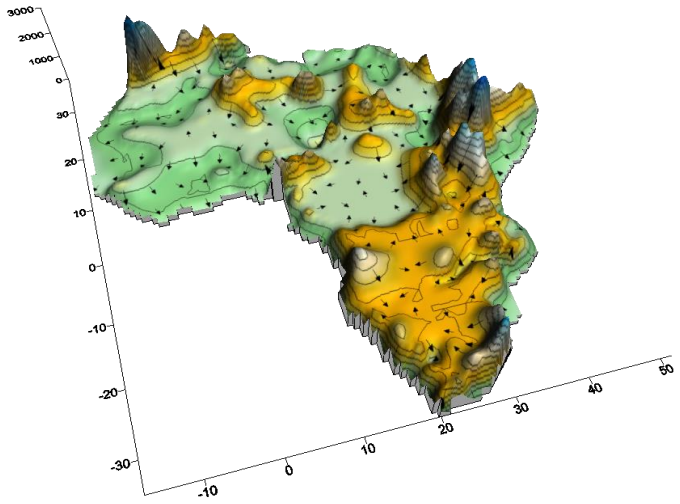


Рисунок 2 – Трёхмерная модель материка Африка[4, 5]

Использование ГИС-технологий предоставляет целый ряд преимуществ, позволяя оперативно решать поставленные задачи, например, дать комплексную оценку геоэкологического состояния изучаемой территории, проследить динамику основных процессов, тенденцию их развития, оценить характер и последствия антропогенного воздействия на окружающую среду. Следовательно, ГИС-технологии могут успешно применяться при изучении практически любой темы – общей и региональной характеристики мира, отдельных регионов и Беларуси, структуры и функционирования геосфер, размещение населения и промышленности, географического разделения труда, социально-экономической характеристики мира, регионов, Беларуси, экологических проблем и их территориальной локализации и т.д.

Список литературы

1 Душина, И.В. Школьная география в период модернизации образования: успех и просчеты / И.В. Душина // География в школе. – 2009. – №4. – С. 34–37.

2 Болдырева, Е.В. Использование мультимедийных демонстрационных средств в преподавании физической географии в вузе и школе / Е.В. Болдырева, А.В. Чернов // География в школе. – 2009. – №5. – С. 57–59.

3 Новенко, Д.В. Опыт использования геоинформационных технологий в школьном образовании / Д.В. Новенко // География в школе. – 2009. – №5. – С. 34–38.

4 Зезетко, А.Н. Применение ГИС-технологий в обучении и исследовательской работе по географии / А.Н. Зезетко // Актуальные вопросы наук о Земле в концепции устойчивого развития Беларуси: материалы научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов, Гомель, 16 апреля 2014 г. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2014. – С. 63–65.

5 Зезетко, А.Н. Использование ГИС-технологий в обучении географии / А.Н. Зезетко // «Дни студенческой науки», XLII студ. науч.-практ. конф. (2014; Гомель). XLII студенческая научно-практическая конференция «Дни студенческой науки», 24-25 апреля 2013 г.: [материалы]: в 2 ч. Ч. 1 / редкол.: О. М. Демиденко (гл. ред.) [и др.]. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2014. – С. 11–12.

6 Соколов, А.С. Источники получения космических снимков для учебной и исследовательской работы по географии / А.С. Соколов // Геаграфія. Праблемы выкладання. – 2014. – №6. – С. 22–32.

С.Г. КАЗАКОВ

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВЫХ ПРАКТИК ПО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ В КУРСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»,
г. Курск, Российская Федерация
kazaks@rambler.ru

Проведение дальней комплексной полевой практики по экономической географии (как бы ни менялось её название в новых стандартах – суть остаётся прежней) важнейший этап в подготовке студентов-географов. К сожалению, по финансово-экономическим или иным субъективным причинам во многих провинциальных университетах России в названии

практики термин «дальняя» уже достаточно давно имеет весьма условное наполнение, поскольку редко такие практики проводятся за пределами своего региона.

В Курском государственном университете (КГУ) в бытность его ещё в статусе педагогического института «география» полевых практик была весьма обширна, причём это касалось не только очного отделения, так, например, курские географы-заочники в конце 80-х годов добирались даже до Сахалина.

Последний дальний выезд на практику перед кризисом 90-х гг. прошёл в 1993 году (практика тогда длилась 28 дней и проходила по маршруту Новгород – Псков – Санкт-Петербург – Петрозаводск). После этого восемь лет практики проходили в административных районах Курской области.

Возобновились дальние выезды только с 2001 года, когда курские географы дважды побывали на Байкале, исследовали Южный Урал, Мурманскую и Астраханские области, Красноярский и Пермский края, а с 2011 года практики стали проводиться сперва в «ближнем зарубежье» (в 2011 – Украина, 2012 – Беларусь, 2013 – Приднестровская Молдавская республика), а в 2014 году две недели провели на маршруте Краков – Закопане – Вроцлав – Познань – Берлин – Варшава.

Разумеется, проведение таких сложных полевых выездов требует серьёзной методической подготовки и проработки как действий студентов на маршруте, так и порядка работы над отчётной документацией по проведённой практике. Надо признаться, что из-за специфики этого вида работы существует не так много методических пособий. Пожалуй, можно отметить только публикации сотрудников кафедры экономической и социальной географии России МГУ им. М.В. Ломоносова [1, 2], да и то они весьма специфичны и в основном описывают работу на Сатинском полигоне (Боровский район Калужской области).

Сложность создания и применения методики проведения полевой практики состоит в том, что очень тяжело выработать универсальный алгоритм действий в условиях, ежегодно меняющихся как мест проведения, так и видов транспорта на которых осуществляется движение по маршруту. Приёмы наблюдения из окна автобуса уже невозможно в полной мере повторить в поезде.

Тем не менее, двадцатилетний опыт проведения практик позволил сформировать базовый универсальный методический набор, позволяющий студентам освоить профессиональные компетенции, заявленные в реализуемом федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС), к которым, прежде всего, относятся следующие: «способностью использовать в географических исследованиях знания об общих основах социально-экономической географии, географии населения с основами демографии, геоурбанистики», «способностью использовать базовые знания, основные подходы и методы экономико-географических исследований, уметь применять на практике теоретические знания» и «способностью применять на практике методы экономико-географических исследований, экономико-географического районирования, социально-экономической картографии для обработки, анализа и синтеза экономико-географической информации». Для освоение вышеназванных компетенций предлагается следующая методика маршрутных наблюдений и методика изучения архитектурной дифференциации населённого пункта.

I. Методика маршрутных наблюдений во время автобусной поездки на полевой практике

Все наблюдения делятся на отдельные блоки (темы). На каждую тему назначаются две пары студентов. Эти пары устойчивы на протяжении всей практики. Они в автобусе садятся так, чтобы каждая пара проводила наблюдения за своей стороной дороги.

Темы исследования:

1. Ландшафтные наблюдения
2. Селитебные наблюдения
3. Трафик - наблюдения

Ландшафтные включают в себя:

1. Особенности рельефа – значительные подъёмы и спуски, названия рек, значительные повороты дороги (записать что они огибают)
2. Поля (что засеяно? Необработанно? Вспахано? Примерный размер поля)
3. Пастбище (Есть ли животные? Сколько? Характеристика травостоя)
4. Лесополоса (Древесный состав? Ширина? Что проглядывает за ней?)
5. Лес (Древесный состав? По возможности размер – вдоль трассы и в глубину)

Селитебные:

1. Название (записывают все группы, по ним проходит синхронизации при обработке результатов) и тип населённого пункта, его размер
2. Тип застройки (линейная, уличная, квартальная, хаотичная)
3. Приуроченность застройки (вдоль трассы, вдоль реки, вдоль балки)
4. Качественный состав домов – доля новостроек, доля ветхих, доля заброшенного строительства
5. Инфраструктура поселения – есть ли газ? Есть ли колодцы (тип колодцев – журавль или барабанный)
6. Хозяйственный и вспомогательные постройки (много ли домовладений с гаражами), видны ли сараи и помещения для скота (пасётся ли скот (какой?) или птица возле домов)
7. Особенности домовладений

А) тип забора – штакетник, глухой, плетень, кирпичный, сетка рабица и т.д.

Б) тип крыши – двускатная, четырёхскатная, иная

В) наличие палисадника (что в нем растёт – цветы или трава), есть ли растительность перед домом (плодовые деревья? рябина? кустарники? иное?)

Г) вход в дом (без крыльца с улицы, крыльцо, со двора через сени)

Д) количество окон на фасаде (в большинстве домов) – есть ли наличники и ставни?

8. В городах и посёлках городского типа – соотношение многоэтажек и частного сектора. Этажность домов (много ли пяти- и девятиэтажных домов) их качество (панельные, кирпичные), много ли новостроек и заброшенного строительства).

Трафик (одна пара только с левой стороны автобуса):

Все подсчёты и наблюдения ведутся от населённого пункта до населённого пункта ли через равные промежутки времени, поскольку это облегчает обработку такого большого объёма фактического материала.

1. Состояние дороги (её ширина, наличие съездов и обочин, качество покрытия, разметка)
2. Количество автомобилей обогнавших нас (легковых, грузовых, автобусов)
3. Количество встречных автомобилей (по видам).
4. Наличие аварий и знаков бывших ДТП (кенотафы - венки, кресты)
5. Наличие автозаправочных станций (какой компании они принадлежат)
6. Наличие инфраструктурных объектов сферы обслуживания (придорожные кафе, кемпинги, мотели, шиномонтаж, др.)

Методика работы:

1. Все студенты сверяют часы перед посадкой в автобус – чтобы разница составляла не более 30 секунд.
2. При въезде в населённый пункт – ВСЕ записывают его название и время. (по этим данным потом будет проводиться синхронизация данных при обработке результатов)
3. В группе Ландшафтного наблюдения – записывать время начала и окончания всех крупных наблюдаемых объектов (лесов, лесополос, полей, особенностей рельефа, пересекаемых рек)
4. В каждой паре один человек проговаривает вслух наблюдаемые объекты по своей теме, если необходимо сообщает точное время– второй записывает с его слов. По желанию можно периодически меняться этими видами работ.

5. Самой трудоёмкой темой является Ландшафтное наблюдение и пункт 7 Селитебных наблюдений. Если позволяет количество студентов, то эти наблюдения выполняют по 2 пары с каждой стороны автобуса, которые сменяют друг друга по очереди, через равные промежутки времени.

По окончанию маршрутных исследований во время камеральной обработки материалов группа должна будет свести воедино все свои записи и представить результат в виде картосхемы маршрутных наблюдений. В последние несколько лет у географов перед летней полевой практикой уже пройдена дисциплина «Введение в ГИС», что позволяет им сделать отчётную картосхему с помощью геоинформационных технологий.

II. Методика работы по обследованию архитектурной дифференциации населённого пункта

Подготовка:

1. Разбиваемся на пары, каждая пара получает в качестве задания свою улицу

2. Соблюдая все правила техники безопасности выдвигаемся к началу маршрута (на маршруте ходить только по тротуару и быть крайне осторожными при переходах через дорогу)!

Исследования:

1. Первый проход по назначенной улице является рекогносцировочным (каждый из пары отвечает за наблюдения на "своей" стороне улицы)

2. Дойдя до конечной точки маршрута и обсудив там условия выполнения задания, возвращаемся назад, уже выполняя вчерне необходимую работу.

3. Если необходимо, и есть время, можно пройти по маршруту ещё раз для уточнения деталей.

Задание:

Составить картосхему «Архитектурные типы строений на улице(-ах) ...»

При работе над типизацией учитывать следующие компоненты:

1. этажность, строительный материал каждого этажа
2. наличие палисадника (что в нем растёт), есть ли растительность перед домом
3. вход в дом (без крыльца с улицы, крыльцо, со двора через сени)
4. количество и размер окон (материал рамы); есть ли наличники и ставни?
5. особые характерные черты, выделяющие дом от соседних (стиль, дизайн)
6. Особенности домовладений (тип забора, тип крыши, хозяйственный и вспомогательные постройки)
7. для многоэтажных зданий (этажность, материал, особенность балконов - много ли застеклённых, наличие пластиковых окон в квартирах (как много?), наличие цветников и «палисадничков» перед домом)
8. качественный состав домов – доля новостроек, доля ветхих, доля заброшенного строительства
9. инфраструктура вокруг домов – качество подъездных путей, наличие водопроводных колонок, объекты способные оказывать влияние на цену недвижимости (магазины, пром.предприятия) и т.п.

Каждая улица разбивается на «стереотипные участки» на которых возможно выделить один архитектурный тип. Типов должно быть 4-5, максимум 6 (улица слишком коротка, чтобы там было много типов).

При первом рекогносцировочном проходе – проводятся наблюдения за типичностью и однородностью домовладений, прикидывается какие типы могут быть на том или ином «участке» улицы. Например: 1-й тип: «старые одноэтажные дома, с двумя окнами на фасаде, без палисадников чередуются с трёхэтажными коттеджами с огромными пластиковыми окнами», 2-й тип: «двухэтажные дома довоенной постройки, стоящие вплотную к дороге, чередуются с огромными элитными особняками за высокими глухими заборами, стоящими в глубине участка, во дворе газоны с подстриженной травой или бассейнами», 3-й тип: «кирпичные девятиэтажные дома с застеклёнными балконами с

преобладающими пластиковыми окнами чередуются с панельными пятиэтажками, с некрашеными деревянными рамами» и тому подобное.

При обратном проходе по улице вчерне наносятся на схему «типичные участки» улицы и делаются уточнения в типологии. Рисовать отдельно каждый дом не надо! При чистовой обработке (уже на месте «базирования») рисуется картосхема с легендой, необходимыми зарамочными пояснениями и проч. Картосхема подписывается и сдаётся.

Список литературы

1 Учебные практики по экономической и социальной географии России: Методическое пособие. Под. ред. Бабурина В.Л / В.Л. Бабурин [и др.]. – М. , 2005. – 140 с.

2 Методическое пособие по общегеографической практике: социально-экономический аспект / Е.В. Антонов [и др.]. – М., 2018. – 170 с.

О.П. ЛУКАШОВА, Е.С. ЛЕВЧЕНКО

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОРСКОЙ ПЕСНИ ДЛЯ АКТУАЛИЗАЦИИ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ УЧАЩИХСЯ

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»,
г. Курск, Российская федерация
olga_lukashova@mail.ru, ostkat@yandex.ru

Современный образовательный процесс базируется на новых (современных) педагогических технологиях и традиционных методиках, переосмысленных в свете требований ФГОС. Главное, что их объединяет – деятельностный подход. Одним из результатов такого подхода становятся географические представления (или географический образ) территории. При этом, представления определяются некой системой (или набором) определённых знаков, символов, которые воздействуют на подсознание человека и вызывают чувственный отклик. Таким набором символов могут обладать художественные произведения. Географические тексты с одной стороны дают реальное представление о географическом пространстве и его свойствах в определённое время. А с другой – способствуют активизации мыслительной деятельности учащихся.

Геопоэтика, которую, Д.Н. Замятин определяет как «широкое междисциплинарное ментальное поле, на границе культурной или образовательной географии и литературы, понимаемой локально, регионально, иначе говоря, пространственно», может стать тем ресурсом, которой способствует формированию географических представлений и образов территории [1].

Авторская песня или песенная поэзия – литературно – музыкальный жанр, зародившийся в середине XX века. Это особый жанр в современном искусстве (классическая авторская песня), который предполагает исполнение автором своих поэтических произведений под собственное музыкальное сопровождение либо под сопровождение аккомпаниатора. Авторская песня достаточно востребована в молодёжной среде и поэтому может быть использована как вид поэтического художественного произведения для актуализации географических представлений в сознании учащихся.

Актуализация (от лат. *actio* – действие, деятельность) знаний – процесс, который предполагает произвольные психические действия учащихся, на закрепление и запоминание материала на уроке, а также выявление умения использовать полученные знания. То есть, это особый этап урока, на котором педагогом планируется

воспроизведение учащимися своих умений, навыков, полученного опыта, иными словами это есть ни что иное как проверка знаний [2].

Современный урок требует не только запоминания учащимися отдельного материала, но и умение быстро и правильно эти знания потом применять в практической деятельности. В основном это делается педагогами через тестирование или устный ответ учащихся. В современной школе, с появлением и развитием новых педагогических технологий и средств обучения, необходимо искать новые подходы для актуализации знаний, которые стали бы удобными средствами обучения географии.

Использование жанра авторской песни в педагогическом процессе помогает объединить традиционную активную методику и современные педагогические технологии. Какие же географические представления можно актуализировать посредством геопоэтики на основе авторской песни. Сюда можем отнести: географическую номенклатуру, географические термины, причинно-следственные связи между природной, хозяйственной и социальной средой.

Творчество многих авторов – исполнителей связано с путешествиями, научными экспедициями и даже простыми поездками. Поэтому географическая и нередко биологическая тематика в их песнях имеет место быть. В этой статье рассмотрим избранные работы Александра Городницкого и Юлия Кима

Городницкий Александр Моисеевич – поэт, геофизик, доктор геолого–минералогических наук, профессор Института Океанологии имени П.П. Ширшова РАН. Он принимал участие во многих экспедициях в разные районы Мирового океана на паруснике «Крузенштерн» и многих других судах. У Александра Моисеевича есть стихотворение «Антарктида», ставшее впоследствии песней, которое написано им сразу после антарктической экспедиции:

Однообразная картина -
Поля безжизненного льда.
Зачем нужна нам Антарктида?
Здесь не построишь города.
В ее ночи, пустой и черной,
Любая жизнь не дорога.
Зачем штурмуем мы упорно
Ее пустынные снега?
Желанье всех заткнуть за пояс
Не может кончиться добром.
Зачем нам нужен Южный полюс?
Ведь мы на севере живем.
Здесь невозможно сеять зерна,
Здесь нет ни друга, ни врага.
Зачем штурмуем мы упорно
Ее холодные снега?
Сидеть бы дома лучше тихо,
Любить детей своих и жен.
Зачем нужна нам Антарктида,
Куда мы лезем на рожон?
Не разрешить с природой спор нам
В краю, где холод и пурга.
Зачем штурмуем мы упорно
Ее колючие снега?

Отрывки из этого произведения могут использоваться на этапе вызова, когда мотивируется основная идея урока.

Пример заданий:

1. Объясните ниже приведённые высказывания об Антарктиде:

– Скорость ветра в некоторых местах Антарктиды может достигать 320 км/ч.;

– Когда-то (более 40 млн. лет назад) в Антарктиде было так же жарко, как в Калифорнии;

– Таяние льдов в Антарктиде вызвало лёгкое изменение гравитации;

– Антарктида – единственный континент без часового пояса;

– Антарктида – единственный континент, на котором нет рептилий;

– Антарктида – самая большая пустыня мира.

2. Определите страну, которой принадлежит каждая из приведённых ниже церквей (рисунок 1).



Церковь китобоев



Церковь святой троицы

Рисунок 1 – Церкви Антарктиды

Ещё один автор, жизнь которого была связана с уникальными природными странами России, Юлий Черсанович Ким. Он – поэт, композитор, драматург, лауреат множества музыкальных и литературных премий. Жизнь на Камчатке стала для него своеобразным толчком в творчестве, там было написано около 30 песен. Это песни «Рыба – Кит», «Капитан Беринг», «Отважный капитан» и многие другие. В песенке «Отважный капитан» содержится 11 географических объектов. И, безусловно, она очень подходит для актуализации знаний географической номенклатуры и географических представлений о далёких странах.

Хорошо идти фрегату
По проливу Каттегату -
Ветер никогда
Не заполощет паруса.
А в проливе Скагерраке
Волны, скалы, буераки
И чудовищные раки,
Просто дыбом волоса!
А в проливе Лаперуза
Есть огромная медуза,
Капитаны помнят,
Сколько было с ней возни.
А на дальней Амазонке,
На прелестной Амазонке
Есть такие амазонки, -
Просто черт меня возьми!

Если хочется кому-то
Маринованного спрута,
Значит, ждет его Калькутта
Или порт Бордо.
А бутылку Эль-Мадейро,
Что ценой в один крузейро,
Кроме Рио-де-Жанейро,
Не найдет нигде никто!
Я прошел довольно рано
Все четыре океана,
От пролива Магеллана
До Па-де-Кале.
От Канберры до Сантьяго
Скажет вам любой бродяга,
Что такого капитана
Больше нету на земле!

Примеры заданий.

1. На контурной карте мира обозначьте названия всех географических объектов, которые прозвучали в песенке: 1) пр.Каттегат; 2) пр. Скагеррак; 3) пр.Лаперуза; 4) р.Амазонка; 5) г.Калькутта; 6) г.Бордо; 7) г.Рио-де-Жанейро; 8) пр. Магеллана; 9) пр. Па-де-Кале; 10) г.Канберра; 11) г.Сантьяго

Ответьте на вопросы:

1) Почему в проливе Каттегат волнение и ветер значительно слабее, чем в проливе Скагеррак.

2) Какой особый политический статус несёт на себе пролив Лаперуза. Кто такие: травяной чилим, Шримс медвежонок, ботан; чавыча, сима и мякижа.

3) Распределите ниже приведённые термины по трем городам:

Копакабана, Ганг, Горона, Западная Бенгалия, «Порт Луны», Сахарная голова, рикша, Маракана, Базилика Сен-Мишель, Сандербанс, Шато, рупии, Аквитания, статуя Христа, Тропик Козерога.

Калькутта	
Бордо	
Рио-де-жанейро	

Сергей и Татьяна Никитины исполнители многих приятных для слуха песен. В их исполнении очень привлекательно звучит песенка «Бричмула». Это небольшой посёлок, который благодаря этой песенке стал знаменит и приобрёл статус туристического объекта. Актуализация географических представлений на её основе может быть, как прямая, так и косвенная.

Фрагмент текста песни:

Сладострастная отрава – золотая Бричмула,
Где чинара притулилась под скалою, - под скалою...
Про тебя жужжит над ухом вечная пчела:
Бричмула, Бричмулы, Бричмуле, Бричмулу, Бричмулою.
Был и я мальчуган, и в те годы не раз
Про зелёный Чимган слушал мамин рассказ,
Как возил детвору в Бричмулу тарантас –
Тарантас назывался арбою.
И душа рисовала картины в тоске,
Будто еду в арбе на своём ишаке,
А Чимганские горы царят вдалеке
И безумно прекрасны собою.

Примеры заданий.

1. В пределах какой страны располагается посёлок Бричмула (Бручмула)? Как называется столица этой страны?

2. В песне звучат такие географические названия как Чимган, Чимганские горы. Частью какой горной системы являются эти объекты.

3. Какие конные экипажи упоминаются в песне. На каких картинках они представлены. Какие ещё транспортные средства показаны на картинках. Расскажите о географическом распространении этих средств. Почему в этих местах пользовались именно такими средствами передвижения (рисунок 2).



Рисунок 2 – Виды конных повозок и экипажей

Приведённые примеры заданий были апробированы на занятиях Малой академии по географии Курского государственного университета и вызвали большой интерес у слушателей.

Список литературы

1 Замятин Д.Н., Культура и пространство: моделирование географических образов: диссертация на соискание ученой степени доктора культурологии (24.00.01) – Замятин Дмитрий Николаевич. М., 2005. – 435с.

2 Таможняя, Е.А. Методика обучения географии: учебник и практикум для академического бакалавриата / Е.А. Таможняя [и др.]. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 321с.

Т.А. МЕЛЕЖ

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ, ИЗУЧАЕМЫЕ В ХОДЕ УЧЕБНОЙ ОБЩЕГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ: КАРЬЕРЫ «ЛЕНИНДАР» И «ЛЕНИНО»

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
tatyana.melezh@mail.ru

Учебная общегеологическая практика проводится в соответствии с требованиями образовательного стандарта Республики Беларусь специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» (ОСВО 1-51 01 01 2013) [1] и предусматривает: расширение и углубление теоретических знаний по общей геологии, овладение методическими приёмами полевых исследований геологических объектов; обучение методам проведения геологических маршрутов и описания точек полевых наблюдений; освоение приёмов полевого изучения горных пород и породообразующих минералов, ископаемых остатков фауны и флоры, измерений с помощью горного компаса элементов залегания горных пород; получение знаний о формах и элементах рельефа земной поверхности, развитии экзогенных геодинамических процессов; приобретение навыков составления документации геологических наблюдений, ведения записей и зарисовок в полевом дневнике, оформление коллекций геологических образцов.

Целью практики является ознакомление с физико-геологическими процессами и методикой изучения геологических объектов.

Учебная общегеологическая практика проходит в несколько этапов: подготовительный, полевой и камеральный. Подготовительный этап включает: инструктаж по технике безопасности, проверка знаний студентов инструкции по охране труда при прохождении геологической практики для студентов геолого-географического факультета, подготовку оборудования, необходимого для ведения полевого этапа. Полевой этап включает маршрутные исследования по различным геологическим объектам: геологические обнажения, карьеры по добычи полезных ископаемых, производственные объекты геологического профиля. Камеральный (заключительный) этап включает составление студентами геологического отчёта с необходимым картографическим материалом по маршрутам практики, составление каталога образцов и их геологическое описание [1].

Месторождение «Лениндар» (рисунки 1 и 2) находится в Добрушском районе Гомельской области. В геоморфологическом отношении месторождение расположено в пределах Тереховской водно-ледниковой равнины с общим уклоном рельефа к югу.

Для района месторождения характерно почти повсеместное распространение четвертичных отложений (*Q*), залегающих сплошным чехлом на породах палеогеновой (*P*) и неогеновой систем (*N*). Мощность четвертичных отложений непостоянная и изменяется от 0,5 до 40,0 и более метров.

В составе четвертичной толщи выделяются плейстоцен (среднее и верхнее звенья) и голоцен (современное звено). Ниже по разрезу, под осадками четвертичной системы (*Q*),

залегают породы палеогеновой (Ꝑ) и неогеновой систем (*N*), которые в описываемом районе имеют повсеместное распространение.

Залегают они на отложениях меловой системы. Представлены отложения палеогеновой (Ꝑ) и неогеновой систем (*N*) песками, реже алевритами, обычно в верхней части разреза кварцевыми, в подошве – глауконитово-кварцевыми, мощностью от 4,0 до 40,0 и более метров. Геологическое строение месторождения изучено на глубину до 24,0 м.



Рисунок 1 – Карьер «Лениндар»



Рисунок 2 – Карьер «Лениндар»

К полезному ископаемому на месторождении «Лениндар» отнесены миоценовые (N_1) кварцевые пески, которые после обогащения пригодны в качестве сырья для стекольного и литейного производства. На месторождении выделено два участка: Северо-западный и Юго-восточный (рисунок 3). Северо-западный участок расположен в 200 м северо-западнее юго-восточного участка и при ширине 100 – 600 м, имеет протяжённость 600 м. Юго-восточный участок примыкает с северо-запада к д. Круговец и протягивается на 1000 – 1200 м в северо-западном направлении [3].

Отложения миоцена вскрыты почти всеми скважинами, пройденными на месторождении. Глубина залегания данных отложений изменяется от 0,2-0,3 м до 10,8 м. Вскрытая мощность нерасчленённых отложений миоцена составляет 1,2 м – 17,3м. Литологически отложения представлены песками, в единичных случаях алевритами супесями. Пески (серые, светло-серые, жёлтые, светло-жёлтые, желтовато-серые, желтовато-бурые, белые; в отдельных интервалах пески пылеватые, местами глинистые, иногда сильно ожелезненные) имеют на месторождении сплошное распространение, их пройденная мощность изменяется от 1,2 м до 17,3 м.

Гранулометрический состав песков неоднороден и не наблюдается четкой закономерности как по разрезу, так и по площади. Однако, следует отметить, что крупные разности, как правило, тяготеют к верхней части разреза, а в нижней преобладают мелкие и тонкие. Содержание частиц мельче 0,1 мм в песках составляет 0,53 % – 98,4 %, глинистая составляющая в песках изменяется от 0,1 % до 28,51 %.

Минералогический состав: фракции песка размером крупнее 0,25 мм, 0,25-0,01 мм представлены, в основном, кварцем, с единичными зёрнами глауконита, обломков кристаллических пород полевого шпата, халцедона и опала. Зерна кварца окатанной и полуокатанной, меньше оскольчатой формы, прозрачные, реже белые и замутнённые, покрытые плёнками гидроокислов железа и глины. В ряде проб отмечены растительные остатки и глинистые агрегаты; тяжёлая фракция песка размером 0,25-0,01 мм состоит из зёрен ильменита, лейкоксена, гидроокислов железа, циркона, турмалина, рутила, эпидота, кианита, силлиманита, ставролита, встречены зерна барита, сидерита, апатита, сфена и топаза.

Минералогический состав песков обуславливает их химический состав, характеризующийся следующими содержаниями основных компонентов (%) :

- SiO_2 от 82,54 до 99,98, преобладает более 98,0;
- Fe_2O_3 от 0,01 до 2,16, преобладает менее 0,3;
- Al_2O_3 от 0,06 до 7,66, преобладает 0,8;
- TiO_2 от 0,03 до 5,64, преобладает менее 0,8;
- CaO менее 0,2;
- MgO менее 0,2;
- K_2O от 0,03 до 2,0, преобладает менее 0,5;
- Na_2O менее 0,05 до 0,82, преобладает менее 0,9;
- SO_3 во всех пробах менее 0,1%.

Алевриты вскрыты в разрезе 15 скважин. Залегают они под песками на глубине от 10,5 м до 14,6 м. Вскрытая мощность составляет 0,5-1,6 м. Алевриты голубовато-серые, серые, светло-серые с голубоватым оттенком, тонкие, плотные, иногда с прожилками ожелезнения. Выше по разрезу на породах палеогеновой (P) и неогеновой систем (N) залегают отложения четвертичной системы (Q), представленные моренными и флювиогляциальными надморенными отложениями днепровского горизонта среднего звена плейстоцена.

Оценка качества кварцевых песков выполнена в соответствии с требованиями действующих стандартов: в качестве сырья для литейного производства согласно ГОСТ 2138-91; в качестве сырья для стекольной промышленности согласно ГОСТ 22551-77.

Карьер «Ленино», как геологический объект изучается студентами-геологами достаточно давно. К настоящему времени карьер практически рекультивирован. В карьере велась добыча кварцевых и формовочных песков.

Месторождение кварцевых песков «Ленино» (рисунки 4 и 5) располагалось у юго-восточной окраины д. Ленино Добрушского района Гомельской области. В геоморфологическом отношении приурочено к холмообразному повышению, вытянутому в широтном направлении. Максимальные абсолютные отметки приурочены к центральной части – 173,1 м, а к краевым частям наблюдается уменьшение их до 161,6 м в северной и до 155,0 м в южной.

В геоструктурном отношении район месторождения «Ленино» находится в зоне сочленения Воронежского массива и Днепровско-Донецкой впадины.

В геологическом строении района изучения принимают участие отложения юрской системы, являющиеся наиболее древними, перекрываемые образованиями меловой, неогеновой, палеогеновой и четвертичной систем (рисунок 6).

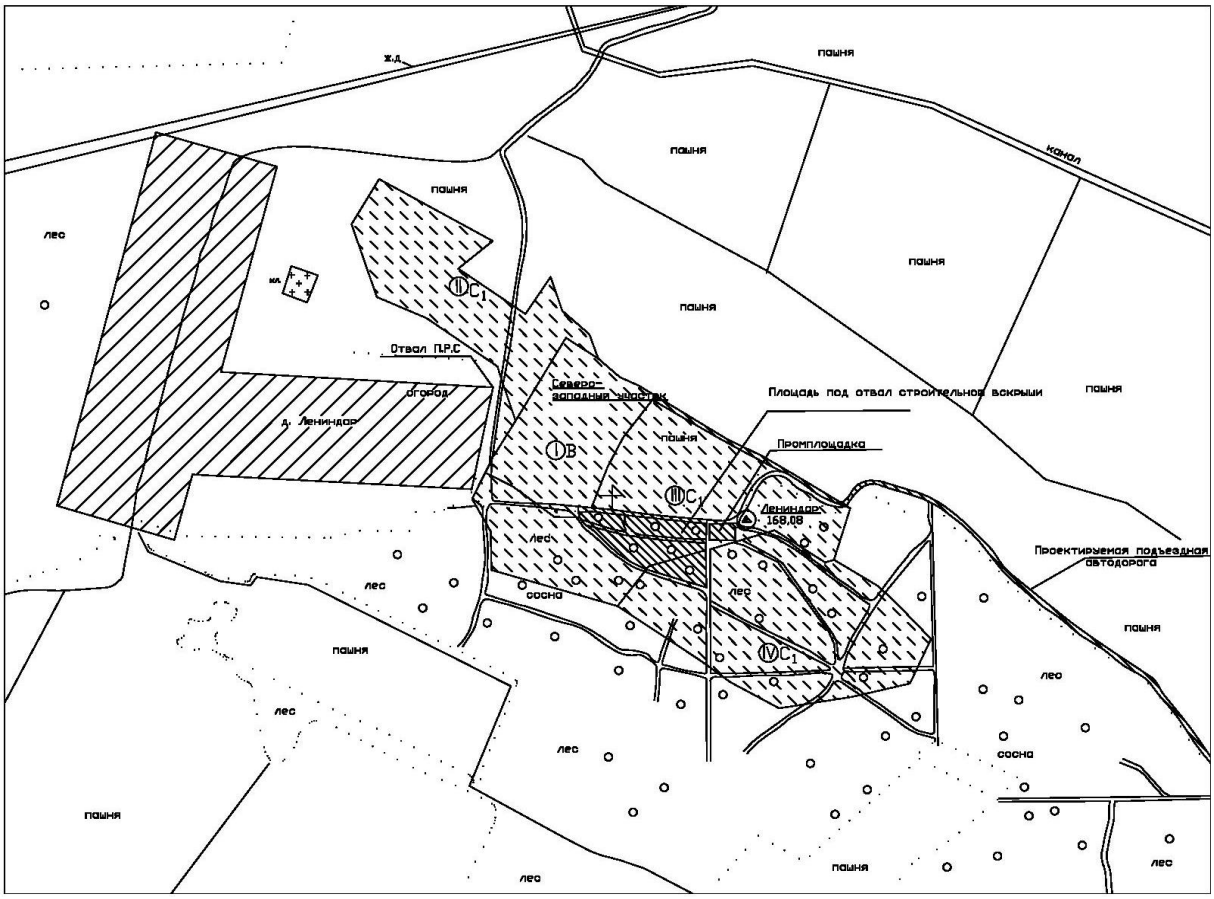


Рисунок 3 – Фрагмент схематического плана месторождения кварцевых песков «Лениндар» [3]



Рисунок 4 – Карьер «Ленино» до рекультивации, 2012 г.



Рисунок 5 – Карьер «Ленино» в период рекультивации, 2018 г.

Полезное ископаемое представлено кварцевыми песками различного гранулометрического состава, приурочено к отложениям миоцена (N_1). Минералогический состав песков характеризуется следующими содержаниями основных компонентов: зерна кварца (96 – 99 %), полевого шпата, биотита, ильменит, ставролит, помимо вышеперечисленных компонентов, гидроокислы железа, турмалин, рутил, кианит, гранат (в незначительном количестве), глауконит [4].

В верхней части пески ожелезнены и каолинизированы. Ожелезнение выражалось в появлении жёлтых, жёлто-бурых и бурых оттенков цвета песка, а присутствие каолина делает пески жирными на ощупь во влажном состоянии и матовыми в сухом состоянии. Интенсивность ожелезнения (рисунок 6) уменьшается с глубиной.



Рисунок 6 – Песок ожелезненный

Это объясняется процессами выветривания и окисления в последующее время после образования песков. В центральной части месторождения выделяется слой чистых и серовато-белых песков. Характерным является то, что пески ожелезнены не только в верхней части. Прослои и линзы жёлто-бурого и бурого песка наблюдались по всей мощности полезного ископаемого. Однако, несмотря на наличие прослоев жёлто-бурых и бурых песков, содержание окиси железа кварцевых песков находилось в пределах 0,02– 0,81 %.

Слой ожелезненных песков, пригодных для формовочного производства, и лежащий ниже слой чистых стекольных песков большей частью были представлены средне- и мелкозернистыми разностями с примесью тонкозернистого. В нижней части толщи залегали очень мелкие и тонкие преимущественно обводнённые пески.

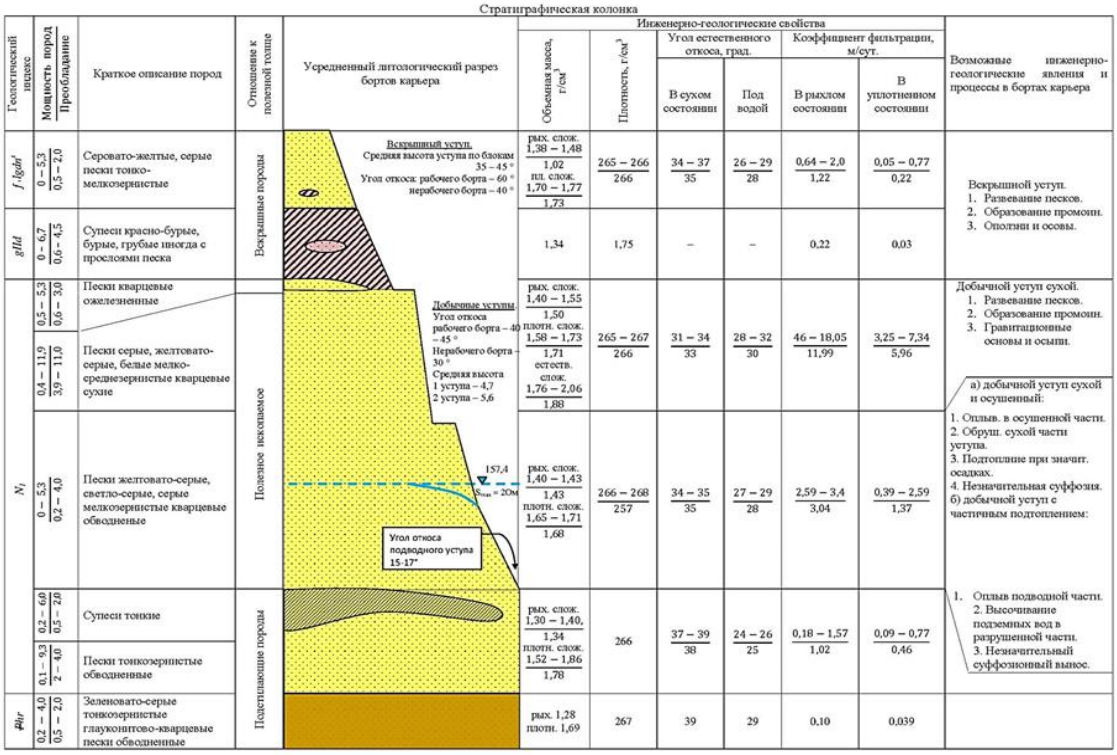


Рисунок 7 –Инженерно-геологические условия месторождения «Ленино» [4]

В толще полезного ископаемого выделялись три слоя:

1. верхний – ожелезненные, преимущественно формовочные пески;
2. средний – чистые кварцевые пески;
3. нижний – очень мелкие и тонкие формовочные пески.

Контакт полезного ископаемого со вскрышными породами обычно был резким, ясно выраженным, однако, бывали случаи, когда на границе с песками грубая супесь содержала тонкие прослои и линзы чистого белого кварцевого песка. Кварцевые пески имели на месторождении сплошное распространение, залегали в виде относительно выдержанной по мощности пластообразной залежи. Характерным для месторождения являлось то, что мощность отдельных слоёв крайне невыдержанная. Общая мощность полезного ископаемого (кварцевых песков) на месторождении составляла от 1,3 до 16,2 м.

Таким образом, карьер являлся типичным геологическим объектом по изучению отложений миоцена, днепровской морены, флювиогляциальных отложений четвертичного возраста. В ходе полевого этапа студентами отбираются образцы, которые на камеральном

этапе изучаются в лаборатории грунтоведения, обучающиеся проводят следующие исследования: определяют гранулометрический и минералогический состав, плотность и пористость, влажность, угол естественного откоса. Выполнение такого рода работ является необходимым в практикоориентированном обучении. Изучение геологических объектов позволяет студентам закрепить теоретические знания, полученные в процессе прохождения курса «Общая геология», приобрести навыки полевой работы, проведения геологических маршрутов и описание точек полевых наблюдений, освоить приёмы полевого изучения горных пород и минералов, приобрести навыки составления документации геологических наблюдений и прочее.

Список литературы

1 Образовательный стандарт Республики Беларусь. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1 – 51 01 01 -2013 Геология и разведка месторождений полезных ископаемых: ОСВО 1 – 51 01 01 – 2013. – Введен 01.09.2013. – Минск: Министерство образования Республики Беларусь: РИВШ, 2013. – 34 с.

2 Мележ Т.А. Учебная общегеологическая практика как способ формирования профессиональных компетенций специалиста-геолога / Т.А. Мележ, О.А. Баравик // Вопросы наук о Земле в концепции устойчивого развития Беларуси [Электронный ресурс]: сборник научных статей: в 2 ч. Ч. 1 / редкол.: А. И. Павловский (гл. ред.) [и др.]; М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2017. – С. 92–96.

3 Мележ, Т.А., Галезник О.И. Карьер «Лениндар» как геологический объект, изучаемый в ходе учебной общегеологической практики студентов / Т.А. Мележ, О.И. Галезник // Актуальные вопросы наук о Земле в концепции устойчивого развития Беларуси и сопредельных государств // IV Международная научно-практическая конференция молодых ученых (Гомель, 29–30 ноября 2018 года) // сборник материалов В 2 частях. Часть 1. – Гомель: ГГУ, 2018 – С. 54–59.

4 Мележ, Т.А., Галезник О.И. Карьер «Ленино» как геологический объект, изучаемый в ходе учебной общегеологической практики студентов / Т.А. Мележ, О.И. Галезник // Актуальные вопросы наук о Земле в концепции устойчивого развития Беларуси и сопредельных государств // IV Международная научно-практическая конференция молодых ученых (Гомель, 29–30 ноября 2018 года) // сборник материалов В 2 частях.Часть 1. – Гомель: ГГУ, 2018 – С. 73–77.

О.И. МИТРАХОВИЧ, К.М. ГРИЦКЕВИЧ

РОЛЬ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО КРАЕВЕДЕНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ОБРАЗА ТЕРРИТОРИИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

ГУО «Средняя школа № 59 города Гомеля»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
oleg-mih04.mosckalev@yandex.ru, kristina.tereshe@mail.ru

Географическая наука вносит существенный вклад в формирование научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практическое применение научных знаний. Особенно в современных условиях, для учителя

географии становится важным научить школьников выполнять и оценивать географические аспекты для устойчивого развития своей территории, региона, страны. Очевидна необходимость поиска форм и методов, направленных на повышение мотивации школьников к изучению географии [3].

В связи с этим необходимо создать условия для формирования и развития у учащихся компетенций, таких как: умение анализировать, прогнозировать и оценивать деятельность человека, моделировать и проектировать территориальные взаимодействия географических явлений и процессов своей местности. В нашей школе сложилась система работы по краеведению, которая представлена в таблице:

Таблица 1 – Система школьного географического краеведения СШ №59 г. Гомеля

Учебное (программы)		Внеклассное (внепрограммное)	
методы	формы	методы	формы
объяснительно-иллюстративный	уроки	статистический, картографический	кружок
частично-поисковый	уроки, курсы по выбору, факультативы	визуальное	экскурсии
работа с краеведческой литературой	экскурсии	полевое исследование	экспедиции
проектно-исследовательский	внеклассные занятия	работа с собранными материалами	массовые мероприятия

В учебной программе отражено чёткое требование о необходимости формирования географических знаний и умений на краеведческой основе. Особое значение придаётся реализации краеведения в начальных курсах «Человек и мир» – 5 класс, «География» – 6 класс [1,2]. Невозможно представить изучение тем этих школьных курсов без составления плана своей местности, а изучение форм рельефа, погоды и климата, водных объектов, биосферы, социально-экономических тем без опоры на местные природные компоненты и явления.

Формирование мотивации к изучению географических закономерностей и понятий начинаем с формирования представлений, которые тесно связаны с географическими образами уникальных природно-территориальных комплексов долины реки Сож, микрорайона «Мельников луг», где находится школа и живут учащиеся.

Объектами изучения являются природные компоненты, природно-территориальные комплексы правобережной поймы реки Сож, микрорайона «Мельников луг», которые не изучались учёными. В результате многолетних наблюдений и исследований составлены проекты «Физическая география микрорайона «Мельников луг», «Поверхностные воды микрорайона «Мельников луг». Проблемы охраны».

Например, в 6 классе при изучении раздела 1 «Земля на плане местности, глобусе и карте», учащиеся на местности закрепляют топографические навыки и умения составлять план местности. Первый этап – подготовительный: разбивка на бригады, подготовка необходимых инструментов. Второй этап – работа на местности: привязка к местности. Полярная съёмка местности. Третий – камеральная обработка плана местности.

Геологическое строение и рельеф долины реки изучаются так же на экскурсиях. Учащиеся описывают горные породы местности, вычерчивают профиль долины реки, где прослеживаются все формы рельефа от коренного берега до русла реки. Выявляют причины образования форм рельефа своей местности.

В 6 классе при изучении темы “Атмосфера” учащиеся ведут наблюдения за состоянием погоды своей местности с дальнейшей обработкой полученных данных (графики хода температур, атмосферного давления, диаграммы атмосферных осадков и облачности, розы ветров и др.) Климатические показатели наблюдений в нашем районе и в центре города сравнивались, что способствовало выявлению местных климатических факторов формирования микроклимата поймы реки Сож. Учащиеся сделали вывод, что при планировании спального микрорайона архитекторы не учли климатические особенности природно-территориального комплекса, так как очаги холода и сильного ветра наблюдаются в течение года в сквозных арках, узких открытых пространствах домов. В результате работы составлен проект “Микроклимат района “Мельников луг” города Гомеля”.

Изучая тему «Гидросфера» в 6 классе, на весенней экскурсии учащиеся составляют проект «Озеро-старица. Проблемы охраны», используя следующий план: название озера, происхождение его названия, генезис котловины озера, ширина и длина озера (температура, прозрачность, цветность, запах, кислотность), растительный и животный мир озера, мероприятия по охране озера.

При изучении темы «Биосфера» учащиеся учатся создавать полевой дневник, который является началом исследования природно-территориального комплекса: описание природных компонентов, видения и запись взаимосвязей природных компонентов на выделенных пробных площадках. Результаты наблюдений вносятся в таблицы, которые подвергаются анализу, сравнению, обобщению, классификации и др. Школьники учатся делать правильные выводы из фактов и проверять их в ходе исследования. Формирование этих умений происходит в процессе проблемного обучения, которое основано на понимании логико-психологических закономерностей развития мышления и творческих способностей в целом. Приём учебной работы: установление причинно-следственных связей, нахождение разрыва в связях, выдвижение гипотезы, обоснование гипотезы, общий вывод по подтверждению причинно-следственных связей.

В 10 классе, изучая тему «Гомельская область», учащиеся готовят проекты по хозяйственному использованию территории отдельных районов области с точки зрения рационального использования природных ресурсов для устойчивого развития региона.

В 11 классе при изучении оболочек Земли, учащиеся готовят презентации проектов, которые помогают представить весь спектр глобальных проблем, выявить механизм влияния человека на окружающую среду и изменения уровня зависимости человека от природно-географических условий, показать и проследить, как изменилась система природопользования, каковы последствия хозяйственной деятельности человека, умение прогнозировать тенденции изменения природных комплексов в результате хозяйственной деятельности человека и стихийных бедствий своего микрорайона [4].

На внеклассных занятиях умения и навыки учащихся развиваются и совершенствуются параллельно уроку. Изучаемые природно-территориальные комплексы долины реки Сож, эколого-географические проблемы оказались посильны для учащихся, серьёзность проблемы повысила интерес к её изучению и созданию экологической тропы. Школьниками разработан маршрут экологической тропы с целью изучения природных особенностей родного края. Создана интерактивная карта, на которой нашла своё отражение информация по каждой точке маршрута. В процессе исследовательской работы были обнаружены

уникальные природные объекты: геологические обнажения коренного берега р.Сож, каскад родников, редкие растения [5].

Ежегодно в школе проводится экологическая акция «Чистый мир вокруг нас» - направлена на улучшение окружающей среды на локальном уровне. Традиционно она включает поход по станциям экологической тропы. Таким образом, в процессе обучения географии использование краеведческих проектов способствует не только формированию географического обзора территории у школьников, но и позволяет обеспечить формирование географической культуры, повысить мотивацию к изучению предмета.

Все оформленные краеведческие проекты используются как в учебной, так и во внеурочной работе. По материалам проектов авторы работ проводят тематические экскурсии, беседы для учащихся школы. Школьники являются участниками и лауреатами городских, областных и республиканских конкурсов и конференций по краеведению и экологии.

Пожелания Министерству образования Республики Беларусь:

– необходимо ввести обязательный факультативный курс по краеведению на II ступени общего среднего образования,

– недопустимо сокращение программы учебных часов на изучение курса «География Беларуси».

Список литературы

1 Учебная программа по учебному предмету «Человек и мир» для V класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания. – Минск : НИО, 2017.

2 Учебная программа по учебному предмету «География» для VI-IX, X-XI классов учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания. – Минск : НИО, 2017.

3 Мешечко, Е.Н. Географическое краеведение / Е.Н. Мешечко. – Минск : Экоперспектива. 2002. – 333 с.

4 Митрахович, О.И. Особенности организации проектно-исследовательской деятельности по географии / О.И. Мирахович // Магілеўскі мерыдыян. – 2014. – № 3–4. –С. 111–114.

Г.Р. МУСИНА

ФОРМИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ В ОБУЧЕНИИ ГЕОГРАФИИ

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет»,
г. Оренбург, Российская Федерация,
koajsh@mail.ru

На протяжении многих столетий цель обучения видоизменялась. Её совсем недавно, целью воспитания и обучения являлось формирование гармонически всесторонне развитой личности. В настоящее время в связи с внедрением Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) – цель и задачи образования изменились.

По ФГОСу второго поколения новая цель образования определена как «воспитание, социально-педагогическая поддержка становления и развития высоконравственного, ответственного, творческого, инициативного, компетентного гражданина России» [6].

Для начала дадим определение понятию «образование» и «цели обучения». В ФЗ-273 «Об образовании в Российской Федерации» образование трактуется как «единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенции определённых объёма и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, физического и (или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов» [5].

Под цель обучения понимается «то, к чему человек стремится, на что направлены главные усилия». Независимо от того, осознается ли человеком цель, близкая она или отдалённая, значимая или не очень, она всегда есть или подразумевается. Цели подчиняется все – содержание, методы, организационные формы, технологии.

Стремительные изменения в современном мире требуют ускоренного совершенствования образовательного пространства, определения целей образования, которые будут учитывать личностные, социальные, государственные потребности и интересы.

Сегодня обществом и государством выдвигаются всё новые требования к результатам обучения в школе. В ФГОС второго поколения эти требования заявлены как образовательные результаты. Современная школа должна выпускать в жизнь людей, которые не только усвоили набор определённых знаний и умений, но и умеют добывать их самостоятельно. Подразумевается, что выпускники должны обладать определёнными универсальными учебными действиями (далее – УУД). Развитие личности в системе образования обеспечивается, прежде всего, через формирование УУД, которые выступают основой воспитательного и образовательного процесса.

Универсальные учебные действия – это совокупность способов действий обучающегося, которая обеспечивает его способность к самостоятельному усвоению новых знаний, т.е. способность ученика к саморазвитию и самосовершенствованию путём сознательного и активного присвоения нового опыта. Способность обучающегося самостоятельно успешно усваивать новые знания, формировать умения и компетентности, включая самостоятельную организацию этого процесса, т.е. умение учиться, обеспечивается тем, что универсальные учебные действия как обобщённые действия открывают учащимся возможность широкой ориентации как в различных предметных областях, так и в строении самой учебной деятельности, включающей осознание её целевой направленности, ценностно-смысловых характеристик [4].

Сущность понятия «универсальные учебные действия» в научной литературе трактуется по-разному. В широком значении сам термин «универсальные учебные действия» означает умение учиться, т.е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путём сознательного и активного присвоения нового социального опыта. В более узком значении этот термин можно определить, как совокупность способов действия, а также связанных с ними навыков учебной работы, обеспечивающих школьнику способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса [1].

Таким образом, мы можем сделать вывод, что предлагаемое понятие универсальных учебных действий относится к общему содержанию образования и является метапонятием. Оно внутренне согласуется как с традиционным описанием процесса обучения на языке знаний, умений, навыков, отражающих уровень информированности

ученика, так и с компетентностным подходом, который выделяет умение учащегося результативно применять приобретённые познания и навык.

Способность обучающихся успешно усваивать новые знания по географии, формировать умения и компетентности, включая самостоятельную организацию этого процесса, т. е. умение учиться, обеспечивается тем, что УУД как обобщённые действия дают возможность учащимся широкой ориентации как в различных предметных областях, так и в строении самой учебной деятельности, включающей осознание её целевой направленности, ценностно-смысловых и операциональных характеристик.

Таким образом, достижение умения учиться подразумевает полноценное освоение обучающимися всех компонентов учебной деятельности, которые включают: познавательные и учебные мотивы, учебную цель, учебную задачу, учебные действия и операции (ориентировка, преобразование материала, контроль и оценка). Кроме того, умение учиться – это существенный фактор повышения эффективности освоения учащимися предметных знаний, формирования умений и компетенций, образа мира и ценностно-смысловых оснований личностного морального выбора.

Овладение учащимися УУД выступает как способность к саморазвитию и самосовершенствованию путём сознательного и активного присвоения нового социального опыта. УУД создают возможность самостоятельного успешного усвоения новых знаний, умений и компетентностей, включая организацию усвоения, то есть умения учиться. Эта возможность обеспечивается тем, что универсальные учебные действия – это обобщённые способы действий, открывающие широкую ориентацию учащихся в различных предметных областях [1].

В рамках деятельностного подхода в качестве общих учебных действий рассматриваются главные составляющие структурные компоненты учебной деятельности – мотивы, особенности целеполагания (учебная цель и задачи), учебные действия, контроль и оценка. Качество усвоения знаний в обучении географии определяется многообразием и характером видов универсальных действий.

Педагогическая концепция УУД рассматривает компетентность как «знание в действии». Деятельностный подход позволяет выделить основные результаты обучения и воспитания средствами предмета «География» в терминах ключевых задач и универсальных учебных действий, которыми должны владеть обучающиеся.

Психолого-педагогический анализ процессов, происходящих в ходе изучения, позволяет ставить в качестве задачи современной системы образования освоение учащимися не только конкретных предметных знаний и навыков в рамках отдельных дисциплин, но и совокупности УУД.

Таким образом, формирование УУД в обучении географии отвечает требованиям современных нормативных документов. Достижение умения учиться предполагает полноценное освоение обучающимися всех компонентов учебной деятельности по географии, которые включают: познавательные и учебные мотивы, учебную цель, учебную задачу, учебные действия и операции (ориентировка, преобразование материала, контроль и оценка). УУД выступают существенным фактором повышения эффективности освоения обучающимися знаний, формирования умений и компетенций, образа мира и ценностно-смысловых оснований личностного морального выбора.

Список литературы

1 Асмолов, А.Г. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя /А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская [и др.]; под ред. А.Г. Асмолова. – М. : Просвещение, 2008. – 151 с.

2 Беловолова, Е.А. География. 5-9 классы. Формирование универсальных учебных действий: метод.пособие / Е.А. Беловолова. – М.: Вентана-Граф, 2014. – 231 с.

3 Примерная основная образовательная программа основного общего образования (утв. решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию 8 апреля 2015 г., протокол № 1/15). [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://fgosreestr.ru. – Дата доступа: 30.03.2019.

4 Родыгина О.А, Формирование универсальных учебных действий в школьном курсе «География России» статья в журнале «Начальная школа плюс до и после», УМЦ «Школа 2100», г. Москва, 2011. – 53 с.

5 Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://Минобрнауки.рф/документы. – Дата доступа: 30.03.2019.

6 Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Минобрнауки России № 1897 от 17 декабря 2010 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://Минобрнауки.рф/документы. – Дата доступа: 30.03.2019.

7 Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителей / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и др.; под ред. А.Г. Асмолова. – М. : Просвещение, 2010. – 15 с.

И.Ф. РАССАШКО[1], В.И. ТОЛКАЧЁВ[2], А.Ф. АКУЛЕВИЧ[3]

К ВОПРОСУ О РОЛИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВОДНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

[1]ОО «Гомельский областной отдел ОО «БелГО», г. Гомель
[2]УО «Гомельский государственный лицей машиностроения», г. Гомель
[3]УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г. Гомель
akulevich1947@mail.ru

Эффективным средством формирования активных познавательных интересов могут служить межпредметные связи. Известной является связь между географией, биологией, экологией, геологией, химией, физикой. Такая связь имеется также между природопользованием и социально-экономическим развитием. При проведении исследований и преподавании дисциплин естественнонаучного профиля необходимо делать акцент на том, что объективно существует единство природы, проявляющееся во взаимосвязи и взаимодействии всех компонентов природной среды.

Человек и человечество сейчас стали «большими» по своему влиянию на окружающий мир. Жизнь требует от каждого человека соотносить свои действия с законами природы. Важным в определении поведения по отношению к природным явлениям, ресурсам является приобретение экологических знаний, изучение природных и биологических особенностей регионов.

В образовательном процессе, студенческим научным лабораториям (СНИЛ) отводится важная роль в проведении научных исследований силами студентов (известно, что память человека способна сохранять до 90 % из того, что человек делает, 50 % из того, что он видит, и 10 % из того, что он слышит).

В природоведческом направлении важным является объектный подход (особенно у геологов, географов, экологов).

Представляется целесообразным и возможным организовать комплексные исследования природных объектов силами СНИЛ разных кафедр и факультетов ГГУ (геологического (всех кафедр), биологического (всех кафедр), возможно исторического, юридического, физического и др.) в рамках концепций устойчивого развития Республики Беларусь, малой родины, 100 идей молодёжи для Беларуси.

Начинать работу, по-нашему мнению, лучше с изучения небольших речных бассейнов. Река как целостный объект ассоциируется в мышлении белоруса с системой и находится в сфере его житейских представления об организации природы Беларуси.

Пригородная к г. Гомелю малая река Рандовка (протяжённостью всего 21 км) испытывает на себе ряд воздействий города, и деревни: это и мелиорация земель, и их сельскохозяйственное использование, и канализация русла реки, и строительство мелиоративных систем; в бассейне реки Рандовки находятся такие крупные промышленные объекты как основные цеха ОАО «Гомельский химический завод» и его отвал фосфогипса, ТЭЦ-2 с площадкой складирования отходов, база «Химторг», крупные сельские населённые пункты Ерёмино, Красное, Залипье, ряд мелких населённых пунктов которые оказывают своё влияние на бассейн и русло реки; сохранился и лесной массив в нижнем течении реки, примыкающий к пос. Прибор; бассейн пересекают шоссейные автомобильные дороги, трубопроводы, железная дорога, которые также корректируют поверхностный и подземный сток. Ряд объектов на реке, интересных для изучения указан нами в работе [1]. Наиболее существенному антропогенному воздействию подверглось верховье реки, примыкающее к северной окраине г. Гомеля.

По бассейну реки Рандовки можно было бы провести следующие работы:

– нивелировка продольного профиля реки;

– гидрометрические работы;

– мониторинговые исследования по поверхностным и подземным водам, почвам, растительному и животному миру. К мониторингу имеет смысл также привлекать школьников из г. Гомеля и н.п. Красное, Залипье, Урицкое, Рандовка;

– разработка приборов и оборудования для проведения полевых и лабораторных работ;

– ландшафты бассейна реки;

– озера и текучие воды бассейна;

– жизнь бобров в бассейне реки (проблемы и возможности);

– рекреационное использование бассейна;

– палеогеографические реконструкции;

– история геологического развития бассейна реки;

– антропогенная нагрузка на бассейн и русло реки;

– история освоения бассейна р. Рандовки;

– мелиоративные работы в бассейне реки;

– социо-эколого-экономическое модели объекта;

– исследования по вопросу «прав природы»;

– презентации проведённых исследований. И многое другое.

Для формирования экологической культуры важно наблюдать природу не только извне, ни и изнутри. Остановимся, в связи с этим, на исследовании по гидробионтам, выполненном недавно ушедшей от нас И.Ф. Рассашко (*даётся в авторской редакции, ранее не печаталось*).

Кандидатом биологических наук доцентом И.Ф. Рассашко со своими магистрантами, на основании исследований, проведённых разными авторами в период с конца XIX века по настоящее время, создана база данных по разнообразию важных

групп водных животных региональной гидрофауны – ротаторного планктона, ветвистоусых и веслоногих ракообразных, моллюсков. Показано, что планктонное сообщество, малакофауна крупных рек региона – Днепра, Припяти, Сожа, Березины, водоёмов их пойм, других водоёмов и водотоков характеризуются как значительным (Припять), так умеренным и небольшим разнообразием, наличием редких видов. Установлены степень разнообразия и количественного развития гидрофауны разнотипных водоёмов, виды – индикаторы, отмечена их связь с условиями среды.

На основе базы данных сделан анализ географического распространения видов гидрофауны водных экосистем Белорусского Полесья. При этом приняты во внимание теоретические биогеографические положения. Очертания и связи континентов в истории Земли многократно менялись. Это выражено влияло на растительный и животный мир. Сходство и своеобразие растительного и животного населения тех или иных территорий объясняются историей формирования физико-географической оболочки Земли, геологической историей континентов и океанов. Например, длительная и глубокая изоляция тех или иных территорий обеспечивала формирование своеобразной и отличной от соседних территорий фауны. Появление затем связи между материками определяло возникновение сходных элементов фаунистических комплексов. Общие морфологические особенности, которые отражены в видах, родах, других таксонах разных территорий, становятся понятными при признании факта единства происхождения таких таксонов. Следы былого единства континентов сохраняются в современной фауне. Ныне живущие виды представляют собой побеги древа жизни, ствол и ветви которого уходят в прошлое. Не являются исключением и данные по распространению представителей гидрофауны Полесского региона. В ней отражены физико-географические условия среды обитания, историческое прошлое. Представители древних фаун, которые имеются в региональной фауне, продолжают удерживаться вследствие специфической геологической истории.

Полученные данные по распространению представителей региональной гидрофауны показывают, что в водоёмах и водотоках региона значительное количество видов имеют широкое распространение. В водных экосистемах есть группы видов, которые являются голарктическими и палеарктическими. Установлено также, что во многих водных объектах Белорусского Полесья есть виды, ареалы которых выходят за пределы региона. Имеются организмы, обитающие в водных экосистемах разных континентов – Азии, Африки, Северной и Южной Америки, Австралии, Антарктиды. Такие данные указывают на экологическую толерантность таксонов, их значительное распространение в прошлом.

Освещение отмеченных положений является необходимым при проведении занятий. Биологические данные хорошо согласуются с географическими, экологическими. Так, они показывают, что текучие и стоячие водоёмы резко отличаются друг от друга по составу населения. За исключением единичных форм все пресноводные животные распадаются на две большие группы: обитателей стоячих вод – лимнофилов и обитателей текучих вод – реофилов. Многообразные приспособления к планктонному образу жизни выработались у обитателей стоячих вод. Пышное развитие планктона наблюдается именно в озёрах, прудах. Реофильные организмы характеризуются различными приспособлениями, позволяющими противостоять течению. Фауна многих пресноводных животных характеризуется достаточно ясно выраженной зональностью – к каждому климатическому поясу приурочен определённый набор видов. Существенное значение в распространении пресноводных животных имеет степень кормности обитаемого ими водоёма. В эвтрофных озёрах обитает богатая фауна. Для них характерно, например, присутствие среди рыб леща, окуня, а среди донных животных обычно имеются многочисленные моллюски. В олиготрофных (малопродуктивных) озёрах жизнь гораздо беднее.

Закономерные изменения состояния водных объектов в пространстве и во времени обусловлены влиянием разных факторов и, в первую очередь, климатических. Поэтому при проведении биологических исследований на водных объектах применяются измерения гидрологических элементов (уровня и волнения воды, скорости течения, рельефа дна, характера грунта, химизма воды, газового и температурного режимов) и растительности.

Важно проводить открытые обсуждения результатов исследований в широком кругу участников и заинтересованных лиц. Координаторами могли бы выступать Гомельский отдел Белорусского географического общества или Совет из научных руководителей СНИЛ.

Таким образом, в качестве инновационной идеи нами предлагается организация исследований природных объектов (прежде всего малых рек) комплексными экспедициями на базе СНИЛ разных факультетов и кафедр. Надеемся, что участие в комплексных экспедициях поспособствует подготовке неравнодушных широкообазованных специалистов с глубокими системными знаниями и экологической культурой.

Список литературы

1 Брит, Т.В. Река Рандовка как объект гидрологических исследований / Т.В. Брит, А.Ф. Акулевич // III Международная научно-практическая конференция «Непрерывное географическое образование: новые технологии в системе высшей и средней школы», г. Гомель, 21-22 апреля 2011 г.: [материалы]. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2011. – С. 192.

Т.М. ХОЛОПИЦА

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ НА ОСНОВЕ ПРЕДМЕТНЫХ ЗНАНИЙ ПО ГЕОГРАФИИ

ГУО «Затурьянский учебно-педагогический комплекс детский сад-средняя школа», д. Затурья , Несвижский район, Минская область, Республика Беларусь
tatjana.kholopitsa@yandex.by

Педагогическая деятельность тесно связана с исследованием. В авторской образовательной практике решение исследовательских задач рассматривается не только как право педагога, но и как его профессиональная обязанность. Исследовательская деятельность педагога по естествознанию требует научного подхода к рассмотрению явлений, владения методами исследования, развития у учащихся исследовательских умений и навыков [1]. Автор придерживается той позиции, что исследовательский метод обучения географии является наиболее эффективным для приобщения школьников к самостоятельной исследовательской деятельности. Выполнение заданий, требующих наблюдения, анализа, установления причинно-следственных связей, формулирования выводов даёт возможность познакомить учащихся с методами научного познания.

Опыт работы, связанный с организацией исследовательской деятельности, показал ряд проблем, с которыми автор столкнулась по мере включения в исследовательское движение: как выбрать тему исследования, как выбрать ученика, готового заниматься

исследовательской деятельностью, как научить его основам исследования, как оценить эффективность проделанной работы.

Поскольку получение информации и грамотная её обработка – оптимальный путь к новым знаниям, то целесообразно создавать условия и образовательные ситуации для развития исследовательских компетенций учащихся, получения ими положительного опыта индивидуального и группового взаимодействия и возможности использования его во взрослой жизни.

Автор убеждена, что работа по ведению исследований учащимися сельской школы имеет свои особенности, преимущества и сложности. Особенности заключаются в том, что классы в нашей школе имеют небольшую численность. Наибольший класс состоит из 12 учащихся. Преимущества сельской школы состоят в том, что, работая в маленьких классах, имеется возможность больше внимания и времени уделить каждому ученику, т. е. индивидуальной работе с учащимися на уроке.

Как выявить мотивированного ребенка? Многолетний опыт автора говорит о том, что такие дети есть в каждом классе и на первый взгляд ничем не отличаются от остальных школьников. Задача педагога – дать им возможность свою мотивацию проявить, а окружающим её увидеть и оценить.

Мотивированных детей в условиях школы автор выявляет путём наблюдения за ними в процессе деятельности. Правда, при одном условии – нужно точно знать, что ты в ребенке ищешь: интерес, нестандартность мышления, познавательную активность, желание вести исследование, оценивать свои результаты. По мнению автора, мотивированные дети на все смотрят как-то особенно оригинально, во всем видят именно то, что без них никто не видит, а после них все видят и все удивляются, что прежде этого не видели. Опыт свидетельствует также о том, что кроме нестандартности в подходах к обыденным на первый взгляд вещам, большинство мотивированных к исследованиям детей отличается повышенной познавательной активностью и способностью к концентрации усилий на интересующих их проблемах. Но как в условиях школы выявить из общей массы детей с такими признаками? Автор считает, что где нет простора для проявления способностей, там нет и способностей. То есть нельзя увидеть, мотивирован ребёнок или нет до тех пор, пока он своих способностей не проявит [3]. Поэтому на уроках географии организуется деятельность, в которой учащиеся проявляют свои природные задатки, а также знания и умения. В педагогической работе автора под умением понимаются способы деятельности, посредством которых учащиеся оперируют полученными знаниями, применяют их для решения учебных задач и получения новых знаний [2]. К исследовательским умениям относятся умения задавать вопросы, видеть оригинальность, вести наблюдения, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы. Для выявления мотивированных учеников на уроках географии автор проводит мини-исследования. Примеры мини-исследований, предлагаемые учащимся 6 класса, представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Мини-исследования на уроках географии

№ п/п	Тема урока	Задания для мини-исследований
1	2	3
1	Горные породы и минералы земной коры	С помощью лупы рассмотрите внешнее строение ракушечника и мела. Какие организмы приняли участие в их образовании? К какой группе осадочных пород они относятся? Каковы причины образования меловых скал на побережьях морей океанов?

Окончание таблицы 1

1	2	3
2	Ветер. Циркуляция атмосферы	С помощью двух зажжённых свечей установите, в каком направлении движется воздух, если открыть дверь из кабинета в коридор. Что вы наблюдаете? Сделайте вывод о зависимости направления движения воздуха от его температуры.
3	Свойства вод Мирового океана	Литровую банку с холодной водой поместите в тёплое место. Через 5 минут на стенках банки наблюдайте появление пузырьков. Сделайте вывод о зависимости количества растворенного в воде воздуха от температуры воды
4	Солёность океанических вод	Докажите влияние притока речных вод на снижение солёности в Мировом океане. Для мини-исследования смоделируйте приток пресной воды в насыщенный солевой раствор. Понаблюдайте за куриным яйцом на поверхности воды. Объясните, почему такое происходит? Какие выводы можно сделать на основе данной модели?
5	Биосфера	Установите зависимость между местом произрастания и размером листовой пластинки у берёзы повисшей. Сравните предложенные образцы листовой пластинки. Выскажите предположение о месте произрастания дерева: промышленный или спальный район города. Почему листья отличаются между собой?

Выявление мотивированных к исследовательской деятельности детей проявляется через их умения. Отслеживая этот процесс, выявляются дети, способные свои умения довести до исследовательских компетенций. Работа по выявлению (проявлению) мотивированных учащихся организуется в несколько этапов.

Первый этап. В начале каждого учебного года ведётся наблюдение за всеми детьми в ходе уроков, факультативных занятий, мероприятий шестого школьного дня, индивидуальных консультаций и бесед с детьми, их родителями и классными руководителями. Это помогает выявить круг интеллектуальных предпочтений детей. Отмечаются учащиеся, которые предпочитают аргументировать свои высказывания, считывать информацию с карты и устанавливать причинно-следственные связи, сопоставлять карты, делать выводы. Эти дети выделяются своим естественно-научным и географическим мышлением. Это отслеживается на всех этапах урока географии. Примеры заданий приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Примеры заданий для мини-исследований по курсу географии Беларуси

№ п/п	Тема урока. Этап урока	Задания для мини-исследований
1	2	3
1	Почва. Состав почв. *Этап урока* - проверка домашнего задания	Какая по механическому составу пород почва обладает большей пропускной способностью воды.—На каких почвах будет лучший урожай в засушливое лето? А в дождливое лето? Почему?

Окончание таблицы 2

1	2	3
2	Население Беларуси. *Этап урока* – изучение нового материала	Изучите данные численности населения Беларуси за 1989, 1999, 2009 гг. (с.166 учебного пособия). Установите наблюдаемую закономерность на основании этих показателей. Назовите причины, влияющие на данные показатели. Сделайте выводы.
3	Сельское хозяйство. *Этап урока* – закрепление знаний	Познакомьтесь со структурой растениеводства нашего базового хозяйства ОАО «Юшевичи». Сравните её со структурой растениеводства Беларуси. Установите черты сходства и различия. Назовите причины различия. Сделайте вывод.

На данном этапе формируются критический и базовый уровни исследовательских компетенций. Цель и задачи предлагает учитель, используется информация только учебного пособия, исследование выполняется по образцу. Выявляя мотивированных детей, отслеживается совершенствование умений всех учащихся класса.

Второй этап. Индивидуальная работа с отобранными детьми. Среди выявленных детей всегда есть те, чьи интересы не ограничиваются рамками только одного предмета, они готовы углублённо изучать целый ряд дисциплин. На этом этапе осуществляется помощь школьнику совершенствовать естественно-научные знания и умения. Здесь мы начинаем исследовать отдельные проблемы. Стало очевидным, что исследуя определенную жизненную проблему, необходимо применять знания не только по географии.

На данном этапе формируется повышенный уровень сформированности исследовательских компетенций. Совместно с педагогом школьник формулирует цель и задачи исследования, выдвигает и обосновывает гипотезу, планирует совместную деятельность по выполнению исследования. Совместно разрабатывается презентация, выстраивается доклад. Ученик с помощью учителя осуществляет рефлексию.

Третий этап. На этом этапе происходит сотрудничество ученика и учителя на более высоком уровне. Здесь педагог с учеником работает на равных. По мере формирования исследовательских умений учащегося инициатива переходит к самому ребёнку. Учитель сопровождает его деятельность, даёт возможность школьнику самостоятельно работать над проблемой исследования. В этот момент проявляется дальнейший интерес к исследованиям, ученик самостоятельно выдвигает гипотезу, формулирует цель и задачи, проводит эксперимент, делает выводы. В педагогической практике автора имел место случай, когда ученица сама увидела проблему и предложила её исследовать. Во время экскурсии в город Несвиж она обратила внимание на большое количество иностранных туристов. А затем спросила: «Интересен для туристов только город, или они знакомятся ещё с достопримечательностями Несвижского района? Есть ли у нас в районе интересные объекты для туристов и сколько их? Давайте это изучим». Так у нас появилась работа «Географическая оценка перспектив использования туристско-экскурсионного потенциала Несвижчины» [4]. На данном этапе выступаю координатором работы, направляю, даю советы. В этот момент помогаю ребенку подготовиться к выступлению. Это создание мультимедийной презентации, выстраивание защиты работы, подготовка к ответам на вопросы по теме исследования. Важен также психологический настрой ученика. Здесь также нужна деликатная помощь взрослого, учёт индивидуальных особенностей личности ученика.

На данном этапе учащийся самостоятельно формулирует цели, планирует исследовательскую деятельность совместно с другими учениками, применяет знания, полученные из разных источников, выходящие за рамки школьной программы. Также

школьник самостоятельно выдвигает гипотезу и планирует эксперимент, предлагает результаты в виде доклада, разрабатывает презентацию. Самостоятельно осуществляет рефлексию.

Можно выделить различные уровни сформированности исследовательских умений у учащихся: критический, базовый, повышенный и творческий. Базовый уровень является обязательным для всех учеников. Критериями сформированности исследовательских умений до базового уровня являются: использование готовой цели деятельности, предложенной учителем; планирование деятельности совместно с учителем; использование только информации учебника; неумение выдвижения гипотезы; выполнение исследования по предложенному плану, образцу; предложение результатов работы в виде доклада, неумение осуществлять рефлексию.

Повышенный уровень сформированности исследовательских умений включает умение формулировать цель с помощью учителя или других учеников, планирование деятельности совместно с другими учениками, применение знаний, приобрётенных из учебника самостоятельно или из других источников, рекомендованных учителем. Сюда же входит умение выдвигать и обосновывать гипотезу, выполнение исследования согласно разработанному совместно с учителем плану; предложение результатов деятельности в форме доклада с разработанной совместно с учителем компьютерной презентацией; умение с помощью учителя осуществлять рефлексию.

Творческий уровень предполагает самостоятельное формулирование цели; планирование исследовательской деятельности самостоятельно или с другими учениками; применение знаний, полученных из разных источников, выходящих за рамки школьной программы; умение самостоятельно выдвигать гипотезу; самостоятельное планирование эксперимента; предложение результатов работы в виде доклада, а также оценку результатов; самостоятельную разработку компьютерной презентации; самостоятельное осуществление рефлексии.

В классе обычно есть ученики с разным уровнем сформированности исследовательских умений (таблица 3).

Таблица 3 - Оценка уровня развития исследовательских умений учащихся

Уровни	Выдвижение и обоснование гипотезы	Постановка цели и задач исследования	Работа с источниками дополнительной информации	Планирование и проведение эксперимента	Разработка компьютерной презентации	Умение осуществлять рефлексию
Критический	Учащиеся с низкой мотивацией к учебной деятельности					
Базовый	Большинство учащихся в классе					
Повышенный	Некоторые ученики					
Творческий	Отдельные учащиеся. Индивидуально					

В классах, где работает автор, он старается вывести детей на более высокий уровень сформированности исследовательских компетенций. В качестве примера был взят класс выпускников школы 2015/2016, 2016/2017 и 2017/2018 учебных годов. По результатам учебной деятельности проведена оценка. Результаты показаны на рисунке 1.

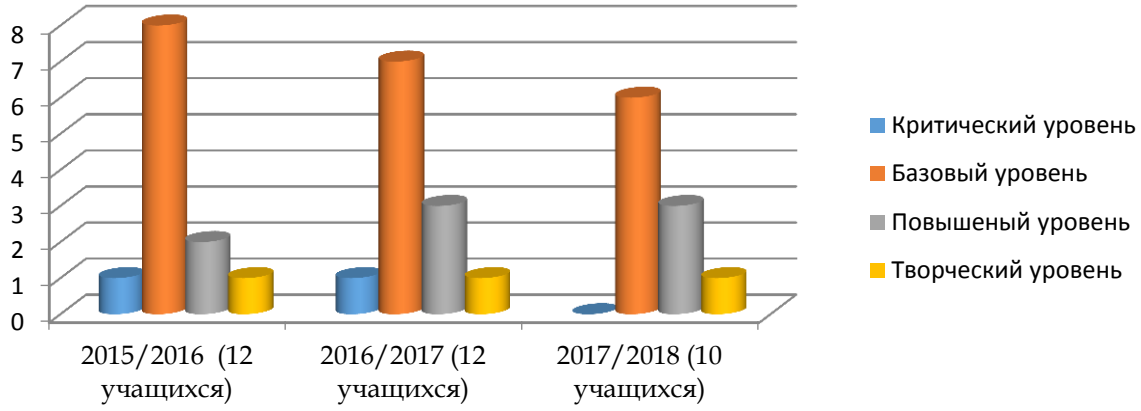


Рисунок 1 - Анализ сформированности исследовательских компетенций у выпускников школы по уровням

В педагогическом опыте автора выделяется три этапа по выявлению мотивированных учащихся к исследовательской деятельности в условиях сельской школы. Совершенствование исследовательских умений учащихся на основе географического содержания происходит на учебных занятиях по географии. С мотивированными детьми, проявляющими интерес к исследовательской деятельности, проводится индивидуальная работа. В классе степень сформированности исследовательских умений учащихся различается. Провожу работу, которая способствует совершенствованию исследовательских умений каждого из учащихся.

Учащиеся представляют свои исследования для различных аудиторий слушателей. Начинаем всегда с выступления перед учащимися своей школы, перед родителями. Затем представляем работу на районном, областном уровнях. На уровне республики доклад «Опавшая хвоя: мусор или топливо?» отмечен дипломом III степени.

Как результат научной исследовательской деятельности учащихся школы это представление работ и на международном уровне. Неоднократно выступали на Всероссийском конкурсе юношеских исследовательских работ имени В.И.Вернадского в Москве, Открытой Московской естественнонаучной конференции школьников «Потенциал», Международном конкурсе «Инструментальные исследования окружающей среды» в Санкт-Петербурге.

В 2018 году представляли очередное исследование на республиканском конкурсе «100 идей для Беларуси» и республиканском конкурсе инновационных проектов «INMAX – 2018» в Минске.

Список литературы

1 Богачева, И. В. Обобщение и представление опыта педагогической деятельности : метод. рекомендации / И. В. Богачева, И. В. Федоров, О. В. Сурикова ; ГУО «Акад. последиплом. образов.». – Минск : АПО, 2012. – 98 с.

2 Галай, И. П. Методика обучения географии / И. П. Галай. – Минск : Аверсэв, 2006. – 157 с.

3 Холопица, Т. М. Развитие познавательного интереса у учащихся / Т. М. Холопица // Образование Минщины. – 2013. – № 2. – С. 33–35.

4 Холопица, Т. М. Увидеть и организовать / Т. М. Холопица // Образование Минщины. – 2014. – № 10. – С. 31-34

Ф.К. ШИДЛОВСКИЙ, М.М. ЕРМОЛОВИЧ

ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ В ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь,
f.shidlovsky@yandex.by, ermolovich@list.ru

Возрастание объёма информации, стремительное развитие и распространение новых информационных и телекоммуникационных технологий являются на современном этапе характерными и отличительными чертами, которые оказывают влияние на все сферы жизнедеятельности общества, в том числе и географическое образование. Использование информационно-коммуникативных технологий позволяет разнообразить учебный процесс по географии через применение разнообразных методов и приёмов, активизировать и индивидуализировать познавательную деятельность учащихся, мотивировать обучающихся через доступ к новым источникам информации, что создаёт условия по повышению эффективности образовательного процесса. Потенциалом для создания новой образовательной среды выступают электронные образовательные ресурсы (ЭОР), которые являются комплексными компьютерными средствами и могут использоваться педагогами для достижения целей обучения [1, с.9].

Электронные образовательные ресурсы делятся на несколько групп. Первая группа определяет их методическое назначение:

– обучающие электронные ресурсы (обеспечивают необходимый уровень усвоения учебного материала);

– электронные ресурсы–тренажёры (обеспечивают отработку умений учащихся);

– контролирующие электронные ресурсы (предназначены для контроля или самоконтроля уровня овладения учебным материалом);

– информационно-поисковые, информационно-справочные электронные ресурсы (позволяют сформировать умения учащихся по поиску и систематизации информации);

– моделирующие электронные ресурсы (предназначены для создания модели объекта, явления, процесса или ситуации (как реальных, так и виртуальных) с целью их изучения, исследования);

– учебно-игровые электронные ресурсы (позволяют «проигрывать» учебные ситуации);

– досуговые электронные ресурсы (используются для организации деятельности учащихся во внеклассной работе) [2, с.12].

Вторая группа характеризует ЭОР по способу представления информации:

– текстографические электронные образовательные ресурсы – материал представляется на экране компьютера как в учебном пособии;

– гипертекстовые электронные образовательные ресурсы – представляют собой электронные пособия с нелинейной навигацией;

– визуально-звуковые электронные образовательные ресурсы – это ресурсы, целиком состоящие из визуального или звукового фрагмента;

– мультимедиа электронные образовательные ресурсы – представление учебных объектов осуществляется множеством различных способов, т.е. с помощью графики, фото, видео, анимации и звука [3, с.3].

Для обеспечения инновационного подхода в образовательной практике по учебному предмету «География» и формированию предметных, метапредметных и личностных компетенций учащихся общеобразовательных учреждений, рассмотрим возможности использования ЭОР на примере изучения физической географии. Информатизация процесса обучения осуществляется путём разработки, внедрения и активного использования в образовательной практике ЭОР. Минимальной структурной единицей является тематический элемент (ТЭ). Например, ТЭ «План местности», ТЭ «Географические координаты», ТЭ «Рельеф дна Мирового океана» и т.д. Для каждого ТЭ имеется три типа электронных учебных модулей (ЭУМ): 1) модуль получения информации (И-тип); 2) модуль практических занятий (П-тип); 3) модуль контроля (в общем случае – аттестации) (К-тип) [3, с.7].

Использование ЭОР в учебном процессе по географии позволяет реализовывать следующие варианты взаимодействия учителя и учащегося. I. Использование ЭОР на уроке учителем при отсутствии самостоятельного взаимодействия учащегося с содержанием ЭУМ различных типов. II. Использование ЭОР на уроке учителем и взаимодействие учащегося с содержанием ЭУМ различных типов под руководством учителя. III. Использование ЭОР на уроке учителем и учащимся, и учащимся в процессе самостоятельной работы в соответствии с рекомендациями учителя. IV. Использование ЭОР учащимся на уроке и во внеурочной деятельности в соответствии с его индивидуальным выбором и рекомендациями учителя. V. Использование ЭОР во внеурочной деятельности при ведущей роли учащегося.

Таким образом, реализация любого варианта взаимодействия педагога и учащегося с использованием ЭОР позволяет организовать образовательный процесс, при котором основное внимание уделяется активным видам познавательной деятельности. Учитель отходит от простой передачи учебной информации и предлагает учащимся необходимый набор средств обучения. Учебная информация используется как средство организации познавательной деятельности, а не как образовательная цель. Учащийся выступает вместе с учителем как субъект деятельности, а его личностное развитие выступает в качестве одной из основных образовательных целей.

В настоящее время разработано огромное количество веб-сервисов и электронных ресурсов, которые можно использовать в образовательной практике при изучении физической географии. В ходе работы был проведён анализ ЭОР и веб-сервисов по темам, предложенных календарно-тематическим планированием (КТП) по учебному предмету «География» [4]. На основе анализа были разработаны предложения, включающие ЭОР для темы каждого урока, прописанные варианты взаимодействия учителя и учащегося при использовании ЭОР и выделенные типы электронных учебных модулей. Приведём некоторые из них:

Например, при подготовке к уроку по теме «*План местности. Условные знаки. Масштаб и его виды*» по курсу «География. Физическая география. 6 класс» [5] можно воспользоваться ЭОР «Создание мультимедийных интерактивных упражнений» (*https://learningapps.org*.) После регистрации на данной платформе открывается возможность создавать авторские упражнения на основе трафаретов. Существует возможность создавать упражнения в следующих категориях: Найти пару; Классификация; Хронологическая линейка; Простой порядок; Ввод текста; Сортировка картинок; Слова из букв и т.д. Преимуществом является то, что в личном кабинете пользователя есть возможность просматривать статистику по созданным упражнениям. Методически правильным будет использование данного ресурса: при повторении изученной на уроке темы, при самостоятельной подготовке учеников к обобщающему повторению или тематическому контролю.

При закреплении изученной темы предлагается разработанное автором упражнение «План местности. Условные знаки» (*https://learningapps.org/6649818/*), созданное в категории «Найти пару», что поможет закрепить умение называть и показывать условные знаки. Условие задания: «Совместите условные знаки, применяемые на планах местности, с их изображением». Использование ресурса при изучении данной темы предполагает взаимодействие учителя и учащегося I варианта. Выделены электронные учебные модули П-типа.

Во время работы по теме «*Воздушные массы. Атмосферные фронты. Циклоны и антициклоны*» по курсу «География. Материки и океаны. 7 класс» [6] рекомендуется работа с интерактивной картой (ИК) «Атмосферная циркуляция» *(http://school-collection.edu.ru*) при помощи интерактивной доски. С помощью ИК можно:

- приближать выбранные участки для более детального рассмотрения;
- снимать часть обозначений, упрощая карту, делая ее более наглядной;
- делать рисунки и наносить надписи;
- карты и слои разных карт можно совмещать, что позволяет выявить причинно-следственные связи и закономерности;
- на карту добавлен привязанный к конкретной территории дополнительный иллюстративный и текстовый материал.

Каждая карта состоит из слоёв, которые содержат разную географическую информацию (клавиша «Слои»). Любой из слоёв можно отключить. Преимуществом послойного распределения информации на картах является возможность комбинировать слои. Условные обозначения (легенда) отображаются в качестве гиперссылки при нажатии клавиши «Легенда». Преимуществом является возможность увеличивать или уменьшать изображение (менять масштаб). Кнопки инструментов позволяют самостоятельно наносить на карту и убирать надписи, рисунки и дополнительные информационные объекты.

Данная интерактивная карта, показывает направление движения воздушных масс с анимированной демонстрацией основных процессов. Содержит следующие интерактивные слои: градусная сетка; населённые пункты; преобладающее направление ветров в июле; преобладающее направление ветров в январе; области давления в июле; области давления в январе; постоянные области давления; дополнительные объекты (добавляются учителем). Использование ресурса при изучении данной темы предполагает взаимодействие учителя и учащегося II и III вариантов. Выделены электронные учебные модули И-типа и П-типа.

Во время работы по теме «*Географические названия Беларуси*» по курсу «География Беларуси. 10 класс» [7] предлагается использовать следующие ресурсы.

Представленная на ресурсе (*http://trafimovi.ch*) визуализация названий населённых пунктов Беларуси помогает формированию знания разнообразия географических названий и топонимических формантов на территории нашей страны. ЭОР представляет собой пиксельную карту Республики Беларусь, на которой по цвету мельчайших структурных элементов можно увидеть, как часто заданный пользователем формант встречается в топонимах данной территории (чем темнее цвет, тем чаще формант встречается).

Неоспоримым преимуществом ресурса, как ЭОР, является его интерактивность. Это подтверждается наличием гиперссылок при наведении курсора мыши на конкретный отдельный элемент карты. По гиперссылке отображается процент населённых пунктов с конкретным формантом, так же приводятся примеры населённых пунктов, по которым дан процентный показатель. Во время учебного процесса представленный ресурс может отображаться на интерактивной доске, где его использование будет наиболее оперативным и наглядным. Допускается показ и с помощью персонального компьютера.

Для лёгкого выделения и группировки названий озёр, рек, населённых пунктов учащиеся могут воспользоваться электронной топонимической картой (*http://toponim.by/*), которая, в отличие от предыдущего ЭОР, выводит на экран не количественные показатели повторяемости формантов, а их конкретное пространственное расположение. При работе с представленным ресурсом как учителем, так и учениками используется один из важнейших новых образовательных инструментов – коммуникативность. Использование ресурса при изучении данной темы предполагает взаимодействие учителя и учащегося III варианта. Выделены электронные учебные модули К-типа и П-типа.

Таким образом, использование ЭОР даёт возможность учащемуся самостоятельно определять личностно-значимые задачи географического образования. Несомненным преимуществом использования ЭОР являются: а) выбор индивидуального темпа освоения учебного содержания, б) разнообразие наглядного учебного материала, в) получение дополнительной информации, г) возможность преобразования полученной (найденной) информации, д) самостоятельная работа разного уровня сложности (поиск, ранжирование, сопоставление, систематизация, моделирование и пр.), е) получать интересующий наглядный материал.

Таким образом, для реализации процесса информатизации в соответствии с требованиями Стратегии развития информатизации [8] представлена возможность использования электронных образовательных ресурсов в учебном процессе на примере изучения физической географии. Применение электронных образовательных ресурсов позволить выстроить педагогам профессиональную деятельность в условиях современной образовательной среды и направить учащихся на достижение образовательного результата.

Список литературы

1 Насс, О. В. Формирование компетентности педагогов в проектировании ЭОР в контексте обновления общего среднего и высшего образования: монография / О.В. Насс. – М: Издательство МПГУ, 2010. – 40 с.

2 Бордовский, Г. А. Использование электронных образовательных ресурсов нового поколения в учебном процессе: Научно-методологические материалы / Г. А. Бордовский [и др.]. – СПб.: Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2007. – 31 с.

3 Осин, А. В. Электронные образовательные ресурсы нового поколения в вопросах и ответах / А. В. Осин, И. И. Калина. – М: ФГНУ «Респ. мультимедиа центр», 2007. – 28 с.

4 Сарычева, О. В. География. 6-7 кл.: примерное календарно-тематическое планирование: пособие для учителей учреждений общ. сред. образования / О. В. Сарычева, Л. В. Шкель. – Мн: НИО: Аверсэв, 2018. – 42 с.

5 Кольмакова, Е. Г. География. Физическая география: учеб. пособие для 6-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е. Г. Кольмакова, В. В. Пикулик; под ред. Е. Г. Кольмаковой. — Мн: Народная асвета, 2016. — 190 с.: ил.

6 Кольмакова, Е. Г. География. Материки и океаны: учеб. пособие для 7-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е. Г. Кольмакова, П. С. Лопух, О. В. Сарычева. — Мн: Адукацыя і выхаванне, 2017. — 240 с.: ил.

7 Брилевский, М. Н. География Беларуси: учеб. Пособие для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / М. Н. Брилевский, Г. С. Смоляков. – 3-е изд., перераб. – Мн: Народная асвета, 2012. – 303 с.: ил.

8 Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016 – 2022 годы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://e-gov.by/. – Дата доступа: 02.03.2019.

РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ И ГЕОГРАФИЯ ТУРИЗМА

А.К. АЛЫМОВ

ПУТИ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Каракалпакский государственный университет им. Бердаха,
г. Нукус, Республика Узбекистан,
atabek.alymov@mail.ru

В настоящее время особое внимание в экономике развитых стран мира обращается на развитие туристических услуг, входящих в состав сферы обслуживания. Сегодня, согласно сведениям ВТО, ежегодный рост экотуризма как самой интенсивно развивающейяся отрасли туризма составляет 30 %, а его доля в доходах мирового туризма – 10–15 % [1]. Интенсивное развитие экотуризма объясняется ростом потребности населения в отдыхе на природе из-за негативного влияния развития промышленности на окружающую среду.

Экотуризм является одним из видов деятельности многих государств мира. Это одна из форм активного отдыха, где человек не только восстанавливает своё здоровье, но и получает эстетическое наслаждение, наблюдая за флорой и фауной окружающей среды. В настоящее время целью экотуризма является рациональное использование природы в туристическом направлении – для обеспечения экологической безопасности будущего поколения и его стабильного развития. Для признания экологического туризма должны быть соблюдены следующие требования: оказываемая услуга должна быть экологически направленной, транспортная услуга туристов экологически чистой, питьевые и пищевые продукты должны быть экологически чистыми и полезными, в составе которых должны содержаться местные продукты, квалифицированные гиды должны сопровождать туристов в достопримечательные места [2].

В последние годы вопросы развития экологического туризма на охраняемых природных территориях (ОПТ) во многих странах остаются объектами споров до настоящего времени. Небольшое число государств считают, что на таких территориях нельзя организовывать экологический туризм, в большинстве же стран мира экотуризм на ОПТ активно осуществляется. Нельзя утверждать, что на таких же территориях Узбекистана, в частности в Республике Каракалпакстан, также хорошо налажен экотуризм. Этот вопрос является очень актуальным, потенциал ОПТ Республики Каракалпакстан не только не отстает от потенциала международных природных резерватов, но даже имеет некоторые преимущества: своеобразные природные пейзажи, ландшафты и экосистемы, нетронутые уголки природы, где еще не ступала нога человека, джейраны, сайгаки, уникальные хищные птицы и пр.

ОПТ имеет рядом особенностей и преимуществ для внедрения в жизнь теории и практики стабильного экологического туризма, к которым относятся:

1) Развитие экологического туризма – это не только бизнес, потому что его основная цель не является получением максимальной прибыли. Вместе с тем обычные турагентства не способны внедрять теорию и практику экотуризма.

2) На заповедниках Узбекистана существуют научные отделы, которые занимаются постоянным мониторингом природных экосистем. В целом природные зоны Республики

Каракалпакстан очень удобны для осуществления любого вида ознакомительного туризма, практики студентов, научного туризма и волонтерских программ.

3) Органическое сочетание экологического образования и экологического просвещения в ощутимой мере повышает эффективность экотуристического образования экотуристической деятельности на базе заповедников, привлечению широкой общественности к вопросам охраны природы, поддержки обществом охраняемых природных территорий.

4) Существуют структуры, способные планировать, управлять и осуществлять мониторинг туристической деятельности на ОПТ, а это является основным требованием экотуризма.

В мире относительно высока социально-экономическая эффективность экологического туризма на местном и региональном уровнях. Поэтому ОПТ могут превратиться в реальный источник новых рабочих мест и дополнительных доходов местной экономики. Развитие экотуризма на ОПТ может способствовать привлечению международных инвестиций и внимания, в свою очередь, усилению значения ОПТ в глазах местного населения, изменению его отношения к проблемам охраны природы.

Известно, что природа нашего края богата и разнообразна. Например, в Нижне-Амударьинском государственном биорезервате и экоцентре «Джейран», заповедниках, национальных парках и заказниках выращиваются такие виды животных, как джейраны, куланы, лошади Пржевальского, Бухарские горные козлы, а также тысячи уникальных видов растений.

На плато Устюрт в целях защиты и создания благоприятных условий для сайгаков и в целях исполнения постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан «О мерах по упорядочению вопросов, связанных с созданием и организацией деятельности комплексных (ландшафтных) заповедников» на базе государственного заповедника «Сайгачий» выделены пять участков площадью в 628,3 тыс. га. На этих участках созданы созданы достаточные условия для существования сайгаков и других редких животных, богатые травами пастбища, водные источники. Вместе с тем, для предотвращения других негативных последствий на территории ландшафтных заказников запланировано организовать охранную зону площадью в 219,8 тыс. га. Осуществление этого послужит увеличению популяции сайгаков, редких животных и растений.

Согласно результатам наших исследований, в ОПТ, находящихся в Ремпублике Каракалпакстан, существует ряд проблем. В частности:

– широкое развитие традиционных видов туризма в большинстве регионов;

– несовершенство законодательства по развитию экотуризма, особенно, налоговой политики, визовой системы, правил землепользования;

– отсутствие до сих пор отвечающих требованиям мировых стандартов конкретных планов и стратегий развития экотуризма на основе охранемых территориях;

– в большинстве ОПТ не налажены механизмы определения рекреационного давления последствий экологического туризма. Это порождает ряд проблем в осуществлении экологического туризма;

– отсутствие вообще или неблагоприятные условия жизни, транспортные средства, организованные туристические маршруты, оборудование для экологических троп, наблюдательных мест и других средств инфраструктуры;

– отсутствие определенного опыта организации экологического образования в ОПТ, не направленность его к конкретным людям, не соответствие его минимальным требованиям среднестатистических посетителей;

– отсутствие специализированных подробных о растениях и животных, их исчезающих видах. Успех экотуризма, особенно международного экотуризма, во многом зависит от возможностей получения информации посетителями данной территории;

– отсутствие у работников ОПТ достаточных знаний и квалификации по маркетингу для организации международных туров, формированию цен, организации программ для различных категорий посетителей;

– отсутствие стандартов для формирования единых цен для услуг, оказываемых туристам в ОПТ и несоответствие предлагаемых услуг установленным за них ценам.

Не смотря на это в современных социально-экономических условиях Республики Каракалпакстан можно относительно эффективно организовать и развивать перспективный экотуризм, имеющий высокий ресурсный потенциал, смягчить его негативные последствия, охранять окружающую среду и повысить его преимущества и достоинства с точки зрения социально-экономического развития региона. Для этого необходимо осуществлять тщательное планирование, управление экотуризмом и мониторинг экотуристической деятельности.

Посредством развития экотуризма ОПТ выйдут из положения, в котором они являются закрытыми учреждениями, не участвующими в решении экономических и социальных проблем региона, превратятся в надежного партнера в повышении потока посетителей, создании новых рабочих мест, развития новых видов деятельности, восстановлении местной культуры и улучшении инвестиционной деятельности в регионе.

Вместе с тем различают 2 модели осуществления экотуризма в дикой природе: Австралийскую модель, сформированную в США и Канаде, и полностью внедренную в Австралии и Западноевропейскую модель, реализуемую в культурном ландшафте.

На основе анализа вышеприведенных моделей, задач, определенных в законодательстве и современных исследований, нами предложена модель развития экотуризма в ОПТ Республики Каракалпакстан (рисунок 1). [3]



Рисунок 1 – Модель развития экотуризма в ОПТ

Экотуризм на ОПТ должен развиваться как единая система, задачи которой на уровне региона и ОПТ четко определены. Для решения этой задачи необходиму организовать специализированную структуру, ответственную за развитие экотуризма на основе ОПТ.

Задачи модели развития экотуризма на основе ОПТ состоят из следующими:

– повышение экологической культуры населения;

– разработка альтернативных вариантов вместо не восстанавливаемых форм использования природы;

– улучшение социально-экономических условий жизни местного населения за счет создания новых рабочих мест;

– создание дополнительных источников финансовой поддержки ОПТ;

– развитие связей с национальной системой заповедников и зарубежными завопедниками, а также активная интеграция в экотуристический мировой рынок;

– определение критериев стабильного развития экотуризма, оценка соответствия экотуристических маршрутов и услуг принципам стабильного международного туризма;

– обеспечение присоединения ОПТ к единой ИКТ международного экотуризма. Организация маркетинга и рекламы по продаже туристической продукции в Узбекистане и за рубежом;

– организация единого профессионального центра по переподготовке сотрудников сферы экотуризма и проведения постоянных семинаров;

– внедрение политики формирования единых цен на экотуристическую продукцию и услуги;

– разработка единых стандартов для рекламных объявлений и досок, пропагандистских материалов, размещаемых на туристских тропах ОПТ;

– подготовка единых информационных материалов для оформления и оборудования центров посещений, музеев природы, выставок, рекламных буклетов, презентаций.

Необходимо поэтапно расширять земельные площади, используемые в туристических и рекреационных целях, для развития экотуризма в ОПТ, расположенных в регионе.

Посредством модели мы достигнем развития экотуризма на ОПТ, налаживания их использования в туристических целях, обеспечения местного населения работой, повышение их экологической культуры и знаний, обеспечения экологической стабильности.

Список литературы

1 Travel & tourism global economic impact & issues 2017 // World travel & tourism council, United Kingdom, 2017.

2 Алымов, А.К. Развитие экотуризма в Республике Каракалпакстан: проблемы, новые направления и перспективы / А.К. Алымов // Бюллетень науки и практики. – №6 (июнь), 2016. – 42 с.

3 Салаев, С.К. и др. Пути развития экологического туризма на охраняемых природных территориях / С.К. Салаев // Бюллетень науки и практики. – № 12. – 2018. –С. 228–234.

Т.Н. БРЕЛЬ, М.С. ТОМАШ

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА БЕЛАРУСИ В АРХИТЕКТУРНОМ КРАЕВЕДЕНИИ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
brel.98@mail.ru, tmarinka@mail.ru

Архитектурное краеведение – одно из молодых направлений в краеведческой работе. Его развитию в Беларуси способствует многообразие и уникальность объектов архитектуры. Экскурсионный потенциал Республики Беларусь базируется на многообразии и красоте природы, уникальности историко-культурного наследия и состоит из 5351 объекта, имеющих историческую, культурную, архитектурную значимость, а также памятных мест, связанных с именами выдающихся деятелей мировой истории и культуры. Экскурсии, в которых объектами показа выступают замки и дворцы, знакомят с особенностями архитектуры, на примерах показывают элементы различных архитектурных стилей, позволяют прикоснуться к истории знатных семей, позволяют изучить историю края.

Страна располагает достаточным потенциалом недвижимых объектов архитектуры, включённые в Государственный список историко-культурных ценностей, в 2017 году их насчитывалось 1793 единиц. В структуре туристических объектов они уступают только памятникам археологии (2267), которых с каждым годом становится больше [1].

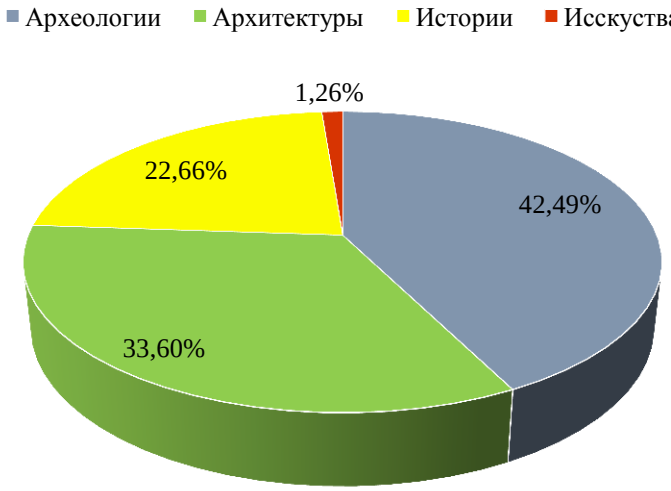


Рисунок 1 – Недвижимые объекты наследия, включённые в Государственный список историко-культурных ценностей Республики Беларусь[1]

К памятникам архитектуры относятся не только здания общественного градостроительства (театры, музеи, дома культуры и творчества), но и отдельно стоящие дома известных исторических личностей, усадьбы, замки и дворцы, а также храмы.

В структуре в последнее время наблюдается динамика сокращений и увеличения объектов наследия.

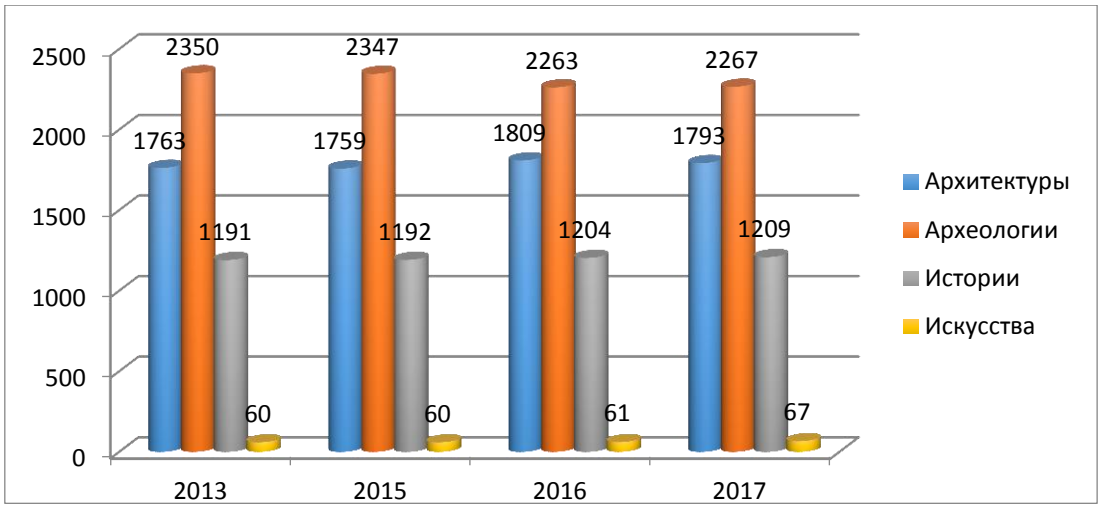


Рисунок 2 – Динамика изменения количества недвижимых объектов наследия, включённых в Государственный список историко-культурных ценностей Республики Беларусь за 2013, 2015-2017 гг. [1]

Из диаграмм видно, что стабильный рост наблюдается только у памятников истории и искусство, что связано с восстановлением или реставрацией объектов археологии, за счёт чего, численность последних падает. Количество памятников архитектуры нестабильно и изменяется в достаточно широком диапазоне. Это может быть связано как с сносом ветхих сооружений, которым ранее был присвоен статус «памятник архитектуры» и восстановлением.

Обеспеченность объектами архитектуры изменяется от 129 в Могилёвской области, до 344 в Брестской, что можно увидеть на рисунке 3 [1].

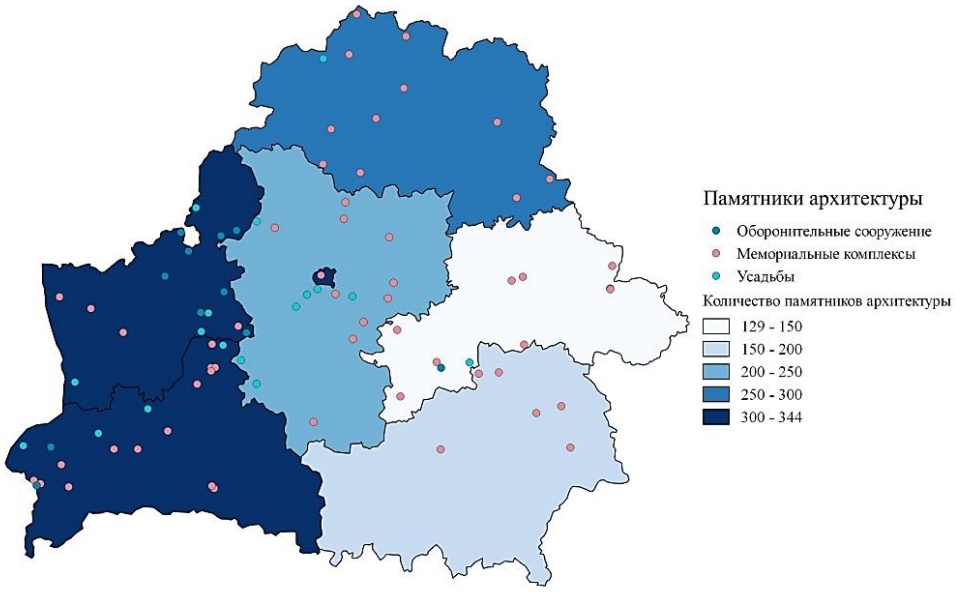


Рисунок 3 – Карта обеспеченности регионов объектами наследия архитектуры

Среди регионов обеспеченностью памятниками архитектуры выделяются Брестская область и г. Минск. Малообеспеченными регионами выделились Могилёвская и Гомельская область [1].

По данным Белорусского научно-исследовательского института проектного градостроительства на территории Беларуси насчитывается 14392 материальных памятников, из них около 1,8 могут быть использованы в экскурсионном туризме, и только 1/3 в настоящее время включены в экскурсионный показ [5].

Культовая и гражданская архитектура отличается своеобразностью в разных областях нашей страны. На архитектуру городов главным образом повлияла история государства. Из-за своего расположения территория страдала от многочисленных войн и поделав земли. Поэтому архитектура севера резко отличается от архитектуры юга, также как и восток от запада. Но все же в ней сохранились общие черты – судьба белорусского народа.

Символами защиты всегда служили оборонительные сооружения и замки – свидетели нападений и войн. На территории Беларуси они строились из того материала, который был распространён в местах строительства. На северо-западе это был камень, а на юго-востоке – дерево [6].

Но оборонительные замки возводили не только для обороны государства, но и для проживания зажиточных династий. Чаще всего они строились относительно удаленно от крупных городов в сельской местности. Это такие частновладельческие замки и города: замок в Любче, Гераненах, Гольшанах, дом-крепость в Гайтюнишках и др.

В эпоху процветания на территории нашей страны было построено множество усадеб, которые сейчас не пользуются популярностью среди туристов, но нуждаются в уходе, это такие объекты архитектуры как: имение в Воронче (Новогрудский район), Радзивиллимонтах (Минская обл.), усадьба в Бенице, усадебный дом в д. Нача (Ляховичский район). Дединская усадьба (Миорский район), усадьба в Яновичах (Клецкий район). Более зажиточные люди могли себе позволить дворцы с парковой зоной и отдыхом. Некоторые из них прекрасно сохранились до нашего времени, а некоторые, в силу своего географического положения находятся в полузаброшенном состоянии. Например, дворец Хрептовича в Щорсах, дворец Радзивиллов в Полонечке, Усадьба Мокрицких в Высоком, дворцово-усадьбный комплекс Монюшко-Ваньковичей в Смиловичах и др.

Некоторым объектам повезло больше, из-за близости к крупным городам они включены в туристические маршруты, не обделены туристами и в настоящее время реставрируются. К ним относятся дворецы Сапегов в Ружанах и Пустословских в Коссово, усадьба Чапских в Станьково и др. Несколько усадьб и приусадебных строений в настоящее время используются под различные хозяйственные или административные нужды. Например, дворцовый комплекс в Снове (Несвижский район), Усадьба Чапских в Прилуках [7].

Для других городов усадьбы становятся визитной карточкой и привлекают туристов и экскурсантов как своей историей так и красотой архитектуры. К ним относятся дворец Бутримовича в Пинске, Гомельский дворцово-парковый ансамбль – выдающийся памятник архитектуры классицизма, дворец-усадьба Огинских в деревне Залесье, усадьба графа Тышкевича в Жарковщине, музей-усадьба «Пружанский палатик» в Пружанах, Кричевский дворец Потемкина в Кричеве, дворцово-парковый ансамбль Булгаков в Жиличах [8].

Расположение всех указанных выше замков, дворцов и усадеб указаны на карте рисунка 4.

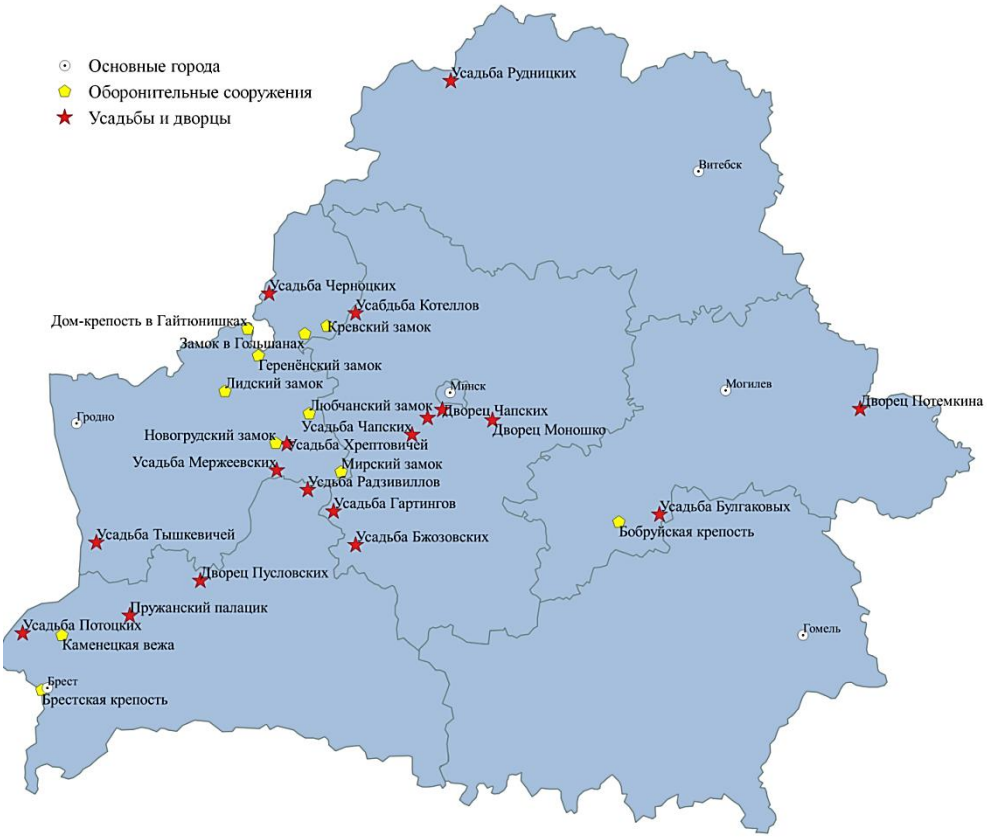


Рисунок 4 – Карта расположения указанных замков, дворцов и усадеб на территории Республики Беларусь

По мнению исследователей на территории Беларуси сквозь войны и разрушения дошло около 1200 усадеб и парков, 173 из них включены в государственный список историко-культурных ценностей. Не менее 300 усадеб имеют перспективы восстановления и использования в качестве объектов туристического интереса или инфраструктуры.

В истории Беларуси особое место занимает религия. В 2016 году наиболее популярными среди туристов стали: Остатки православных храмов XII в. в Минске и Турове; Каменная замковая церковь в Минске – памятник республиканского значения, пример Полоцкой архитектурной школы; Туровский храм – памятник древнерусского зодчества XII в. Музейный комплекс Туровского храма; Борисоглебская (Коложская) церковь – памятник Гродненской архитектурной школы; Борисоглебская церковь – памятник архитектуры XII–XVII вв. В храмовой постройке сочетаются черты полоцкой школы зодчества, декоративное убранство интерьера и оборонительный тип сооружения. Переплетение стилевых элементов византийского зодчества, готики и ренессанса; Костел в Ишкольди – оригинальный памятник белорусской готики; Костел в д. Камаи; Католические храмы в Ружанах, Дятлово, Гнезно; Костелы и монастыри Гродно; Костел Божьего Тела в Несвиже – первый памятник барокко; Фарный костел в Клецке; Спасская церковь в Витебске; Никольский храм в Орше; Церковь Иосифа в Могилеве; Собор Петра и Павла в Гомеле; Церкви в Чечерске и Пропойске (Славгороде); Костелы в Воложине, Лиде, Щучине.

Особое место в архитектуре города занимают ратуши в Витебске, Шклове, Минске, Несвиже и др. [8].

Имеющийся историко-культурный потенциал Беларуси позволяет развивать как внутренний, так и въездной экскурсионный туризм. Чтобы создать на основе имеющегося

культурно-познавательного туристского потенциала страны конкурентоспособный продукт, необходимо формировать пакет экскурсионных маршрутов, отвечающих интересам различных категорий туристов. Задача заключается в дифференцированном подходе к формированию экскурсионного продукта. Культурно-исторические памятники используются при организации экскурсий школьников и студентов по программам, являющимся частью учебного процесса. Востребованными являются экскурсии для всех слоёв населения по этнокультурным регионам Беларуси, по мемориальным местам, местам боевой славы, по замкам и дворцам, усадьбам, паркам и садам и пр. Экскурсионный туризм является фактором развития многих сфер экономики регионов.

Повышению туристического имиджа страны и увеличению потока иностранных туристов способствует создание новых экскурсионных и туристических маршрутов. Развитию культурно-познавательного туризма в Беларуси способствует более 700 маршрутных экскурсий и туров, в том числе большую часть занимает посещение заповедников, национальных парков, ознакомление с памятниками природы, истории и культуры [6].

По итогам 2017 года численность организованных туристов и экскурсантов, отправленных по маршрутам в пределах территории Республики Беларусь, составила 1 001,8 тыс.чел. [1].

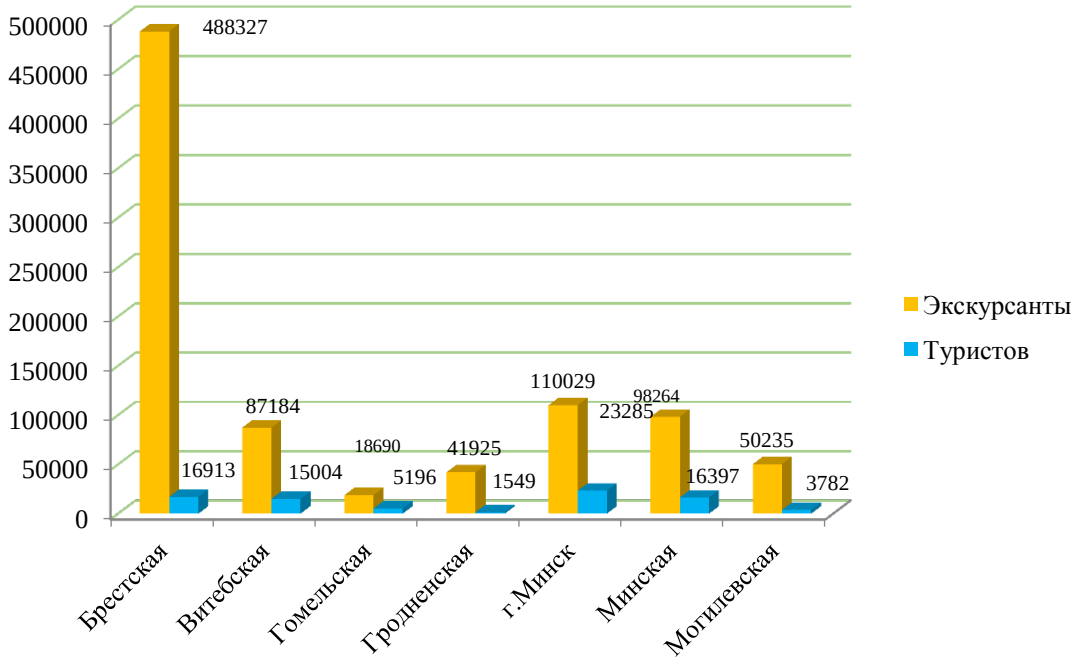


Рисунок 4 – График динамики посещений туристов и экскурсантов областей и г. Минска за 2017 год

Экскурсии играют важную роль, как в просвещении, так и воспитании поколений. В них должны быть включены объекты, имеющие не только эстетическую, но и историческую ценность.

Чтобы создать на основе имеющегося культурно-познавательного туристского потенциала страны конкурентоспособный продукт, необходимо формировать пакет экскурсионных маршрутов, отвечающих интересам различных категорий туристов (школьников, студентов, взрослых, пенсионеров, иностранных туристов). Задача заключается в дифференцированном подходе к формированию экскурсионного продукта. При этом следует учесть, что восприятие современного экскурсанта больше ориентировано на активное участие, а не на пассивное созерцание. Поэтому в каждой предлагаемой

экскурсии должен присутствовать этнический акцент, и аутентичность. Большое внимание при разработке экскурсий следует уделить интерпретации культурного наследия Беларуси и внедрению в практику их проведения анимационных элементов (рыцарские турниры, обрядовые праздники). Кроме этого следует иметь полную свободу выбора маршрута и возможность мобильного изменения программы (ориентируясь на определённый сегмент туристского рынка).

Список литературы

1 Туризм и туристические ресурсы в Республике Беларусь. Статистический сборник. Национальный статистический комитет, 2018. – 72 с.

2 Туристская энциклопедия Беларуси / под ред. И.И. Пирожника. – Минск: Бел. энцыклапедыя, 2007. – 572 с.

3 Древние православные центры Беларуси // Обретение образа: православная белорусская культура в славянском мире / редкол. О.Д. Баженова и др. – Минск, 2009. – С. 308 – 337.

4 Аношко, Я.И. О формировании и продвижении конкурентоспособного туристического продукта Белорусского Полесья / Я.И. Аношко, Д.Г. Решетников // Беларусь в современном мире: материалы X Междунар. науч. конф., посвящ. 90-летию образования Бело-рус. гос. ун-та, Минск, 28 октября 2011 г. / редкол.: В. Г. Шадурский [и др.]. – Минск: БГУ, 2011. – С. 185 – 186.

5 Курыленак, В. Музеі-запаведнікі Беларусі / В. Курыленак // Беларускі гістарычны часопіс. – 2003. – № 9. – С. 24 – 30.

6 Колонтай, А. Пешком по Беларуси: [туристические очерки] / А. Колонтай // Беларуская думка. – 2006. – № 8. – С. 183 – 189.

7 Друк, И.И Историко-культурные ценности как основа познавательного туризма Минской области / И.И. Друк // Молодость. Интеллект. Инициатива: материалы IV Междунар. науч.-практ. конференции студентов и магистрантов, Витебск, 29 апреля 2016 г. / [редкол.: И. М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]]; М-во образования Респ. Беларусь, УО «ВГУ им. П.М. Машерова». – Витебск: ВГУ, 2016. С. 40 – 41.

8 Официальный интернет-портал президента Республики Беларусь// История и Культура: портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://president.gov.by/press10675.html. Дата доступа – 20. 03.2018

С.А. ГЕРАСИМОВИЧ

ПАМЯТНИКИ ТРАДИЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ В СОЦИОКУЛЬТУРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ РОССИЙСКО-БЕЛОРУССКОГО ФРОНТИРА

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
г. Москва, Российская Федерация
777sir@gmail.com

Вопрос сохранения традиционной культуры особенно остро стоит в век глобализации. Под традиционной культурой обычно понимают совокупность объектов нематериального наследия определённой территории, общности. В соответствии с Международной конвенцией об охране нематериального культурного наследия,

принятой ЮНЕСКО в Париже 17 октября 2003 г., к нематериальному культурному наследию относят обычаи, обряда, празднества, представления и выражения, знания и навыки, а также связанные с ними инструменты, предметы, артефакты и культурные пространства, признанные сообществами, группами и, в некоторых случаях, отдельными лицами в качестве части их культурного наследия. ЮНЕСКО ввела новый тип объектов наследия – памятники нематериальной культуры. К ним относят различные виды и проявления народной традиционной культуры – фольклор, бытовые традиции, песни, народные художественные промыслы и т.д.

Особое место среди объектов нематериального наследия занимают урочища и прочие пространства, ценность которых обусловлена не их природной составляющей как таковой, а отношением к ним коллективной фольклорной памяти. Иногда такие объекты называют объектами сакральной топографии, однако более удачно назвать их памятниками народной традиционной культуры. Причём ими могут быть локусы как природного, так и антропогенного происхождения (поклонные, придорожные и каменные кресты, часовни, кладбища). Чаще всего памятники традиционной культуры представляют собой комплексы из нескольких объектов, так культовые родники кроме гидрологического объекта могут включать кресты, срубы и часовни. Иногда памятники традиционной культуры называют также деревенскими или сельскими святынями. Так, на территории Беларуси и в сопредельных районах к ним относятся: отдельные холмы (святые и лысые горы, красные горки и др.), озёра (святые, бездонные и с храмами, которые провалились), реки, родники (лечебные и места явления икон), болота, камни (следовики, портные, с ямками), каменные кресты, валуны, отдельные деревья (дубы, сосны, липы и др.), курганы (татарские, шведские, французские могилы), городища и селища, старые кладбища, пещеры, валы, дороги и мосты, прощи.

Если часть из этих объектов уже охраняются как уникальные природные, то многие в этом плане никакой уникальности не представляют. Кроме того, сейчас происходит разрушение традиционной культуры: деревни и сёла пустеют, нарушается преемственность поколений в сфере нематериального наследия, а с уходом носителей этих знаний утрачивается и значение самого памятника традиционной культуры, который превращается в рядовой элемент культурного ландшафта. Поэтому актуальность проблемы фиксации и сохранения памятников традиционной культуры доказывать не нужно, она очевидно. Данные объекты имеют значительный туристический потенциал, могут способствовать созданию рабочих мест в сельской местности. На территории Беларуси это особенно актуально для восточных регионов, где памятников архитектурного наследия, культовых объектов осталось не так много в результате определённых исторических процессов.

Феномен памятников традиционной культуры практически не затронут в современных социально-географических исследованиях, однако указанные объекты изучаются как особый вид культурного ландшафта представителями культурной географии. Так Ю.А. Веденин относит их к четвёртому типу ассоциативных ландшафтов [1, с. 110-111]. Кроме памятников традиционной культуры в эту группу включены также монастыри, прочие сакральные городские и загородные комплексы, включая прилегающие земли и виды окрестностей. При данном подходе, феномен памятников традиционной культуры рассматривается более широко, включает обширные факультативные буферные территории, тяготеющие к данным комплексам. На мой взгляд, подобное понимание данного феномена немного сужает его объектную область, так как большинство памятников традиционной культуры сохраняют своё значение и при значительной трансформации природной основы. Тут большую роль имеет сохранность специфической информации – «легенды» объекта. Поэтому памятники традиционной культуры целесообразнее рассматривать не в ландшафтном, а в социокультурном пространстве.

Социокультурное пространство является сравнительно молодым понятием в отечественной науке. Социокультурное пространство можно определить кратко как способ культурного бытия людей в рамках определённых территориальных границ. Культурное освоение определённого пространства порождает особенную ценностно-символическую и нормативную систему, его материальные и духовные объекты и особую коммуникативную среду.

Социокультурные пространства могут быть ранжированы на несколько иерархических уровней – личностно-индивидуальные, локальные (местные), региональные, национальные.

Включение новых объектов в социокультурное пространство происходит по мере его освоения в процессе интерпретации этих объектов человеком либо общностью людей. Абстрактный лес, источник, парк, другой объект не является частью социокультурного пространства до тех пор, пока не возникает устойчивой информационной привязки к нему, которая делает данный объект значимым для человека либо общности людей. Обладание данной информацией об объекте становится маркером принадлежности человека к общности, является индикатором в системе «свои-чужие».

Более того, памятники традиционной культуры являются узловыми объектами социокультурного пространства на локальном уровне и важным компонентом при конструировании локальной идентичности.

Слово идентичность имеет латинский корень *idem* (то же самое) и в историко-антропологическом контексте обозначает единичное бытие личности, её действия, опыт, желания, мечты и воспоминания, или «самость» с обязательной отсылкой к времени, также подразумевает отношение индивида к самому себе, но в контексте его причастности к другим индивидам, социокультурной жизни и обществу (так называемая социальная идентичность как переживание и осознание собственной принадлежности к той или иной социальной группе или обществу) [2, с. 120].

Пионером в исследовании идентичности как особого социально-культурного феномена является американский психолог Эрик Эриксон, который в своей работе использовал как психоаналитический, так и философско-социологический подходы, что и определило статус концепта идентичности как категории междисциплинарных знаний. Важнейшим условием понимания сути идентичности для Эриксона является её историчность и географичность. Каждый индивид включён в историю и пространство, в поток социальных изменений. Человек – это не «археологический курган, где слой следует за слоем, по мере взросления он делает своё прошлое частью будущего, а любую прошлую среду, с которым он взаимодействует – частью своей современной среды» [3, с. 215].

Обращаясь к анализу коллективной идентичности, мы обращаемся к серии символических культурных практик, воплощающих структуры, воображаемые различными субъектами, практик, которые могут символически устранять одних субъектов и различать других.

Внимание к коллективам и формированию их идентичностей оживило исследовательский интерес к самому процессу идентификации. По словам Зигмунта Баумана: «Идентичность становится призмой, через которую рассматриваются, оцениваются и изучаются многие важные черты современной жизни» [4].

Конструирование любой идентичности – это конструирование чего-то принципиально иного, которое происходит, однако, в результате осмысления коллективной исторической памяти. Поэтому памятники традиционной культуры так важны в этом процессе, ибо на локальном уровне они и содержат маркерную информацию, формирующую специфику исторической памяти данного сообщества.

Изучая процесс передачи данной информации внутри сообществ и во вне, пространственные рамки данного процесса, возможно получить уникальную информацию о структуре местных сообществ, информационных потоках и прочих видах взаимодействия между ними, об их открытости, об миграционных потоках и т.д. Учитывая скорость распада локальных сообществ в настоящее время, временной люфт для подобных исследований не так велик, а изучив данный процесс, необходимо предложить комплекс мер, которые остановят утрату памятников традиционной культуры и сопряжённое с ней дальнейшее разрушение локальных сообществ.

В Восточной Европе особо велика концентрация памятников традиционной культуры в Восточной Беларуси и сопредельных областях России (Псковской, Смоленской), на территории некогда населённой племенами кривичей и радимичей. Однако степень сохранности данных объектов очень мала, положение ухудшается с каждым годом, а они могут стать не только основой для возрождения локальной идентичности, брендинга сельских поселений, но и приостановить высокие темпы угасания села, стать ресурсом с огромным и выдающимся туристско-рекреационным потенциалом.

Список литературы

1 Веденин Ю. А. География наследия. Территориальные подходы к изучению и сохранению наследия / Ю.А. Веденин. – М.: Новый Хронограф, 2018. – 471 с.

2 Рикёр, П. Память, история, забвение. – М.: Издательство гуманитарной литературы, 2004. – 630 с.

3 Эриксон, Э.Г. Молодой Лютер. Психоаналитическое историческое исследование / Э.Г.Эриксон. – М., 1996 г. – 507 с.

4 Бауман, З. Индивидуализированное общество / З. Бауман – М.: Изд-во Логос, 2002. 390 с.

С.А. ЗАРУЦКИЙ

ЭТНОГРАФИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ КАК РЕСУРС РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В МАЛОРИТСКОМ РАЙОНЕ

УО «Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина»,
г. Брест, Республика Беларусь,
zarutski82@gmail.com

В настоящее время в Республике Беларусь этнографическое наследие далеко не в полной мере используется для создания инновационного туристического продукта, несмотря на то, что этнографическое наследие Беларуси имеет значительный потенциал для того, чтобы стать основой для развития внутреннего культурно-познавательного туризма. Брестская область относится к числу лидеров по количеству этнографических объектов туристического показа и экскурсионных туров этнографического содержания.

Устойчивое развитие туризма является одним из ключевых направлений эффективного социально-экономического развития в регионах Республики Беларусь. В настоящее время в контексте составления долгосрочных программ развития туризма в Беларуси большое внимание уделяется изучению перспективных туристских дестинаций с целью

диверсификации туристского продукта. В данном аспекте высокий потенциал имеет Малоритский район, который обладает уникальными природными рекреационными ресурсами, разнообразием материального и нематериального историко-культурного наследия и имеет все предпосылки стать крупным туристическим центром Белорусского Полесья.

Малоритский район является типичными полесским периферийным сельским районами с агропромышленной специализацией экономики, где не получила развитие тяжёлая индустрия и хорошо сохранились местный традиционный сельский уклад жизни, культура аграрного землепользования, исторический облик сельских поселений со множеством историко-культурных и природных достопримечательностей, ремёсла, фольклорные, обрядовые и гастрономические традиции местного населения. Район характеризуется принадлежностью преобладающей части населения к православным традициям. Здесь хорошо сохранился уникальный «полесский» языковой диалект населения, который исторически сложился на границе белорусского и украинского лингвистических массивов и до сих пор используется в качестве разговорного в сельской местности, традиционный песенный фольклор, с глубокими традициями хорового и одиночного пения, старинные ремесленные традиции, в особенности в традиционном ткачестве.Все эти особенности можно использоватьдля создания нового туристического продукта этнокультурной направленности для белорусских и иностранных туристов.

Малоритский район расположен на крайнем юго-западе Брестской области на границе Республики Беларусь с Украиной. Его площадь составляет 1,4 тыс. км². Протяжённость с севера на юг составляет 65 км., с востока на запад 47 км. По данным на 2017 г. в районе проживало 24,3 тыс. человек Административным центром и единственным городским поселением Малоритского района является г. Малорита, население которого составляет 11,9 тыс. человек (49 % всего населения района). В сельской местности проживает 12,4 тыс. человек. Район включает 77 сельских населённых пунктов и административно делится на 8 сельских советов.

В природном отношении Малоритский район расположен в пределах Брестского Полесья. Преобладает плоский равнинный рельеф с отдельными участками дюнно-холмистых форм со средними высотами 150 – 170 м над уровнем моря. Климат переходный от морского к континентальному с непродолжительной мягкой зимой и относительно тёплым летом. Средняя температура января - 4 °С, июля – +19 °С. Годовое количество осадков составляет 560 мм, около 70 % осадков приходится на тёплый период года. Район имеет самый продолжительный вегетационный период (208 дней) в Беларуси, сельхозработы начинаются на 15 – 25 дней раньше, чем на севере страны.

Район достаточно хорошо обеспечен водными ресурсами. По его территории района протекают реки: Рита с притокоми Малорита и Замшанка, Середовая, Осиповка, Прирва и целый ряд мелиоративных каналов. Все реки принадлежат к бассейну Балтийского моря. На юге района находятся озёра: Ореховское, Олтушское, Малое (Дворищанское). На северо-западе района на месте оз. Луковское было создано одноименное водохранилище.

Малоритский район обладает богатым природным наследием. В пределах района расположен биологический заказник республиканского значения «Луково», где произрастает одна из крупнейших популяций венерина башмачка – вида орхидей, имеющего международное значение. Имеется также 2 заказника местного значения «Гусак» и «Хмелёвка». Среди памятников природы важное сакральное значение для местных жителей имеет памятник республиканского значения Пожежинский «Царь-дуб» – самое старое и большое дерево на территории Беларуси, возрастом около 800 лет и высотой в 46 м. Памятниками республиканского значения также являются «Дуб-патриарх» возрастом 700 лет (д. Старое Роматово), островные ельники в Пожежинском и Малоритском лесничествах, дюна Мокранская (д. Мокраны), большой камень Питемский (д. Богуславка), Чёртов камень

Хмелёвский (д. Хмелёвка). Среди памятников местного значения особое место занимает Великоритский пейзажный парк бывшей усадьбы Ягминов площадью 0,5 га, где произрастает 25 видов деревьев кустарников, в том числе 2 экземпляра бука лесного (буки-двойники) возрастом 150 лет и высотой 30 м., которые являются одними из самых возрастных экземпляров этого вида на территории Беларуси.

В экономическом отношении Малоритский район является аграрным районом. Основной отраслью экономики является сельское хозяйство, которое специализируется на молочно-мясном животноводстве с развитым зерновым производством, овощеводством и кормопроизводством. В состав агропромышленного комплекса входят 10 сельскохозяйственных предприятий и 11 фермерских хозяйств. В районе действуют 3 промышленных предприятия: Малоритское ЖКХ, Малоритский консервно-овощесушильный комбинат, являющийся крупнейшим в Республике Беларусь производителем детского питания (торговая марка «Топтыжка»), а также фруктовых и овощных соков, овощных маринадов, джемов (торговая марка *«Samberry»*), предприятие «КварцМелПром» по производству строительных материалов на основе разработки Хатиславского месторождения мела.

Многие учёные относят территорию Малоритского района к самобытным районам Беларуси и считают своеобразным заповедником традиционной культуры, где хорошо сохранилось богатое историко-культурное наследие, местные народные традиции и промыслы [1]. В районе насчитывается 98 памятников историко-культурного наследия, из них 10 памятников архитектуры, 7 – археологии, 3 – искусства и 78 памятников истории. Среди них 42 объекта включены в Список историко-культурных ценностей Республики Беларусь и взяты под охрану государства как памятники местного значения и 3 уникальным объектам деревянного зодчества присвоен статус памятников республиканского значения. Это церковь Рождества Богородицы в д. Ляховцы (1713 г.), Преображенская церковь в д. Олтуш (1783 г.) и Преображенская церковь в д. Хотислав (1799 г.). Важное историческое и культурное значение имеют памятники культовой архитектуры. В настоящее время в районе сохранились каменная Свято-Успенская церковь в д. Гвозница (1816 г.) и 6 деревянных церквей XVIII – начала XX ст., которые являются памятниками деревянного зодчества Полесья.

На территории Малоритского района достаточно хорошо сохранилась историческая основа планировки старинных поселений Великорита, Луково, Хотислав, Олтуш, Ляховцы, Доропеевичи, Черняны, известных с XV – XVIIст., где в центре селений на пересечении дорог, как правило, находилась деревянная церковь. Изначально все церкви строились как униатские и только в первой XIXв. были переведены в православные храмы. Появились угловые башни (Хотислав), колокольни над притвором (Доропиевичи). Для местных деревянных церквей характерна ярусно-осевая композиция. Особым своеобразием выделяются главы малоритских церквей и иконостас. Отличительной чертой местных деревянных церквей является высокий и открытый в интерьере шатер, грани которого, устремленного ввысь создают образ «неба», характерного древним храмам восточных славян. Перекрытие «небом» наполняет храм потоками верхнего света и создаёт особую акустику звучания молитвы во время литургии.

На территории Малоритского района сохранилось множество элементов этнографического наследия и нематериальной традиционной культуры, в частности предметов ткачества и традиционного народного быта, устного народного творчества и местного песенного фольклора. В настоящее время готовится до внесения в государственный список нематериального наследия Республики Беларусь технология выпечки гречаника (гречневого хлеба) Малоритского района. Хорошо сохранились местные традиции праздников народного календаря как Рождество, Пасха, Радуница, Троица, Купалье, и такие обряды, как «заручаны», «вяселле», «радзіны», «пахаванне», «зажынкі» и

«дажынкі», на которые местные жители одевались в традиционные костюмы. В д. Доропиевичи распространён обряд почитания умерших“Намскі Вялікдзень”, который проводится в четверг после Пасхи. В д. Пожежин сохранился обряд свадьбы, где наиболее ярко показан фрагмент выпечки каравая. В д. Орехово сохранились местные особенности обрядов дожинок и Купалья.

С целью сохранения и популяризации современной и традиционной культуры в Малоритском районе действует 20 клубных учреждений: Малоритский городской Дом культуры, 13 сельских Домов культуры, 2 сельских клуба, автоклуб, районный центр народного творчества, Дом фольклора и Дом ремёсел. В клубных учреждениях района работает 161 формирование с 1268 участниками. Семь творческих коллективов удостоены званий «народный» и «образцовый», среди них: ансамбль «Рыцкі куфэрак», ансамбль народной песни «Черняночка»; ансамбль народной песни и музыки «Хотиславяне» и детский фольклорный коллектив «Вясковая табала» [2]. Учреждения культуры района постоянно демонстрируют высокий уровень творческого мастерства. Творческие коллективы района ежегодно участвуют в областных и республиканских фестивалях «Дожинки», республиканских и международных фестивалях народного творчества.

На базе учреждений культуры района один раз в два года проводятся: районный конкурс обрядового фольклора «Спадчына зямлі маларыцкай» и областной тур Республиканского фестиваля национальных культур «Суквецце культур». В 2017 г. в рамках фестиваля «Суквецце культур» прошёл XIV областной пленэр резчиков монументальной скульптуры в г. Малорита, где за неделю недалеко от районного Центра народного творчества из дубовых колод мастерами-резчиками создан арт-объект «Сквер дружбы», в котором представлены образы представителей разных национальностей, проживающих на территории Брестчины.

С целью сохранения народного творчества и промыслов в 1998 г. решением Малоритского райисполкома был основан в д. Замшаны Дом народного творчества. В 2001 г. он был перенесён в г. Малорита и получил современное название Районный центр народного творчества. Сегодня он размещается в отдельном здании и имеет два выставочных зала: предметов старины, где собрана богатая коллекция костюмов малоритского строя и рушников, и современных видов творчества. При центре работают кружки ткачества, бисероплетения, вышивки, соломоплетения, художественной росписи по дереву и стеклу. При Районном центре народного творчества действует клуб мастеров-умельцев «Скарб талентаў» в составе 15 мастеров, которые принимают участие в международных и республиканских выставках, имеет множество дипломов и наград.

На территории Малоритского района существует свой региональный вариант народной одежды, который белорусские этнографы называют малоритским строем. Для данного строя характерно значительное колористическое насыщение одежды декором. Широко используются крупный ромбо-геометрический орнамент, бордюрные композиции из темно-красных полос. От других региональных вариантов народного костюма Западного Полесья он отличается архаичностью, классической завершённостью форм одежды, оригинальным женским головным убором, использованием богато оформленных декоративных тканей [3].

Именно методист-мастер районного центра народного творчества Степанида Алексеевна Степанюк возобновила технологию изготовления костюма малоритского строя по образцам столетней давности. Её руками по старинной технологии в 2012 г. была произведена женская поясная одежда для заслуженного любительского коллектива Республики Беларусь «Радость» Брестского городского Центра культуры. Союз мастеров народного творчества Республики Беларусь высоко оценил мастерство Степаниды Алексеевны и присвоил ей в декабре 2012 г. почётное звание «Народный мастер Республики Беларусь».

Таким образом, Малоритский район обладает богатым этнографическим наследием, которое при правильных подходах эффективно может быть использовано в туристической деятельности.

Список литературы

1 Локотко, А. И. Историко-культурные ландшафты Беларуси / А. И. Локотко. – Минск : Белорус. наука. 2006. – 470 с.

2 Малоритский районный исполнительный комитет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://malorita.brest-region.gov.by. – Дата доступа: 10.03.2019.

3 Традыцыйная мастацкая культура беларусаў: у 6 т./ рэд. Т. Б. Варфаламеева. – Мінск : Вышэйшая школа, 2009. –Т. 4. – Кн. 2: Брэсцкае Палессе. – 863 с.

А.И. КАЛАШНИКОВА, М.Г. ЯСОВЕЕВ

ВЛИЯНИЕ ГЕЛИОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

УО «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь
annaand@tut.by, jasoveev.marat2016@yandex.ru

Первые достоверные результаты о связи солнечной активности с функционированием систем организма человека получены А.Л. Чижевским. Динамика функций организма проявляется через реакции психоэндокринной и сердечно-сосудистой систем человека на колебания атмосферного давления, освещённости, температуры и влажности, вариации электромагнитных полей сверхвысоких и сверхнизких частот (СНЧ), геомагнитной активности и других геофизических параметров [1].

Реакция человека на воздействие космофизических и метеорологических факторов обусловлена структурно-функциональными изменениями жизнедеятельности организма приспособительного характера, которые возникают при относительно резких колебаниях, составляющих излучения Солнца, геомагнитной активности и метеоусловий. В ходе эволюции человек синхронизировал ритмику систем своего организма с внешними геофизическими ритмами, тем самым сформировав в нем своеобразные внутренние «биологические часы». Будучи открытой нелинейной системой, организм человека реагирует на изменения внешней обстановки неоднозначно: реакция организма функционально здорового человека на колебания таких эволюционно привычных факторов, как магнитное поле Земли и солнечная активность, не выходит за пределы физиологической нормы и носит адаптивно-компенсаторный характер; у человека с патологиями эти вариации вызывают стресс-реакцию.

При прямом воздействии космофизических факторов проявляется и действует гравитационно-электромагнитный механизм, который удовлетворительно объясняет ухудшение состояния здоровья человека непосредственной корреляции с космофизическими возмущениями. Организм человека является частью двух связанных колебательных систем. Первая (внутренняя) представляет систему «человек – среда обитания». Второй (внешней) – является Солнечная система и вызванные солнечной активностью изменения метеоусловий конкретного региона.

Под действием нестабильности, в первую очередь, дестабилизируются нейроэндокринные функции организма, происходят сбои в работе сердечно-сосудистой системы, ухудшается общее состояние, изменяются функции гипоталамуса, в

зависимости от изменения частоты воздействия происходит либо возбуждение, либо торможение центральной нервной системы [2].

Вариации частот шумановских резонансов вызывают вариации частот биотоков мозга и сердца. Такой механизм проявляется при возникновении реакции организма человека на вспышки хромосферы Солнца. В спокойных гелиофизических условиях частотная полоса изменения биотоков мозга лежит в пределах изменения резонансных частот Земли – ионосфере. Две указанные выше колебательные системы находятся в состоянии равновесия. При вспышках хромосверы Солнца изменяются электромагнитные свойства нижней части ионосферы Земли, что приводит к изменению резонансных частот и, следовательно, к нарушению равновесия системы. Люди с нарушенной системой адаптации (в основном, дети и пожилые люди) испытывают физический и психический дискомфорт. При этом важно отметить, что во время магнитных бурь непосредственным фактором влияния на среду обитания является не непосредственное возмущение геомагнитного поля, а увеличение количества электронов с высокой энергией, достигших ионосферы Земли, которые и изменяют свойства среды обитания.

Известно, что активность Солнца периодически изменяется: в течение суток, во время солнцеоборота (27 суток), в течение сезона, года. Выделяют 5-6-летние, 11-летние, 80-90-летние циклы и т. д.

Очевидно, что максимальный эффект, связанный с колебаниями геомагнитного поля, следует ожидать в тех случаях, когда их частота совпадает с частотой биологического ритма. Вместе с тем предполагается, что из-за небольшой энергетической величины колебаний геомагнитного поля имеет место не энергетическое, а информационное влияние колебаний на организм человека [3, 4].

Природа электромагнитного механизма воздействия космофизических факторов хорошо объясняется в рамках теории переходов, индуцированных шумом. Биологические объекты, как известно, представляют собой сложные открытые нелинейные системы, для поведения которых эффекты влияния слабого внешнего шума, в нашем случае электромагнитного излучения, являются фундаментальными.

Нелинейный характер биологических систем и их чувствительность к сигналам уровня шума, а также ритмы космофизических показателей являются внешними синхронизаторами биологических ритмов, которые сформировали, в свою очередь, соответствующие эндогенные ритмы биологических систем в процессе их эволюции. Вследствие этого реакция биологических объектов на нарушение ритмов внешнего синхронизатора (резких всплесков солнечной активности, в частности, гелиогеомагнитной активности) является адаптационной стресс-реакцией того же типа, что и адаптационный стресс, возникающий при трансконтинентальных перелётах из-за нарушения синхронизации фаз суточных ритмов с местным временем. Подобная реакция может носить и необратимый характер у организмов, адаптационная система которых работает неадекватно из-за патологии или стресса, то есть эффекты солнечной активности должны наиболее отчётливо проявляться в так называемых «группах риска» [4].

Некоторые исследователи приводят описание ещё одного механизма, обеспечивающего движение крови – так называемого электромагнитного насоса крови, связанного с электрической и магнитной функциями сердечной деятельности. При повышении напряжённости электрического поля Земли в периоды магнитных бурь направленно увеличивается напряжённость электромагнитного поля человека, что связано с возникновением сердечного потенциала действия. Последнее зачастую запускает функцию миокарда, однако при этом происходит сдвиг восходящей ветви (фаза деполяризации) комплекса *QRS* как в отведении *V2*, так и в отведении *V5* $p<0,05$) и нисходящей ветви (фаза реполяризации) с соответствующими отрицательными последствиями.

Пульсирующее электрическое поле и фазу деполяризации как бы расталкивает эритроциты на периферию организма, способствуя таким образом повышению эффективности работы двух других движителей крови: первого – механизма мышечного сокращения желудочков сердца, обеспечивающего насосную функцию; второго механизма – возникновения турбулентных вихревых потоков крови за счёт «винтового» строения мышц желудочков и артерий, а также из-за закономерностей движения жидкости в гравитационном поле Земли. При этом отдавший кислород эритроцит теряет свой отрицательный заряд и восстанавливает магнитные свойства гема. То есть в момент диастолы и снижения отрицательного электрического потенциала сердца включается действие магнитного компонента поля сердца, который способствует уже притяжению эритроцитов в обратном направлении (к сердцу).

У животных и человека сердечно-сосудистая система является наиболее гравитационно уязвимой. Кровь под действием силы тяжести стремится опуститься вниз, однако в организме эволюционно выработались определённые системы противодействии этому фактору. В том числе барорецепторная система, регулирующая давление крови в верхней части тела, в, каротидных артериях, которые снабжают мозг, что жизненно необходимо. Например, если давление снижается, то включается система поддержания давления. Но если падение давления происходит слишком резко и барорецепторы не успевают срабатывать, наступает потеря сознания. Эта ситуация хорошо знакома многим, если не всем людям. Человек просыпается утром, встаёт – кружится голова. У больного, который постоянно лежит в постели и адаптировался к горизонтальному положению, развивается гравитационная, или ортостатическая, недостаточность: любая попытка принять вертикальное положение («ортостаз» в переводе с латинского означает «прямо стою») вызывает большие трудности [5].

Таким образом, наиболее обоснованным механизмом воздействия космофизических факторов на функционирование сердечно-сосудистой системы является гравитационно-электромагнитный. У здорового организма данный механизм отвечает за адаптацию к постоянно меняющимся условиям «космической погоды», в то же время у людей, страдающих заболеваниями сердечно-сосудистой системы, вызывает увеличение случаев обращения в учреждения здравоохранения.

Список литературы

1 Гедерим, В.В. периодические изменения некоторых гематологических показателей, характеризующих процесс адаптации в организме человека, и вариации гравитационного поля / В.В. Гедерим, В.В. Соколовский, Э.С. Горшков, С.Н. Шаповалов, О.А. Трошичев // Биофизика. – 2001. – Т. 43. – С. 833–834.

2 Гневышев, М.Н. Влияние солнечной активности на биосферу / М.Н. Гневышев, А.И. Оль – М. : Прогресс, 1992. – С. 216-219.

3 Лушнов, М. С. Воздействие ионосферных параметров на дыхательную и сердечную системы, функции головного мозга и высшую нервную деятельность здоровых людей / М.С. Лушнов, В.П. Корбин, В.И. Булыко, Ю.К. Малахов // Биофизика. – 1998. - Т. 43. – С. 840–843.

4 Мартынюк, В.С. Корреляция биофизических параметров биологически активных точек и вариации гелиогеофизических факторов / В.С. Мартынюк, Н.А. Темурьянц, О.Б. Московчук // Биофизика. – 2001. – Т. 43.– С. 905–909.

5 Ясавееў, М.Г. Уплыў геліяфізічных фактараў на біялагічныя аб’екты / М.Г. Ясавееў, А.В. Курак // Весці БДПУ. – 2007. – № 4. – С. 44–47.

Е.Н. КАРЧЕВСКАЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА БРЕНДА ТУРИСТСКОЙ ДЕСТИНАЦИИ

УО «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь,
Karchevskaya09@mail.ru

В настоящее время все больше городов и территорий ведут планомерный брендинг. При равных социально-экономических и природно-географических условиях разных дестинаций на первый план выходят имидж и брендинг [3]. Позитивный имидж и сильный бренд являются гарантом обеспечения конкурентоспособности территории [1]. Сильный туристский бренд может оказать влияние и на общее социально-экономическое развитие региона.

Под туристским брендом подразумевают известный объект или комплекс объектов природного, культурно-исторического наследия, а также маршрут, охватывающий посещение данных объектов.

Цель настоящего исследования – разработка методики анализа бренда туристской дестинации, основанной на использовании передового опыта и методологии брендинга.

Проведённое исследование включало последовательное выполнение следующих научно-методических операций: изучение имеющегося инструментария анализа бренда; определение показателей для анализа туристского бренда; комплектацию параметров анализа; уточнение перечня показателей; оценку изучаемых объектов; разработку рекомендаций для усиления политики в области бренда.

В числе ведущих теоретиков бренда можно выделить Д. Аакера. Основные используемые им критерии – показатель воспринимаемого качества бренда, рыночная доля, показатель лидерства бренда, показатель восприятия и другие. Предпочтение теоретиками брендинга отдаётся таким методам анализа как анализ ценности бренда, индекс силы марки, индекс рыночной силы бренда. Изучению проблем повышения конкурентоспособности и брендинга территорий посвятили свои работы такие учёные и специалисты, как С. Анхольт, С. Дэвис, М. Данн, А.Н. Кульман, Н.А. Левочкина, Г.Ю. Никифорова, А.П. Панкрухин и другие. Один из ведущих специалистов в области брендинга С. Анхольт стал основным разработчиком комплексного, диверсифицированного подхода к брендингу территорий [2].

Для разработки методики анализа туристского бренда необходимо выбрать те показатели, с использованием которых и будет проведён последующий анализ. Процесс их определения основан на выборе тех показателей, которые наиболее соответствуют специфике туристского рынка и могут быть использованы в анализе туристского бренда. У Д. Аакера наиболее приемлемыми для анализа туристского бренда являются показатели: удовлетворённость потребителя, качество бренда, лидерство бренда, индивидуальность бренда, ассоциации с брендом, осведомлённость о бренде. Из метода «индекс рыночной силы бренда» наиболее приемлемыми для анализа туристского бренда являются показатели: рынок, стабильность, лидерство бренда, интернациональность, тенденции. У К.Л. Келлера подходящими для анализа бренда являются показатели: показатели осведомлённости потребителей о бренде, показатель качества, показатель имиджа бренда. По методу *Equi Trend* оптимальными для анализа бренда являются показатели: качество бренда, удовлетворённость пользователя. Из метода *Brand Asset Valuator* подходящими для анализа бренда

являются показатели: релевантность, уважение, понимание. Из метода *ROBI* 8 оптимальными для анализа бренда являются показатели: осведомлённость о бренде, узнаваемость бренда.

Таким образом, для анализа туристского бренда могут быть использованы следующие показатели: осведомлённость о бренде, релевантность, уважение, понимание, качество бренда, удовлетворённость пользователя, показатель имиджа бренда, рынок, стабильность, лидерство, интернациональность, тенденции, индивидуальность, ассоциации с брендом.

Представленные выше и рекомендуемые для анализа туристского бренда показатели можно объединить в группы:

1) релевантность, качество бренда;

2) уважение, удовлетворённость пользователя, показатель имиджа бренда, стабильность, лидерство;

3) осведомлённость о бренде, понимание, индивидуальность, ассоциации с брендом, рынок, интернациональность, тенденции.

Первая группа показателей в большей степени характеризует качество бренда. Вторая группа определяет лидерские позиции бренда. Третья группа идентифицирует бренд. Таким образом, в соответствии с изученными наборами показателей была разработана методика анализа туристского бренда, включающая три группы показателей: качество бренда, лидерство бренда, узнаваемость бренда.

Качество бренда – фактор, формирующий потребительские отношения к бренду. Качественные характеристики, предлагаемые производителем туристского продукта, и качественные характеристики, ожидаемые потребителем, могут не только не совпадать, но даже значительно отличаться друг от друга. Потребитель воспринимает качество туристского продукта не как уровень прогрессивной технологии изготовления продукта, а как продукт, отражающий качественные потребительские свойства товара.

Лидерство бренда – показатель, указывающий на силу бренда. Это и рыночная доля, маркетинговая позиция, сегмент рынка, структура и будущие аспекты.

Узнаваемость бренда – это когда потребитель с лёгкостью вспоминает о его существовании и узнает среди прочих при совершении покупки. Этот факт влияет на его конечный выбор. Кроме того, узнаваемость включает в себя идентификацию характеристик продукта.

Следовательно, дальнейший анализ можно проводить по трём критериям: качество бренда, лидерство бренда, узнаваемость бренда.

Туристская дестинация представляет собой совокупность туристских ресурсов. Конкурентоспособные туристские ресурсы, как правило, соответствуют таким критериям как качество, лидерство, узнаваемость.

Анализ брендов туристских ресурсов проводится анализ с использованием интернет-ресурсов [4], справочных данных, а также посредством экспертных опросов.

По параметру «Лидерство» 3 балла получают ресурсы, имеющие статус памятников Всемирного наследия, 2 балла у достопримечательностей республиканского значения, 1 балл – местного. Если в справочных данных нет такой информации, оценка выставляется экспертным путём.

Оценка качества проводится с учётом мнений экспертов. Для этого рассматриваются такие показатели, как доступность, презентабельность, состояние (сохранность), привлекательность объекта, организация приёма туристов. Оценки проставляются экспертным путём по шкале от 1 до 3. Пример анализа туристских ресурсов по критерию «Качество» представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ туристских ресурсов по критерию «Качество»

Объект	Доступность	Презентабельность	Состояние	Привлекательность	Организация приёма	Средняя оценка
Борисоглебская (Коложская) церковь	3	2	2	2	2	2,2
Лидский замок	3	3	3	3	3	3
Гольшанский замок	2	1	1	1	3	1,6

Показатель узнаваемости оценивается на основании опросов. Используется несколько способов для анализа. Способ 1: в опросном листе предлагается короткая информация об объекте. Респонденту нужно узнать его. Объект получает 3 балла, если все опрашиваемые узнали его, 2 балла – не все узнали, 1 балл – никто. Способ 2: респондентам предлагается узнать объект на фотографии без описания. Оценивается так, как и в предыдущем способе: 3 балла, если все опрашиваемые узнали объект, 2 балла – не все узнали, 1 балл – никто.

В итоге с использованием разработанной методики было проанализировано 100 достопримечательностей разного типа.

Общий анализ ресурсов показал, что Беловежскую пущу, Мирский замок и Дворцово-парковый комплекс в Несвиже по праву можно назвать самыми брендовыми объектами Беларуси, узнаваемыми потребителями, лидерами в туристском бизнесе, предоставляющими качественные услуги. Дуга Струве в отличие от других объектов ЮНЕСКО известна в узких кругах специалистов. Интерес для туристов представляют и многие другие объекты, однако требуются значительные маркетинговые усилия для их продвижения. Полученные результаты анализа позволяют определить сильные стороны туристского региона, что даёт возможность туристским предприятиям разработать конкурентоспособный брендинговый продукт.

Список литературы

1 Аакер, Д. Создание сильных брендов / Д. ААкер. – М.:ИД Гребенникова, 2003. – 435 с.

2 Соловьева, Д.В. Маркетинговый анализ позиций бренда на рынке: комплексный метод / Д. В. Соловьева, С. В. Афанасьева //Вестник С.-Петерб. ун-та. Сер. Менеджмент. – 2013. –Вып. 1. – С. 31 – 68.

3 Шаромов, А.В. Бренд страны, региона, города как инструмент экономического роста / А.В. Шаромов// Бренд-менеджмент. – 2007. – № 1. – С. 42 – 48.

4 Белорусский туристический портал Holiday.by– Минск, 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.holiday.by/. – Дата доступа : 09.04.2019.

П.В. КОСАРЕВ, Д.С. ВОРОБЬЁВ

ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА ГОРОДА МИНСКА

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь
pasha999kosarev@mail.ru

Градостроители, рассматривая городскую среду как совокупность конкретных основополагающих условий, созданных человеком и природой в границах населённого пункта, в начале XXI вв. большое внимание уделили вопросу качества городской среды. Отрицательные антропогенные факторы, вызванные территориальным разрастанием и развитием промышленности в городах, воздействуют не только на экосистему, но и способствуют снижению здоровья населения. Наряду с ухудшением состояния среды городов и проявлением признаков экологического кризиса как ответ на него возникли принципиально новые тенденции развития человечества и поселений. Приоритетным направлениям которых было обеспечение безопасности и благоприятных условий жизнедеятельности человека.

Наряду с мерами, направленными на снижение выбросов загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников и оптимизацию транспортных потоков, важным инструментом регулирования и улучшения качества городской среды является создание сбалансированной системы экологического каркаса (ЭК) города. Последний способен регулировать и минимизировать неблагоприятное антропогенное воздействие на здоровье человека, в том числе путём создания комфортной среды для проживания и досуга. Понятие «экологический каркас», несмотря на широкое распространение в научной литературе и публикациях в средствах массовой информации, не является в Республике Беларусь категорией законодательства и представляет собой скорее общезначимую социальную платформу, с которой считаются и общественность, и научное сообщество.

Согласно И.М. Георгице, экологического каркаса города – средостабилизирующая территориальная система, целенаправленно формируемая для улучшения экологической ситуации урбанизированных территорий, состоящей из различных по типу (пригородные леса, парки, пойменные луговые пространства), размерности (крупные межмагистральные клинья и «пятна» растительности придомовых пространств) и функциональному назначению (озеленительные, рекреационные, санитарно-защитные и инженерно-защитные) элементов культурного ландшафта, пространственно связанных в единую «живую» сеть из «ядер» (ареальных блоков экологического каркаса) и коридоров (линейных блоков экологического каркаса) [1].

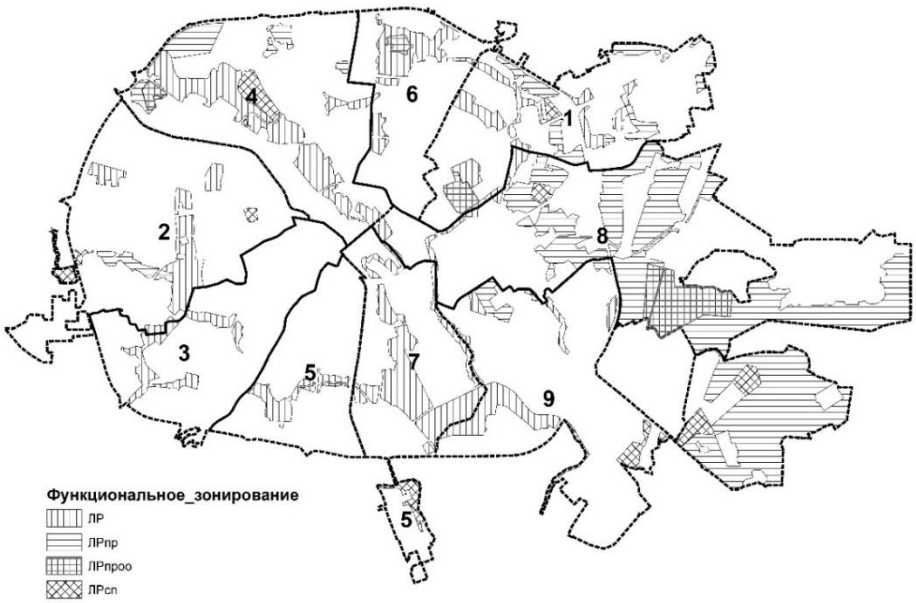
Экологический каркас города должен выполнять ряд важных функций, главными из которых являются [1, 2]: средоформирующая, определяющая качество каркаса как системы, способствующей созданию благоприятного экологического состояния городской среды; функция поддержания устойчивости природной среды, определяющая способность каркаса как системы в силу её целостного состояния поддерживать устойчивость природных комплексов; средозащитная, характеризующая способность экологического каркаса поддерживать оптимальное состояние входящих в него градоэкологических систем; средостабилизирующая, направленная в первую очередь на потенциально уязвимые природные территории (овраги, оползни,

промоины, промышленные зоны и др.) и на решение экологических конфликтов, вызванных антропогенной деятельностью.

В Республике Беларусь планирование экологического каркаса городских территорий базируется на существующем природном комплексе города и системе ландшафтно-рекреационных территорий. Последние предназначены для выполнения рекреационных функций и улучшения состояния окружающей среды, формируются с учётом величины и значения населённых пунктов, их планировочной структуры, архитектурно-пространственной композиции застройки.

Стратегия развития ландшафтно-рекреационных территорий г.Минска предусматривает комплексное сбалансированное развитие ландшафтно-рекреационных территорий, обеспечивающих природные и экологические условия устойчивого развития города. В связи с этим предлагается [3]: создать целостную систему ландшафтно-рекреационных территорий на основе природных (естественно сложившихся) и озеленённых (искусственно созданных) территорий природно-экологического комплекса г. Минска; обеспечить на всех направлениях развития города территориальную взаимосвязь ландшафтно-рекреационных территорий города с пригородными природными ландшафтами.

Проведённый анализ обеспеченности административных районов г. Минска ландшафтно-рекреационными территориями показывает, что наиболее высок их удельный вес в Центральном и Партизанском районах, где он составляет соответственно49,4 и 44,0 % от общей площади района. Ландшафтно-рекреационные территории включают [3]: озеленённые территории населённых пунктов, рекреационные территории пригородных зон, особо охраняемые природные территории. Низкий удельный вес ландшафтно-рекреационных территорий наблюдается в Октябрьском (9,9 %), Московском (12,3 %) и Фрунзенском (13,7 %) районах города, где высокая доля жилых территорий (рисунок 1, таблица 1).



1 – Первомайский, 2 – Фрунзенский, 3 – Московский, 4 – Центральный, 5 – Октябрьский, 6 – Советский, 7 – Ленинский, 8 – Партизанский, 9 – Заводской район; ЛР – зона озелененных территорий, $ЛР_{пр}$ – зона природных территорий, $ЛР_{проо}$ – зона особо охраняемых природных территорий, $ЛР_{сп}$ – зона территорий специального назначения

Рисунок 1 – Ландшафтно-рекреационные территории г. Минска

Таблица 1 – Функционального использование территории административных районов города Минска, 2010 г. (составлено по [4])

Административные районы	Тип функционального использования территории, %					
	Зона транспортной инфраструктуры	Производственные территории	Ландшафтно-рекреационные территории	Зона специального назначения	Жилые территории	Общественные территории
Заводской	5,3	27,1	36,6	0,4	27,8	2,8
Ленинский	9,2	7,6	31,2	-	44,8	7,2
Московский	10,3	10,6	12,3	-	50,3	16,5
Октябрьский	16,7	27,7	9,9	-	40,5	5,2
Партизанский	6,2	10,9	44,0	2,9	30,1	5,9
Первомайский	8,1	4,5	24,4	4,3	39,9	18,8
Советский	10,4	1,3	29,2	-	46,7	12,4
Фрунзенский	7,3	18,5	13,7	-	57,4	3,1
Центральный	9,6	1,9	49,4	-	25,2	13,9

В материалах Всемирной организации здравоохранения указано, что из общего влияние на здоровье населения образу жизни отводится 50 %, среде обитания – 20 %, наследственности – 20 %, качеству медико-санитарной помощи – 10 %. Проживание в мегаполисе, который одновременно является и образом жизни, и средой обитания, определяет 70 % совокупного влияния на здоровье человека [4]. Исходя из этого выполненный анализ обеспеченности административных районов г. Минска ландшафтно-рекреационными территориями может быть использован при детальном планировании городской территории с целью оптимизации городской среды путём увеличения доли озеленённых участков.

Список литературы

1 Георгица, И.М. Специфика городского экологического каркаса / И.М. Георгица // Ярославский педагогический вестник. – 2011. – № 2. – 133 – 136.

2 Климанова, О.А. Экологический каркас крупнейших городов Российской Федерации: современная структура, территориальное планирование и проблемы развития / О.А. Климанова // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о земле. – 2018. – №2. – 127 – 146.

3 Генеральный план города Минска (корректировка): Основные положения градостроительного развития города Минска. Система градостроительных регламентов // Утвержден Указом Президента Республики Беларусь от 23 апреля 2003 г. № 165.

4 Семенюк, Г.А. Экология городской среды / Г.А. Семенюк. – Минск: БГУ, 2009. – 99 с.

Д.Г. КУХАРЕНКО[1], Н.И. ЛЯМЦЕВА[1], Т.Г. ФЛЕРКО[2]

ТУРИСТИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ «СТАРИННЫЕ УСАДЕБНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ»

[1]ГУО «Средняя школа № 66 г. Гомеля», г. Гомель, Республика Беларусь
[2]УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь,
apanasyuk97@mail.ru, tflerco@mail.ru

В Гомельской области ландшафтные особенности территории сочетаются с историко-культурными, создавая уникальную возможность для развития усадебного туризма. Усадебные комплексы украшают равнины, берега рек и озёр, привнося величие и благородство. Они являлись центрами не только культурной жизни, но и развития промышленности в регионе. При них были созданы винокурни, первые фабрики и заводы, центры торговли. Усадебный туризм способствует сохранению истории и традиций этих мест, возрождению промыслов. Это и обосновывает актуальность темы исследования.

Целью работы – популяризация географии и истории своего края через знакомство со старинными усадебными комплексами, деятельностью их владельцев и созданными культурными ландшафтами.

Усадебные комплексы представляют собой ансамбль включающий усадьбу, парковую зону, хозяйственные постройки. Редко встречаются отдельно построенные усадьбы. В настоящее время они представляют собой историко-культурные ценности [3].

На Гомельщине многие усадьбы являлись культурными и экономическими образованиями, которые соответствовали общеевропейским традициям и сохраняли национальные особенности. Усадьбами владели такие известные роды, так Оскерки, Халецкие, Дерналовичи, Хмыжовские, Юдицкие, Еленские, Кеневичи и др. Центры поветов и другие крупные населённые пункты обычно имели хорошо укреплённый замок (Мозырь, Речица, Гомель, Чечерск, Рогачёв). При нем создавались лекарственные и овощные огороды, цветники, плодовые сады, которые стали прообразами будущих парков при дворцовых и усадебных комплексах [2].

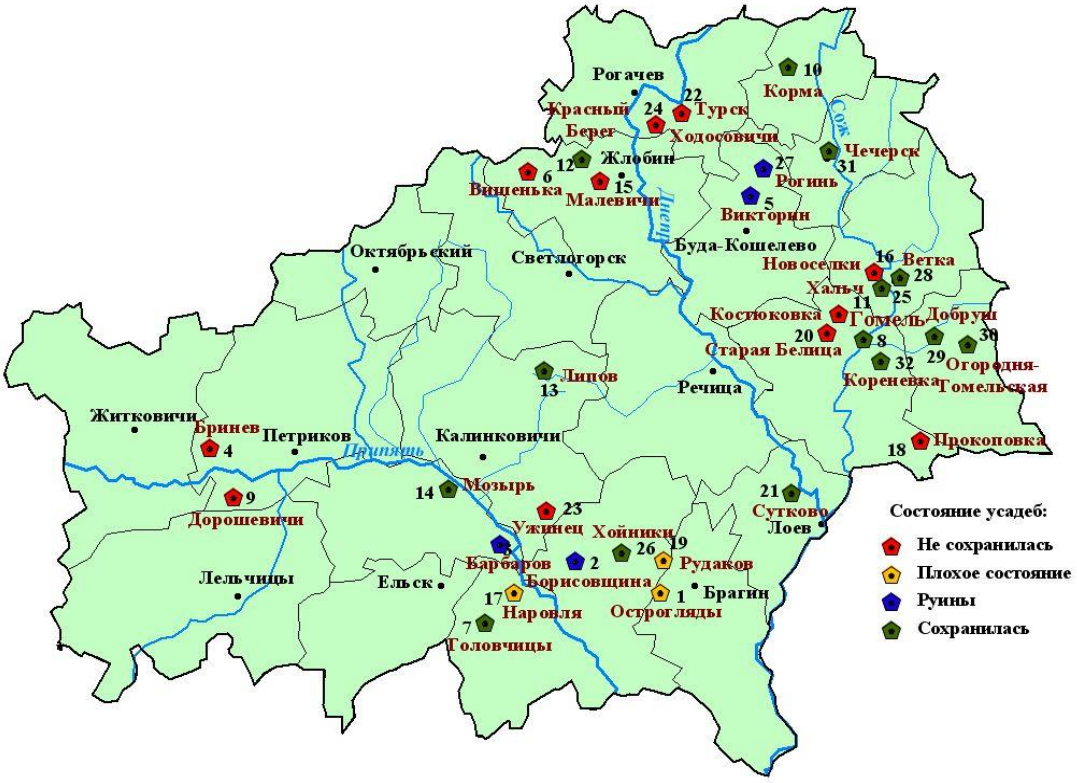
С XVIII века частновладельческие усадебно-парковые комплексы имели типовую планировку и только их отдельные части могли иметь свои архитектурные особенности. Первоначально усадьба представляла собой двор, в которых входили дом и хозяйственные постройки, позже в ней появились дворцы, культовые сооружения, сады, парки, водные системы (усадьбы в р. Рогинь Буда-Кошелевского, Староград Кормянского, Сутков Лоевского, Дорошевичи, Лучицы Петриковского районов).

В XI – начале XX век в усадьбах стали прослеживаться архитектурные стили в соответствии с модой и вкусом хозяина. Они являлись центрами экономической жизни, развития промышленности и внедрения сельскохозяйственных новшеств.

В 1917 году часть усадеб была разграблена, разобрана на строительные материалы. В некоторых разместились учебные заведения (Краснобережская усадьба Жлобинского, Сутковская усадьба Лоевского районов), сельскохозяйственные предприятия (Ястржембская усадьба Хойникского района).

После Великой Отчественной войны многие усадьбы региона пришли в упадок (Бриневская, Дорошевичская Петриковского района). На современном этапе сохранилось более 30 усадеб, но большинство из них требуют проведения реставрационных работ [1] (рисунок 1).

С целью развития усадебного туризма в Гомельской области разработан туристический проект «Старинные усадебные комплексы Гомельской области», в который включены три экскурсионно-познавательных маршрута: «Старинные усадебные комплексы Гомельского Полесья», «Старинные усадебные комплексы северных районов Гомельской области» и «Старинные усадебные комплексы Гомельского Посожья.



1 – Прозоров; 2 – Ястржембских; 3 – Горватов; 4 – Кеневичев; 5 – Дориа-Дерноловичев; 6 – Зборомирских; 7 – Горватов; 8 – Крушевских-Лисовских; Богуславский фольварк; 9 – Кеневичев; 10 – Дориа-Дерноловичев; 11 – Нолькенов; 12 – Козел-Поклевских; 13 – Горватов; 14 – Кеневичев; 15 – Жуковских; 16 – Войнич-Сеножетских; 17 – Горватов; 18 – Лисовских; 19 – Ваньковичей; 20 – Пересвет-Солтанов; 21 – Рудиевских; 22 – Войнич-Сеножетских; 23 – Оскерков; 24 – Ходосовичей; 25 – Войнич-Сеножетских; 26 – Прозоров; 27 – Дориа-Дерноловичев; 28 – Жилой дом Тимофея Грошикова; 29 – усадебный комплекс Добрушской бумажной фабрики; 30 – Купеческий дом; 31 – Чернышевых-Кругликовых; 32 – Охотничий домик.

Рисунок 1 – Усадьбы Гомельской области

Двухдневный маршрут «Старинные усадебные комплексы Гомельского Полесья» включает в себя посещение усадеб Рудиевских (д. Сутково Лоевского района), Ваньковичей (д. Рудаков, Хойникского района), Прозоров (г. Хойники), Ястржембских (д. Борисовщина Хойникского района), Горватов (г. Наровля), Горватов (д. Головчицы Наровлянского района), Горватов (д. Барбаров Мозырского района), Кеневичев (г. Мозырь), Горватов (д. Липов Калинковичского района). Маршрут имеет насыщенную программу, предусматривается посещение усадеб, находящихся в различном состоянии.

Представляет интерес однодневный маршрут «Старинные усадебные комплексы северных районов Гомельской области», в который входят следующие усадьбы: Козел-

Поклевских (г.п. Красный Берег Жлобинского района), Дориа-Дерноловичев (г. Корма), Чернышевых-Кругликовых (г. Чечерск), Дориа-Дерноловичев (д. Рогинь Буда-Кошелевского района), Дориа-Дерноловичев (д. Рогинь Буда-Кошелевского района).

Нами проведён детальный анализ и оценка маршрута «Старинные усадебные комплексы Гомельского Посожья». Маршрут «Старинные усадебные комплексы Гомельского Посожья» включает в себя шесть объектов: усадебно-парковый комплекс «Богуславский фольварк» (г. Гомель), усадьба Халецких (д. Хальч, Ветковский район), жилой дом Тимофея Грошикова (г. Ветка), усадебно-промышленный комплекс Добрушской бумажной фабрики (г. Добруш), Купеческий дом (п. Огородня-Гомельская, Добрушский район), Охотничий домик в посёлке Коренёвка Гомельского района.

Расстояние маршрута около 129 км, время в пути 140 – 175 минут. Целевая группа: школьники средних и старших классов общеобразовательных учреждений, студенты высших учебных заведений и средних профессиональных учреждений, семьи с детьми, лица в возрасте до 70 лет, заинтересованные в изучении родного края. Сезонность: круглогодично.

Однодневный маршрут предусматривает автобусное перемещение между объектами и пешеходные экскурсии по территории усадебных комплексов.

Усадебно-парковый комплекс «Богуславский фольварк», славящий своим названием Бога, некогда играл важную роль в жизни Румянцевых и Паскевичей. *Фольварк был центром экономии, организованной при Николае Петровиче Румянцеве.* В настоящее время комплекс бывшего фольварка Богуславский включает девять архитектурных объектов, из которых только один внесён в список историко-культурного наследия.

Усадьба Халецких – памятник архитектуры позднего классицизма в д. Хальч Ветковского района. Построен в XIX веке. Дворцовый ансамбль расположен на правом берегу р. Сож, на наиболее возвышенной части террасы, у гребня бокового оврага. С середины 1990-х годов усадьбу передали Гомельскому музею. Сейчас дворец находится на реставрации, но реставрационные работы не ведутся.

Жилой дом Тимофея Грошикова (г. Ветка). Ярчайшей страницей истории г. Ветки является факт существования здесь судостроительной верфи. Это предприятие было основано в 1840 году. Целый ряд судов принадлежал местным купцам братьям Грошиковым. Самый старший из братьев Тимофей Грошиков жил в Ветке в своём двухэтажном особняке, построенном в 1897 году. Дом сохранился, размещается в самом центре города на Красной площади. В настоящее время в доме купца-старовера Грошикова размещается государственное учреждение культуры «Ветковский музей старообрядчества и белорусских традиций им. Ф.Г. Шклярова».

Усадебно-промышленный комплекс Добрушской бумажной фабрики, памятник архитектуры (г. Добруш). Добрушская экономия в Гомельском имении была наиболее развитой еще до Н. П. Румянцева. Здесь действовали полотняно-ткацкая мануфактура, несколько кузниц и водяных мельниц. При Н.П. Румянцеве появился мощный спиртзавод, где были применены самые прогрессивные шведские технологии. Новый владелец Добрушского имения Ф.И. Паскевич построил в 1870 году в левобережной части города из кирпича завод древесной массы, с 1871 года он стал называться бумажной фабрикой. В 1909 году в Добруше на средства княгини И. В Паскевич было выстроено новое здание школы для детей работников писчебумажной фабрики. В архитектуре здания школы прослеживаются черты подражания. Была попытка архитектора сделать эту школу похожей на здания бумажной фабрики. Существует предположение, что проектировщиком школы мог быть Станислав Шабуневский. В настоящее время в здании школы находится краеведческий музей.

*Купеческий дом***,** памятник истории и культуры XIX века (п. Огородня-Гомельская Добрушского района). Земли поселка издавна славились плодородием, местные жители

выращивали здесь много овощей и фруктов и поставляли их в г. Гомель. За это поселок начали называть «гомельским огородом», и позже это прозвище трансформировалось в современное название. Здесь регулярно проходили многолюдные ярмарки с торговыми рядами длиной в несколько километров. Деревня также известна тем, что здесь более сорока лет жил почитаемый белорусский святой Иоанн Кормянский (Гашкевич), он служил в местной Свято-Никослаевской церкви. В деревне сохранилось здание Купеческого дома, которое возвёл в 1886 году Григорий Лаврентьевич Кобызев. Дом построен в стиле сельского барокко. С 2007 года здание Купеческого дома является историко-культурной ценностью РБ и охраняется государством.

Охотничий домик в посёлке Коренёвка Гомельского района – памятник архитектуры второй половины XIX века, построен по заказу генерал-фельдмаршала И. Паскевича. Дом стоит на небольшом участке, который ограждён аллеями и засажен деревьями. Первоначально Коренёвка исполняла роль поместья в имении, в котором находилась винокурня и кирпичный завод. До 1834 года фольварк Кореневский был имением С.П. Румянцева. В бело-красном кирпичном здании располагался винокуренный завод. Новый владелец имения И.Ф. Паскевич в 1865–1866 годах перестроил здание в большой усадебный дом, окружённый парком с живописным искусственным озером. В загородной усадьбе хозяева принимали гостей, устраивали в окрестных лесах охоту, благодаря чему дом получил своё название. Охотничий домик графа Паскевича прекрасно сохранился. В настоящее время здание принадлежит экспериментальной лесной базе НАН Беларуси.

Разработанный маршрут включает в себя как известные туристические объекты (например, усадьбу Халецких), так и те, о которых говорят не часто (Купеческий дом, Богуславский фольварк). На некоторые из них мы предлагаем взглянуть с другой стороны – как центры старинных торгово-промышленных комплексов (г. Ветка и г. Добруш). Их всех объединяет первоначальное назначение, самобытная культура, своеобразная архитектура и географическое положение на карте.

Оценка туристической привлекательности объектов маршрута «Старинные усадебные комплексы Гомельского Посожья» является основой для планирования направлений развития региона. Она позволяет определить ценность и важность отдельных туристических ресурсов и их комплексов.

Для расчета общего показателя по объектам учитывались рейтинги привлекательности по следующим критериям: историческая ценность усадьбы; архитектурная ценность; мемориальная ценность; известность объекта; наличие музейного фонда; сохранность объекта; ландшафтно-средовая ценность; наличие туристической инфраструктуры; транспортная доступность; эстетическая привлекательность комплекса; современное использование. Оценка каждого критерия проводилась по пятибалльной шкале.

Наибольшей туристической привлекательностью обладают старинные усадебные комплексы в городах Ветка и Добруш, благодаря наличию и содержанию музейных фондов, развитой туристической инфраструктуре. Представляют интерес усадьба Халецких и Охотничий домик. Первый из них несомненно повысит свой рейтинг после проведения полной реконструкции. Перспективными туристическими объектами являются Богуславский фольварк и Купеческий дом. Этим объектам требуется большее внедрение в туристическую сферу, привлечение туристов и разработка интересных экскурсий, выставок, экспозиций, мастер-классов и др.

Таким образом, усадебный туризм в Гомельской области является новым и перспективным направлением. Регион имеет богатую историю, о чём свидетельствуют старинные усадьбы, в разной степени сохранившие следы прошлых эпох. Наша задача восстановить утраченную память о жизни и деятельности знатных родов на территории области, пробудить интерес к истории своего края.

Список литературы

1 Регионы Беларуси. В 7 томах. Том 3. Гомельская область / сост. Белова Т.В. [и др.]. – Минск : Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі, 2013. – 512 с.

2 Туристическая мозаика Беларуси / А.И. Локотко [и др.]. – Минск : Бел. наука, 2011. – 610 с.

3 Федорук, А.Т. Садово-парковое искусство Белоруссии / А.Т. Федорук. – Минск : Ураджай, 1989. – 247 с.

Е.Н. МИХАЛКИНА, Г.Г. ЕРМАКОВА

НИЖНЯЯ СИЛЕЗИЯ – УНИКАЛЬНЫЙ ТУРИСТИЧЕСКИЙ РЕГИОН

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
mihalkina.e@gmail.com

Польша – страна в центре Европы. Одна из самых посещаемых стран белорусскими туристами не только потому, что является соседкой Беларуси. Эта страна с высоким туристским потенциалом, комфортными условиями для отдыха, экскурсий и путешествий.

Прекрасная средневековая архитектура некоторых городов заставляет ощутить самые необычные эмоции, погрузиться в загадочную атмосферу тех далёких времён.

Нижняя Силезия – единственный регион в Польше, который может похвастаться таким богатством замков и дворцов.

Нижняя Силезия является частью исторической области Силезия, она расположена на юго-западе Польши, в основном на территории Нижнесилезского воеводства, вдоль границы с Чехией.

Кирпичные замки и цитадели начали строить в Нижней Силезии с 13-го века, когда разными частями региона владели разные польские князья. Располагались они в основном на труднодоступных горах и холмах, которые доминировали в окрестностях.

На сегодняшний день сохранилось более 100 замков. Поэтому Нижнюю Силезию называют землёй ста дворцов – четверть всех дворцов и замков Польши находится именно здесь, и из-за такой концентрации архитектурных памятников её часто сравнивают с французской долиной Луары.

Дворцы и замки все разные: есть дворянские резиденции, а есть, например, такие монументальные неоготические дворцы, как замок Каменец-Зомбковицки, возведенный на берегу реки Ныса-Клодзка в середине XIX века для Марианны Нидерландской, дочери голландского короля Виллема I.

Без сомнения, жемчужинами архитектуры являются памятники цистерцианского маршрута в Любице, Тшебнице, Генрихе, Кшешове, а также исторические многоквартирные дома на Вроцлавском рынке, Столетний зал или Аула Леопольдина. Огромной достопримечательностью столицы Нижней Силезии является Панорама Рацлавицка, привезённая так же, как коллекции Оссолинеума, или памятник Александру Фредро из Львова. Католические места имеют особое значение. В Свиднице и Яворе есть большие деревянные протестантские церкви, называемые Церквами Мира, потому что они были построены в соответствии с Вестфальским миром в 17 веке. Сегодня они включены в Список всемирного наследия ЮНЕСКО.

Все туристические маршруты раскрывают историю Нижней Силезии, в старых крепостях и дворцах можно провести ночь, попробовать национальные блюда, связанные с регионом Нижней Силезии, и принять участие во многих исторических, кулинарных и развлекательных мероприятиях.

В настоящее время многие исторические здания прекрасно приспособлены для организации конгрессов и деловых встреч. Они сочетают в себе историческую архитектуру с современными решениями, которые обеспечивают обширную инфраструктуру и высокое качество гостиничных и конференц-услуг.

В горных районах Нижней Силезии идеальные условия для альпинизма и активного отдыха. Здесь созданы горнолыжные трассы и разработаны велосипедные маршруты разной протяжённости. Здесь размещено 12 туристических баз, все оборудовано для пеших и велосипедных прогулок, действует 2 горнолыжных центра, несколько лыжных трасс с искусственным снегом, протяжённостью 200 км, разных степеней сложности. Для горнолыжников действуют подвесные и пристяжные канатные дороги.

Нижняя Силезия имеет самое большое количество лечебных курортов в Польше, славящихся своими великолепными водами. Самыми известными являются Лёндек-Здруй, Щавно-Здруй.

Лендек-Здруй является популярным спа-курортом на протяжении нескольких веков. Серные горячие источники помогают людям с ревматическими и ортопедическими заболеваниями, а радоновые воды вызывают повышение уровня половых гормонов. Местные санатории оснащены бассейнами с термальными источниками. Лендек-Здруй стал популярным местом отдыха в конце пятнадцатого века, а целебные источники были открыты ещё в 1241 году. Самый первый бассейн был построен здесь в 1498 году. В середине девятнадцатого века были построены дороги, соединяющие город с крупными административными центрами.

Сегодня Лендек-Здруй является не только популярным лечебным курортом, но и туристической достопримечательностью. Хорошо сохранившийся исторический центр города, церковь Рождества Богородицы в стиле барокко, построенная в 1688 году, центральный городской парк и многое другое ежегодно привлекает сюда туристов.

Щавно-Здруй является одним из старейших курортных городов в Нижней Силезии. Он богат лечебными гидрокарбонатно-натриевыми и кальциевыми источниками. Впервые целебные свойства воды в Щавно-Здруй были обнаружены придворным врачом Каспаром Швенкфельдтом в 1598 году.

В настоящее время Щавно-Здруй является популярным польским курортом с уникальным историческим центром города, где можно увидеть застройку, начиная с тринадцатого века.

Нижняя Силезия является настоящей природной жемчужиной и представляет большой интерес для любителей природы. Приблизительно 17 % области – территории высокой природной ценности; это национальные парки, заповедники, охраняемые ландшафты. В необычайно привлекательных туристических Судетах, рядом с живописным Карконоше, где хранятся чудеса природы, находятся Столовые горы с фантастическими скальными лабиринтами и песчаниковыми образованиями.

В самой высокой части горной страны – Карконошах – находится Корконошский национальный парк. Парк имеет площадь в 117 гектаров. Особенностью паркового пейзажа является соседство горных вершин и ледниковых водоёмов с заболоченными низменными участками. Несколько маршрутов предусматривает посещение заброшенных копей, где добывали золото, и разработок по добыче урановой руды. У подножья горы проложена трасса для международных соревнований по лыжным гонкам. Карконоши – единственное место в Европе, где соседствует атлантическая и арктическая растительность. Национальный парк в низинной части богат моллюсками и

паукообразными, насекомыми и рептилиями. В горах туристы встречают косулю и оленя, лису и муфлона.

Карконошский национальный парк – это лучшее место для отдыха в горном регионе не только Польши, но и Европы.

Одним из самых интересных туристических мест является Национальный парк "Столовые горы", отличающийся скальными лабиринтами и песчаниковыми образованиями. В парке проложено много туристических маршрутов, общая длина которых составляет более 100 километров. Вдоль них проходят велосипедные и пешеходные дорожки. Некоторые маршруты отличаются сложностью. Самая высокая вершина Столовых гор 919 м. над уровнем моря. Для того, чтобы добраться до неё нужно преодолеть 655 ступенек.

Таким образом, Нижняя Селезия – уникальный регион, с хорошо развитой инфраструктурой, комфортный для любителей природы и активного отдыха, а также желающих поправить своё здоровье на многочисленных курортах и в санаториях.

О.П. ЛУКАШОВА, Е.А. БАТРАЧЕНКО

ПРИЁМЫ ОЦЕНКИ ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЭЛЕМЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

ФГБОУ ВО “Курский государственный университет”,
г. Курск, Российская федерация
olga_lukashova@mail.ru, ostkat@yandex.ru

Экологический (природоохранный) каркас – это сеть природоохранных территорий и объектов разного статуса, представленных площадными (крупноареальными), линейными и точечными элементами.

Цель выделения экологического каркаса территории – оптимизация использования природно-ресурсного потенциала территории и поддержание её экологического состояния. Ландшафтно-рекреационный потенциал – это интегральная оценка пригодности данной территории для рекреации и туризма. Она включает рекреационную оценку ландшафтов и экологического состояния природной среды.

При изучении особенностей природной составляющей необходимо отметить широкое применение ландшафтного подхода, который основывается на концепции выявления элементов экологического каркаса территории и оценки ее рекреационного потенциала.

«Зелёное кольцо» лесов, окружающих город Курск, выступает важным компонентом городского экокаркаса, обеспечивающим жизнесберегающие свойства городской среды. В тоже время воздушная фитосреда служит первоочередным приёмником городских выбросов. Городская растительность существует в условиях повышенной концентрации атмосферных примесей, которые здесь на порядок выше, чем в естественной экосистеме.

К сожалению, следует констатировать, что понимание значимости зелёных насаждений в городе Курске явно недостаточное. Большинство лесных массивов, составляющих «зелёное кольцо», имеют искусственное происхождение. Естественных лесов не много и расположены они преимущественно в зонах с повышенной концентрацией промышленного производства.

Интегральная рекреационная оценка ландшафтов складывается из средних значений, основных составляющих ландшафта: рельефа, водных объектов и растительного покрова.

В соответствии с принятой градацией по значениям ландшафтного потенциала производится зонирование территории по степени благоприятности природных ландшафтов для рекреационного освоения. При этом может быть как общее комплексное рекреационное зонирование территории, так и дифференциальное, ориентированное на развитие определённого вида туристской деятельности [3].

Благоприятные рекреационные территории характеризуются высоким ландшафтно-рекреационным потенциалом (2,5 – 3,0 баллов) и чистой природной средой.

Относительно благоприятные рекреационные территории включают:

– благоприятные ландшафтные территории и относительно чистое состояние природной среды;

– относительно благоприятные ландшафты и чистую природную среду;

– относительно благоприятные ландшафты и относительно чистое состояние природной среды.

Неблагоприятные для рекреационного освоения территории характеризуются либо самой низкой оценкой ландшафтов, либо крайним экологическим неблагополучием. Иногда отрицательная оценка ландшафтов сочетается с плохим экологическим состоянием природной среды.

Согласно результатам проведённых исследований, Курская область не характеризуется большим разнообразным набором элементов экологического каркаса.

В тоже время, оценка рекреационной привлекательности ландшафтов исследуемых объектов, которая была произведена на основе метода экспертных оценок с учётом имеющихся элементов экологического каркаса, показала, что данные территории располагают условиями для организации разнообразных видов туризма.

Необходимо отметить, что к настоящему времени, существует множество методик оценки рекреационного потенциала, как всего комплекса природных компонентов ландшафта, так и методики оценки потенциала территории. Используя наработанный опыт, мы сделали упор на интегративный характер методики оценки рекреационного потенциала элементов экологического каркаса городских территорий. Исходным положением разработанной методики явилось положение о том, что проблемы рекреационной оценки требуют единовременного всестороннего анализа всех имеющихся природных ресурсов – общего ресурсного потенциала, его современного и планируемого использования. Каждая из оценок какого-либо вида использования территории охватывает широкий круг вопросов и имеет свои критерии, которые опираются на ряд общенаучных и прикладных карт, схем, качественных и количественных характеристик (таблица 1).

Наличие в населённых пунктах зелёных насаждений является одним из наиболее благоприятных экологических факторов. Зелёные насаждения активно очищают атмосферу, кондиционируют воздух, снижают уровень шумов, обладают высокой степенью ионизации воздуха, препятствуют возникновению неблагоприятных ветровых режимов, кроме того, растительность благотворно действует на эмоциональное состояние человека. Все эти свойства позволяют отнести зелёные насаждения к одному из главных оздоровляющих компонентов городской среды.

«Озеленённые территории в городе и за его пределами в зависимости от назначения, размеров и размещения в плане города и пригородной зоны относятся к различным категориям городских насаждений, образующих в совокупности систему зелёных насаждений. Городские зелёные насаждения в зависимости от характера использования и местоположения в плане города разделяют на насаждения общего и ограниченного пользования и насаждения специального назначения» [2].

Таблица 1 – Методы организации комплексного исследования рекреационного потенциала элементов

Компонент	методы	инструментарий
Геоморфологический компонент		
Морфометрические показатели для оценки степени благоприятности селитебного освоения	Крутизна склонов, ° Глубина расчленения, м/км^2 Густота расчленения, км/км	Шкала оценки Угломер Рулетка Топографическая основа исследуемого района
Степень опасности развития неблагоприятных процессов, баллы	Морфометрические показатели различной степени овражной эрозии	Шкала оценки (приложение 2) Угломер Рулетка Топографическая основа исследуемого района
Почвенный		
Морфометрические показатели для оценки степени благоприятности селитебного освоения	Определение химических и физических свойств почвы (гранулометрический состав, структура, плотность, pH, гумус, засолённость)	Лабораторное оборудование
Степень опасности развития неблагоприятных процессов, баллы	Расчётные методы	Шкала оценки
Климатический		
Климатическая комфортность:	Определение метеорологических показателей, используемых при оценке экологического состояния городских территорий	Переносная метеостанция Шкалы оценки
Геофизический		
шумовое загрязнение	Оценка шумового загрязнения	Шумометр Шкалы оценки
Фитоценнологический		
Экологическое состояние растительного компонента	Биоиндикация по хвойным и лиственным породам деревьев расчёт эффективности состояния древостоя	Шкалы оценки
Социологический		
Показатели рекреационные потребности	методы качественного описания, социологического опроса и экспертной количественной оценки.	Шкалы оценки
Геоэкологический		
Запылённость	Методы выявления экологического состояния парка	Шкалы оценки

В качестве примера приведём методику оценки экологического состояния древесно-кустарниковой флоры на участках с разной степенью проявления антропогенных воздействий. Приёмы оценки основаны на работах Шкаликова В.А. [1] и Лукашовой О.П. [4].

Вначале оценивают сохранность лесов, для чего может быть использована следующая 10-балльная система оценки (Шкаликов, 2004):

10 баллов – получают леса, сохранившиеся в естественном состоянии, не подвергавшиеся антропогенному воздействию (девственные участки леса);

9 баллов – восстановившиеся полностью леса после незначительного хозяйственного воздействия (выборочные рубки, прогулочные тропы и т. д.);

8 баллов – восстановившиеся естественным путём леса после значительного хозяйственного воздействия (вырубки, прокладка коммуникаций, временные постройки);

7 баллов – не полностью восстановившие первоначальный облик леса, развивающиеся естественным путём; состав лесонасаждений в основном соответствует типу леса, характерному для данного природного комплекса;

6 баллов – вторичные леса, развивающиеся естественным путём с подростом пород, свойственных первичным лесам;

5 баллов – развивающиеся естественным путём вторичные леса высокой продуктивности и хорошего бонитета;

4 балла – восстановленные человеком леса с соответствующим условиям произрастания составом пород;

3 балла – восстановленные леса хорошего состояния с преобладанием пород, свойственных данному местонахождению;

2 балла – восстановленные леса хорошего состояния с составом пород, нехарактерным для типа леса данного местонахождения;

1 балл – хорошо развивающиеся молодые насаждения с составом пород, характерным для данной местности.

На следующем этапе необходимо определить количественный состав и состояние зелёных насаждений исследуемых объектов. Используя данные аудита древесно-кустарниковых насаждений, проведённого в зимнее время, привести общее количество объектов, подлежащих обследованию. Обследование проводится в весенне-летний период (таблица 2).

На следующее этапе – рассчитаем коэффициент состояния древостоя. (Лукашова, 2013)

Оценка состояния древостоя производится для установления вредного влияния антропогенных факторов и прогнозирования судьбы исследуемой лесной экосистемы. Оценка производится следующим образом.

1. Внутри ключевого участка закладывается пробная площадка 100 м2

2. Определяются виды деревьев, растущих на пробной площадке

3. С помощью шкалы визуальной оценки деревьев по внешним признакам определяются баллы состояния отдельных деревьев каждого вида – b1, b2, b3 и т.д.

4. Вычисляется средний балл состояния для каждого вида деревьев по формуле: *Ki = сумму bi / Ni*

Ki – коэффициент состояния i-го вида деревьев;

bi – баллы состояния отдельных деревьев;

Ni – общее число учтённых деревьев i-го вида;

Таблица 2 – Оценка состояния древостоя проводится с использованием простейшей шкалы

Дата обследования _____ № п/п	Порода	Общее количество	Диаметр на высоте 1,3 м											
			Менее 10 см			от 10 до 20 см			от 20 до 50 см			Более 50 см		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3

1 – хорошее состояние; 2 – удовлетворительное; 3 - неудовлетворительное

Затем определяем коэффициент состояния древостоя в целом (К) Он определяется как среднее арифметическое средних баллов состояния различных деревьев на пробной площадке:

К= сумма Ki / R, где: Ki - коэффициент состояния i-го вида; R - число видов деревьев.

И наконец, состояние древостоя леса оценивается по следующим критериям:

К< 1,5 - здоровый древостой (I); К= 1,6-2,5 - ослабленный древостой (II);

К= 2,6-3,5 - сильно ослабленный лес (III); К= 3,6-4,5 - усыхающий лес (IV);

К> 4,6 - погибший лес(V) (таблица 3).

Таблица 3 – Шкала визуальной оценки деревьев по внешним признакам

Баллы	Признаки
1	Здоровые деревья, без внешних признаков повреждения, величина прироста соответствует норме
2	Ослабленные деревья. Крона слабоажурная, отдельные ветви усохли. Листья и хвоя часто с жёлтым оттенком. У хвойных деревьев на стволе сильное смолотечение и отмирание коры на отдельных участках
3	Сильно ослабленные деревья. Крона изрежена, со значительным усыханием ветвей, сухая вершина. Листья светло-зелёные, хвоя с бурым оттенком и держится 1-2 года. Листья мелкие, но бывают и увеличены. Прирост уменьшен или отсутствует. Смолотечение сильное. Значительные участки коры отмерли
4	Усыхающие деревья. Усыхание ветвей по всей кроне. Листья мелкие, недоразвитые, бледно-зелёные с жёлтым оттенком, отмечается ранний листопад. Хвоя повреждена на 60 % от общего количества. Прирост отсутствует. На стволах признаки заселения короедами, усачами, златками (буровая муха, отверстие на коре и древесине)
5	Сухие деревья. Крона сухая. Листьев нет, хвоя жёлтая или бурая, осыпается или опала. Стволы заселены ксилофагами (потребители древесины)

Пример расчёта по предлагаемым формулам

Предположим, что во время обследования деревьев на пробной площадке получены следующие данные.

1. Берёза пушистая: 4 дерева, баллы 2,2,3,4
2. Ель европейская: 4 дерева, баллы 2,2,3,3
3. Осина: 5 деревьев, баллы 2,2,2,3,4

Тогда общее число учтённых на площади деревьев составляет 13. Далее производятся следующие расчёты коэффициентов состояния отдельных видов деревьев:

К берёзы = (2+2+3+4)/ 4 = 2,7

К ели = (2+2+3+3)/ 4 = 2,5

К осины = (2+2+2+3+4)/5 = 2,6

Определив коэффициенты состояния отдельных видов деревьев, приступают к определению коэффициента состояния древостоя в целом по формуле: К = К(березы)+К(ели)+К(осины)/3= (2.7+2.5+2.6)/3= 2,3

Такое значение коэффициента состояния древостоя (2,3) позволяет оценить его как ослабленное.

Список литературы

1 Шкаликов, В.А. Описание природных объектов и экологического состояния территории: Учебное пособие / В.А. Шкаликов. – Смоленск: Изд-во «Универсум», 2004. – 272 с.

2 Бухарина, И.Л. Городские насаждения: экологический аспект: монография / И.Л. Бухарина, А.Н. Журавлева, О.Г. Большова. – Ижевск: «Удмуртский университет», 2012. – 206 с.

3 Полянский, А.Г. Природно-рекреационное районирование пригородной зоны большого города / А.Г. Полянский. – Калуга, 2007. – 56 с.

4 Лукашова, О.П. Методические рекомендации к организации деятельности школьников по проекту «Роль человека в сохранении устойчивости городских и сельских поселений» (учебно-методические разработки) / О.П. Лукашова. – Курск, ООО» Учитель», 2013. – 104 с.

А.А. ОЛОМСКИЙ

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ВЫБОРА СТОЛИЦ ЗИМНИХ ОЛИМПИЙСКИХ ИГР

Курский государственный университет,
г. Курск, Российская Федерация
pfkandres@gmail.com

Зимние Олимпийский игры представляют собой самые крупные международные соревнования по зимним видам спорта, которые проводятся один раз в 4 года под эгидой Международного олимпийского комитета. Первые Зимние Олимпийские игры были проведены в 1924 году во французском городе Шамони. Первоначально эти игры не имели статуса Олимпиады и проводились как «Международная неделя зимних видов спорта по случаю VIII Олимпиады» [1].

Для того, чтобы разобраться в причинах выбора того или иного города местом проведения зимних Олимпийских игр необходимо подробно изучить географическое положение и климатические особенности данной местности (таблица 1).

Города, принимавшие зимние Олимпийские игры, значительно отличаются друг от друга по численности населения, поэтому их можно сгруппировать на основе этих показателей [2]:

– малые (менее 50 тысяч человек): Шамони (Франция), Санкт-Мориц (Швейцария), Лейк-Плэсид (США), Кортинад'Ампеццо (Италия), Скво-Велли (США), Пхёнчхан (Южная Корея), Альбервиль (Франция), Гармиш-Партенкирхен (Германия), Лиллехаммер (Норвегия);

– большие (100 – 250 тысяч человек): Инсбрук (Австрия), Гренобль (Франция), Солт-Лейк-Сити (США);

– крупные (250 – 500 тысяч человек): Сараево (Югославия), Нагано (Япония), Сочи (Россия),

– крупнейшие (500 тысяч – 1 миллион человек): Осло (Норвегия), Турин (Италия), Ванкувер (Канада);

– города-миллионеры (более 1 миллиона человек): Саппоро (Япония), Калгари (Канада), Пекин (Китай).

Таблица 1 – Характеристика городов–столиц зимних Олимпийских игр

Город	**Географическая широта**	**Средняя t января (^{o}C)**	**Кол-во осадков (мм)**	**Числ. населения (тыс. чел.)**
Шамони (Франция)	45°55′00″с.ш.	-3,7	1600	10
Санкт-Мориц (Швейцария)	46°29′51″с.ш.	-6,2	1550	5
Лейк-Плэсид (США)	44°17′08″с.ш.	-9,8	750	2,5
Гармиш-Партенкирхен (Германия)	47°30′00″с.ш.	+1	1230	26
Осло (Норвегия)	59°54′40″ с.ш.	-3	800	673
Кортинад'Ампеццо (Италия)	46°32′00″с.ш.	-2,9	815	6
Скво-Велли (США)	39°11′47″с.ш.	-1,3	1210	3
Инсбрук (Австрия)	47°16′00″с.ш.	-1,8	900	130
Гренобль (Франция)	45°11′16″с.ш.	+2,4	1000	160
Саппоро (Япония)	43°03′00″с.ш.	-3,6	1100	1930
Сараево (Югославия)	43°52′00″с.ш.	-1,3	900	275
Калгари (Канада)	51°с.ш.	-8,9	410	1235
Альбервиль (Франция)	45°41′00″с.ш.	-0,2	1300	17
Лиллехаммер (Норвегия)	61° 6′ 49″ с.ш.	-8,1	600	27,5
Нагано (Япония)	36°38′55″с.ш.	+2,1	1300	378
Солт-Лейк-Сити (США)	40°45′17″с.ш.	-1,4	410	179
Турин (Италия)	45°04′00″с.ш.	+1,4	915	882,5
Ванкувер (Канада)	49° 13′00″с.ш.	+3,3	1200	631
Сочи (Россия)	43°36′00″с.ш.	+6,1	1520	424,3
Пхёнчхан (Южная Корея)	37°22′13″с.ш.	-6,3	1300	9
Пекин (Китай)	39°54′26″с.ш.	-3,3	540	21700

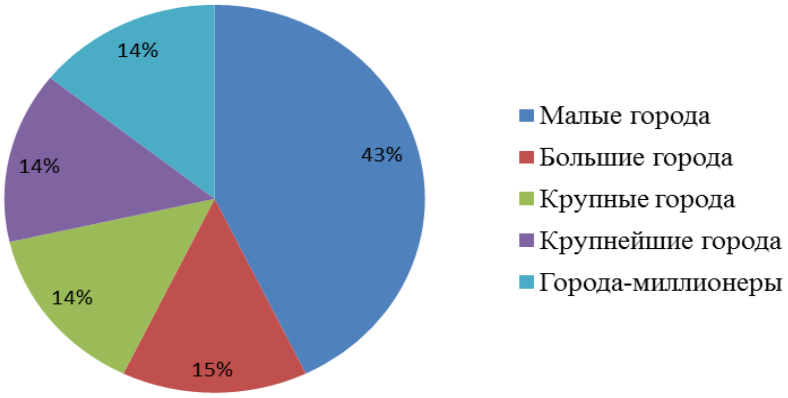


Рисунок 1 – Распределение городов по численности населения

Таким образом, чаще всего зимние Олимпийские игры принимали малые города (рисунок 1; таблица 1).

Столицы Игр различаются по принадлежности к той или иной части света:

– Европа: Шамони (Франция), Санкт-Мориц (Швейцария) (принимал зимние Олимпийские игры 2 раза), Гармиш-Партенкирхен (Германия), Осло (Норвегия), Кортинад'Ампеццо (Италия), Инсбрук (Австрия) (2 раза), Гренобль (Франция), Сараево (Югославия), Альбервиль (Франция), Лиллехаммер (Норвегия), Турин(Италия), Сочи (Россия);

– Северная Америка: Лейк-Плэсид (США) (2 раза), Скво-Велли (США), Калгари (Канада), Солт-Лейк-Сити (США), Ванкувер (Канада);

– Азия: Саппоро (Япония), Нагано (Япония), Пхёнчхан (Южная Корея), Пекин (Китай) (Игры состоятся в 2022 году).

Как показала проведённая группировка, Белая олимпиада проводилась в трёх частях света, но на двух континентах (если не считать Японские острова). При этом подавляющее количество Игр прошло в Европе – 14 из 23. Это составляет 61 % от общего числа (без учёта зимних Олимпийских игр в Пекине, так как они состоятся только в 2022 году). Африка, Южная Америка и Австралия не принимали на своей территории зимние Олимпийские игры (рисунок 2; таблица 1). Стоит отметить, что ещё ни одни Игры не прошли на равнинной территории, абсолютно все вышеперечисленные города находятся в горной местности.

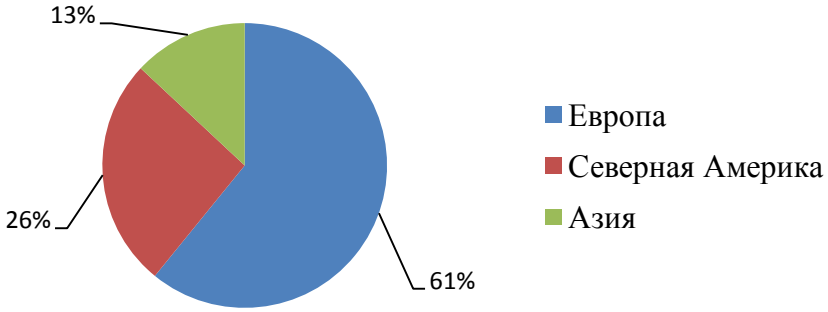


Рисунок 2 – Доля городов по частям света в общем количестве

Если сгруппировать столицы зимних Олимпийских игр по средней температуре января, то в большей части городов средняя температура января отрицательная. Доля таких городов в общей численности составляет приблизительно 71 %. Самой холодной столицей, когда-либо принимавшей Белую олимпиаду, является Лейк-Плэсид (средняя температура января –9,8 ^{o}C), а самой тёплой – Сочи (средняя температура января +6,1^{o}C).

Кроме того, Сочи – единственная столица Игр, которая находится в субтропическом климатическом поясе, все остальные города располагаются в зоне умеренного климата. Поэтому самая тёплая зима – в российском городе [3].

Столицы зимних Олимпийских игр существенно различаются по среднегодовому количеству осадков. В 52 % городов – столиц Зимних Олимпийских игр выпадает более 1000 мм атмосферных осадков, в 38 % – от 500 до 1000 мм и в 10 % – менее 500 мм. Самая влажная столица Игр – Шамони (1600 мм), а городов с наименьшим количеством осадков сразу два – Калгари и Солт-Лейк-Сити (по 410 мм) (рисунок 3; таблица 1) [4].

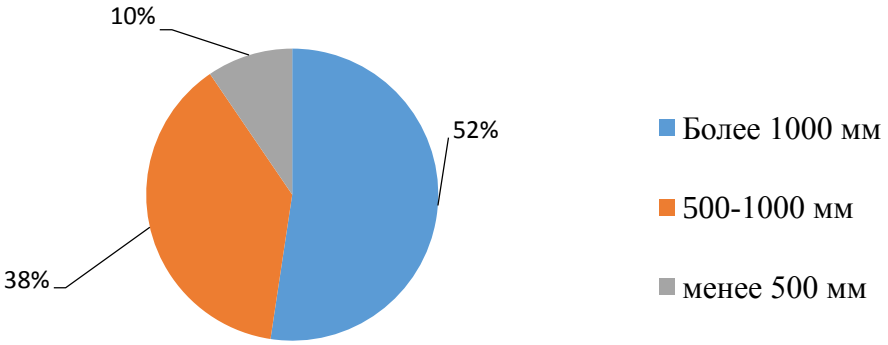


Рисунок 3 – Распределение городов по среднегодовому количеству осадков

Результатом исследования стало определение основных критериев выборастолицы Зимних Олимпийских игр:

1. Для проведения Зимних Олимпийских игр необходима горная местность или предгорье. Это связано с тем, что для некоторых видов спорта необходимы перепады высот и низкие температуры. Обязательным условием является наличие снежного покрова для таких спортивных дисциплин, как бобслей, горнолыжный спорт, сноубординг, прыжки с трамплина, санный спорт, фристайл, скелетон, могул.
2. Все зимние Олимпийские игры проводились в странах, расположенных в северном полушарии, в умеренных широтах, потому что родоначальниками большинства зимних видов спорта являются северные страны [3]. На современном этапе, большинство зимних видов спорта могут проводиться в странах, расположенных в субтропических широтах. Главную роль в этом играет развитие современных технологий. Некоторые виды спорта проводятся в закрытых помещениях, и на них не оказывают никакого влияния природные условия. Поэтому соревнования по таким дисциплинам могут проводиться в странах с тёплой и бесснежной зимой. К таким видам спорта относятся хоккей с шайбой, фигурное катание, конькобежный спорт, кёрлинг.
3. Численность населения города никак не влияет на выбор его столицей зимних Олимпийских игр. Поэтому любой город, который обладает определёнными климатическими и физико-географическими особенностями, может рассчитывать на то, что будет принимать на своей территории главные соревнования четырёхлетия по зимним видам спорта.

4. Однако не только климат и географическое положение являются главными факторами выбора столицы Белой олимпиады, поскольку выбирать приходится из городов с похожими показателями. Важным обстоятельством является правильно организованная рекламная кампания. Практически все претенденты на проведение данного спортивного мероприятия привлекают известных людей для повышения шансов города на победу. В условиях современного общества, когда технический прогресс достигает всё больших высот, а информационное пространство постоянно расширяется, реклама становится главным оружием для достижения поставленной цели.

Список литературы

1 Зимние Олимпийские игры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Зимние_Олимпийские_игры. – Дата доступа: 23.03.2019.

2 Классификация городов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://edu.tsu.ru/eor/resourse/174/html/39.html. – Дата доступа: 23.03.2019.

3 Метеорология и климатология: учебник / С.П. Хромов, М.А. Петросянц. – 7-е изд. – М.: Наука, 2006. – 582 с.

4 Климатические данные городов по всему миру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.climate-data.org/. – Дата доступа: 26.03.2019.

Г.И. ПИЛОВЕЦ, Д.В. БЫКОВ

ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЛЕТЧАНСКОГО КРАЯ

УО «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова»,
г. Витебск, Республика Беларусь,
pilovets_galina@mail.ru, denis.bykov9696@mail.ru

Исследование посвящено изучению не крупной территории, как административная область, район или физико-географическая провинция, а локальной, ограниченной рамками одного сельского совета, а именно Летчанского сельского совета (далее Летчанский край). Особенно актуально в связи с тем, что осуществлено в 2018 году, объявленном в Республике Беларусь Годом малой родины. Выяснилось, что ранее не проводилось подробное и комплексное исследование природы данной территории. Важность изучения Летчанскго края заключается в её географическом положении. Территория расположена в хорошо освоенном районе, рядом с большим городом с развитой промышленностью, через неё приходят важные транспортные пути.

Цель работы – комплексно охарактеризовать физико-географические условия Летчанского края. В ходе исследования решено ряд задач: 1) дана физико-географическая характеристика территории; 2) изучены особо охраняемые природные территории; 3) изучен природно-рекреационный потенциал территории; 4) разработаны туристические маршруты по территории края; 5) разработана образовательная программа географо-краеведческого факультатива.

Основными литературными источниками при написании работы стали энциклопедии, научные публикации, различные тематические и обзорные карты и атласы, а также отчёты о прохождении полевых практик (ранее здесь находилась база практик «Придвинье» ВГУ имени П.М. Машерова). Так, например, значительная часть

комплексной физико-географической характеристики Летчанского края написана по материалам тематических карт Национального атласа Беларуси. В исследовании широко использовались интернет источники, статьи в периодических изданиях, а также нормативно-правовые документы. В ходе исследования использованы методы: литературный, описательный, полевой (собрано большое количество фотоматериалов), картографический, статистический, сравнительно-географический, исторический, теоретический (метод анализа и обобщения).

Летчанский край расположен на северо-востоке Беларуси, в западной части Витебского района, к западу от г. Витебска. Его административным центром является деревня Малые Летцы. В состав Летчанского сельского совета входят 30 населённых пунктов, в их числе, 1 агрогородок (Кировский) и 29 деревень [1]. Площадь территории Летчанского края составляет около 150 км^2, что сопоставимо с площадью такого европейского государства как Лихтенштейн, при этом это всего 0,072 % от территории Республики Беларусь. Его протяжённость с севера на юг 12 км, с запада на восток 22 км. Территория располагается между 55°16'45" с.ш. и 55°09'43" с.ш., между 29°48'30" в.д. и 30°08'15" в.д. Летчанский край граничит: на севере с Зароновским сельским советом (Витебский район), на востоке с г. Витебском, на западе с Шумилинским районом, на юге, через реку Западная Двина, с Новкинским сельским советом (Витебский район) и Бешенковичским районом.

В тектоническом отношении территория края приурочена к Витебской мульде Оршанской впадины, которая в свою очередь является частью Русской плиты. Рельеф территории на большей части равнинный. Абсолютная высота территории колеблется от 120 до 172 м над уровнем моря. Высшая точка края, находится в его восточной части, в районе деревни Капитаново, низшая точка на юго-западе в пойме реки Западная Двина, недалеко от деревни Уволоки. В геоморфологическом плане край входит в область Белорусского Поозерья. Всю её территорию занимает Шумилинская равнина. Величина горизонтального расчленения составляет 0,35 – 0,60 км/км^2. Величина вертикального расчленения составляет около 10 м/км^2 [2]. В пределах центральной части края выделяются следующие типы и формы рельефа: 1) ледниково-аккумулятивные моренные равнины и конечно-моренные гряды, окружающие гляциодепрессию; 2) водно-ледниковые формы: а) процессов аккумуляции – озерно-ледниковые и водно-ледниковые равнины, камы, озы, б) процессов эрозии – ложбины ледникового выпахивания и размыва; 3) термокарстовые котловины озёр и заболоченных западин, термокарстовые воронки; 4) формы плоскостного смыва и аккумуляции, суффозии, временных водотоков – делювиальные шлейфы, промоины, рытвины, конусы выноса, овраги; 5) формы речной эрозии и аккумуляции – речные долины, надпойменные и пойменные террасы, русла рек, косы, отмели, острова, прирусловые валы, старичные болота, останцы обтекания; 6) биогенные формы озерно-болотной аккумуляции; 7) гравитационные формы – оползни, оплывины; 8) эоловые гряды; 9) техногенные формы – карьеры, насыпи и выемки дорог, каналы и канавы, траншеи, окопы.

Климат Летчанского края умеренно континентальный. Количество поступающей суммарной солнечной радиации составляет 3700 МДж/м^2, радиационный баланс – 1500 МДж/м^2. Продолжительность солнечного сияния за год составляет 1800 часов, в том числе в июле 270 часов. Среднегодовая температура воздуха составляет +6 °С. Среднемесячная температура воздуха января составляет –5,5 °С, июля +18 °С. Высота снежного покрова в конце зимы составляет порядка 30 см. Осадков выпадает около 700 мм в год. Количество дней со среднесуточными температурами выше 0 °С составляет 239 дней, выше 5 °С 196 дней, выше 10°С 148 дней. Самый благоприятный период со среднесуточной температурой выше 15 °С длится 89 дней. Территория входит в центральную агроклиматическую область с

суммой температур воздуха выше 10 °С от 2200 °С до 2400 °С. Преобладающие направления ветра летом западные, зимой юго-западные.

В гидрологическом отношении территория Летчанского края является частью Западнодвинского гидрологического района. Среднегодовой сток рек составляет 6 – 7 л/с на км^2. Большая часть стока приходится на весну (около 59 %), на лето – осень около 27 %, и на зиму около 14 %. Максимальный сток рек во время весеннего половодья составляет 80 – 100 мм. Речная сеть края представлена пятью реками и большим количеством ручьёв. В главную реку (р. Западная Двина) впадают её правые притоки (большинство водотоков края, такие как р. Зароновка, р. Язвинка, ручей Хотянка и ручей Червенец), все остальные водотоки являются притоками второго порядка (р. Пестуница, р. Ужница). Большинство водотоков берут своё начало за пределами края и являются транзитными [2]. Естественной южной границей Летчанского края служит река Западная Двина. Протяжённость участка реки в пределах данной территории составляет около 21,5 км. На её берегах расположены деревни Новоселки, Придвинье, Луки, Якутино, а также садовое товарищество «Рассвет». Река на данном участке судоходна. Её ширина здесь составляет от 100 до 200 м. Имеется один мост на кольцевой автомобильной дороге Р49 [3].

Летчанский край не отличается большим количеством озёр. Озёрность края равна всего 0,6 %. В центральной части края расположены четыре естественных озера (Шевино, Лётцы, Белое, Бездонное (Черное)) общей площадью около 0,865 км^2. Имеется множество более мелких водоёмов, площадь которых не превышает двух гектар как естественного, так и искусственного происхождения (водохранилища, пруды). Крупный искусственный водоём находится в агрогородке Кировский, в двухстах метрах от автодороги Р20. Он имеет длину около 210 м и ширину около 110 м.

Летчанский край богат подземными водами. Так в санатории «Лётцы» из скважины глубиной 420 м добывается минеральная вода «Летчанская» (лечебно-столовая, сульфатно-хлоридная натриевая вода, с минерализацией 3,51 – 5,62 г/дм^3). [4].

В почвенно-географическом отношении территория Летчанского края является частью Сенненско-Россонско-Городокского района дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почв, который в свою очередь входит в северо-восточный округ Северной (Прибалтийской) провинции. Основными почвообразующими породами являются моренные суглинки.

В геоботаническом плане территория Летчанского края входит в Суражско-Лучесский район Западнодвинского округа подзоны дубово-темнохвойных лесов, в зоогеографическом – в Северный озерный зоогеографический район.

Территория входит в Поозёрскую провинцию озёрно-ледниковых, моренно- и холмисто-моренно-озёрных ландшафтов. Здесь встречаются три вида ландшафтов относящиеся к двум родам, моренно-озёрному и речных долин.

На территории Летчанского края нет особо охраняемых природных территорий республиканского значения, но есть три заказника местного значения. Это заказники «Придвинье», «Дымовщина» и «Чёртова борода». Их общая площадь 537,13 гектара, что составляет около 3,6 % от площади края. Все особо охраняемые природные территории Летчанского края являются биологическими заказниками местного значения. Два из них («Придвинье» и «Чёртова борода»), представляют собой участки леса, главными объектами охраны в которых являются редкие и ценные виды растений (многие из которых занесены в Красную книгу Республики Беларусь). Третий – Дымовщина, является зарастающим торфяным карьером на месте верхового болота, где сохраняется уникальная экосистема с популяциями редких и исчезающих видов растений и животных, занесённых в Красную книгу Республики Беларусь, а также места гнездования птиц.

Таким образом, территория Летчанского края имеет очень выгодное географическое положение. Густая сеть автодорог, наличие здесь железной дороги, а также хорошая инфраструктура ж/д станций «Летцы» и «Старое Село» делает край доступным и удобным с транспортной точки зрения. В настоящее время наиболее активно территория используется для рекреационных и лечебно-оздоровительных целей. Здесь сформировалась особая рекреационно-оздоровительная зона, где располагаются пять оздоровительных лагерей, одна база отдыха и два санатория.

Анализ природно-рекреационного потенциала показал, что территория Летчанского края перспективна для развития туризма. Отсутствие большого количества культурно-исторических достопримечательностей, делает перспективными для развития видов туризма, связанных с природным компонентом туристического потенциала. В настоящее время слабо развитыми, но при этом имеющими наибольшие возможности для развития, являются экологический и спортивный виды туризма, а также агротуризм.

Исходя из географического распространения наиболее аттрактивных ландшафтов, природных достопримечательностей, а также имеющейся транспортной инфраструктуры, в ходе исследования разработаны два туристических маршрута, по особо охраняемым природным территориям и другим природным достопримечательностям края.

Первый туристический маршрут «По заповедным местам Летчанского края», по типу является обзорно-экологическим, однако включает в себя одну культурно-историческую достопримечательность – историческую реконструкцию погребального обряда предков возле деревни Шевино. По виду маршрут является пешим, но при некоторой корректировке может быть также конным, лыжным или велосипедным. Маршрут рассчитан на один день. В программу входит посещение двух озёр и двух заказников края. Маршрут следования: микрорайон Орехово – заказник «Чертова борода» – садовое товарищество «Рассвет» – турбаза «Верасы» – д. Новоселки – оз. Белое – д. Придвинье – заказник «Придвинье» – оз. Шевино – ж/д станция «Летцы».

Второй туристический маршрут «Выходной на природе», также, как и первый по типу является обзорно-экологическим, однако включает в себя две памятные достопримечательности, связанные с недавним прошлым края. Это обелиск, посвящённый памяти жителей деревни Орехово павшим в борьбе с немецко-фашистскими захватчиками на фронтах Великой Отечественной войны, а также памятный бюст С.М. Кирову, в честь которого был назван агрогородок Кировский. Пеший маршрут рассчитан на один день. В программу входит посещение двух заказников края.

В настоящее время остро ощущается необходимость возрождения духовности, изучения прошлого и настоящего своей «малой родины», восстановление духовности для формирования нравственной личности гражданина и патриота своей страны. Неоспорима мысль о том, что малая родина, отечество, родной край играют значительную роль в жизни каждого человека. В этой связи разработана образовательная программа географо-краеведческого факультатива «Природа Летчанского края», внедрение которой в учебный процесс Кировской средней школы позволит учащимся 10 класса в рамках «Географии Беларуси» дополнительно познакомиться с природой своего родного края.

Таким образом, комплексная физико-географическая характеристика Летчанского края позволила выявить основные особенности природы, изучить природно-рекреационный потенциал территории Летчанского края в целях развития туризма, разработать два туристических маршрута. На основе материалов исследования разработан географо-краеведческий факультатив «Природа Летчанского края» для учащихся старших классов. Исследование представляет интерес для краеведов края и обычных граждан.

Список литературы

1 Витебская энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://evitebsk.com/wiki. – Дата доступа: 20.03.2017

2 Нацыянальны атлас Беларусі. – Мінск: Камітэт па зямельных рэсурсах, геадэзіі і картаграфіі пры Савеце Міністраў, 2002. – 292 с.

3 Витебский район. Карта 1:100000. – Минск : Белкартография, 2013. – 1 л.

4 Санаторий «Лётцы», официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.letzy.vitebsk.by/voda.html. – Дата доступа: 19.05.2017.

Е.А. РЕМЕЗОВА

ГЕОТУРИСТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ УКРАИНСКОГО И БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

Институт геологических наук НАН Украины,
г. Киев, Украина
elena.titania2305@gmail.com

В современном понимании геотуризм определяется в двух контекстах.

1. Геологический туризм – разновидность познавательного туризма, основанный на изучении геологических материальных объектов и процессов с получением захватывающих эстетических впечатлений (распространённое значение в большинстве стран). Наибольший геотуристичный интерес вызывают следующие геологические объекты: горные породы и тектонические структуры; драгоценные камни, ювелирные изделия; окаменелости и другие ископаемые остатки древней жизни на Земле; вулканы и гейзеры; уникальные формы поверхности (пещеры, водопады, ледники и т.п.); объекты культурного геологического наследия (горные выработки, тоннели, дамбы, каменные архитектурные сооружения) музейные экспозиции (геологические, минералогические, палеонтологические музеи, опорные разрезы, геотуристические тропы)[1].

В последнее время это направление активно развивается в Украине, особенно в Карпатах. Такое развитие способствует расширению интереса к наукам о Земле, как у взрослой аудитории, так и у детей. Важной функцией геотуризма является охрана геологического наследия, к которому относятся геопарки и геосайты – в Украине это геологические памятники природы, геологические заказники или части заповедников, национальных природных и региональных ландшафтных парков. Таким образом, главной целью геотуризма является развитие заинтересованности в геологических знаниях среди широкого круга населения.

2. Географический туризм – разновидность туризма, направленный на познание географических особенностей местонахождения: комплексов как природной, так и культурного наследия (определение, сформированное под влиянием Национального географического общества (США). В концепции американской ассоциации путешествий (*US TravelAssotiation*) Геотуризм является более широким понятием, чем экотуризм и сбалансированный (устойчивый) туризм [1].

Если многие регионы Украины уже давно развивают свой геотуристический потенциал (например, существует украинско-польский маршрут через Карпаты, разработаны маршруты по Приднестровью, Толтрам, создан историко-культурный заповедник «Буша», где рядом расположен региональный ландшафтный парк Мурафа и

памятник природы общегосударственного значения «Гайдамацкий Яр», по которым разработаны маршруты). При этом менее развит туристический сектор в Полесье.

Согласно определению, приведённому в [2] Полесье – это собственное название территории в пределах южной части Беларуси, северной части Украины и частично России(в бас. Днепра, Припяти и Десны) общей площадью около 270 тыс.км^2. Полесье имеет умеренно-континентальный климат с тёплым и влажным летом и мягкой зимой. Здесь господствуют ПТК аллювиально-зандровых низменностей с дерново-слабоподзолистыми почвами под борами и суборами, низинными болотами; моренно-зандровыми равнинами с дерново-среднеподзолистыми почвами под грабовыми суборами; террасные песчаные равнины с дерново-слабоподзолистыми почвами в комплексе с дерновыми и торфяно-болотными почвами под борами и суборами; проходные слабодренованные долины с дерново-подзолистыми глеевыми почвами, низинными торфяниками и ольховыми кустарниками; лесные и лугово-болотные поймы. Т.е. это местность смешанных лесов с низменным рельефом, который сформировался при участии водно-ледниковых и аллювиальных отложений, с чрезмерным увлажнением, густой гидросетью, распространением дерново-подзолистых и болотных почв, с низинными болотами и хвойно-широколиственными лесами. Ландшафтные особенности Полесья создают возможности развития рекреации в лесистой местности, что включает туристические походы, ознакомление с флорой и фауной края, сбор лекарственных растений, грибов и ягод. Обилие озёр и рек способствует также развитию водного туризма.

В целом ландшафты Полесья характеризуются мозаичностью, сочетанием лесов и лугов, песчаных дюн, болот и озёр, живописных выходов коренных пород, что даёт возможности для познавательного туризма, отдыха среди природы.

В культурно-историческом, археологическом отношении – это своеобразный мост, по которому происходило переселение славян с запада на восток, из Повисленья в Приднепровье [3]. Такая специфика региона определяет необходимость разрабатывать туристические маршруты с учётом разных составляющих: историко-культурных, природных, археологических. Т.е. Полесье имеет не меньший потенциал развития геотуризма в его широком, «географическом» понимании, нежели другие, популярные среди туристов, регионы. При этом возможно развитие и сугубо «геологического» направления, включающего посещение Овручского кряжа – уникального в геологическом отношении объекта, где возможно увидеть и необычные формы рельефа, лёссовые толщи, карьеры по добыче пирофиллита и кварцита, в т.ч. и древние «копанки» по добыче пирофиллита и такие же древние мастерские; использование местного камня в сооружениях.

В Украине импульс развитию туризма создала территориально-административная реформа, которая предполагает создание объединённых территориальных громад(общин) и развитие дополнительных возможностей социально-экономического развития. Местные жители, члены громады привлекаются в сферу предоставления услуг, производство, поскольку туристы используют местные продукты и услуги. Поэтому каждая такая административно-территориальная единица развивает на своей территории туристические маршруты. Многие туристические аттракции могут быть интересны как для украинских, так и зарубежных туристов. В этом контексте предлагается развитие украинско-белорусских маршрутов:

1. «Зелеными тропами Полесья к славянским истокам». Этот маршрут охватывает как геологические, ландшафтные памятники Полесья, так и культурное наследие Киевской, Житомирской обл. Украины и Беларуси. Сочетаются такие маршруты с популяризацией местных традиций, обрядов, кухни. Например, в г.Олевске проводится черничный фестиваль, в Овруче – гастро-фест, посвящённый картофельным блюдам, в Коростене

–Праздник дерунов. Также в Олевском районе Житомирской обл. в настоящее время возрождается бортничество как традиционный народный промысел [4].

2. «Янтарные тропы» Украины и Беларуси. Янтарь был первым из самоцветов, выделенных человеком среди других драгоценных камней. На основании геологических и археологических данных выделяется четыре этапа освоения янтаря на территории Украины: 1) конец позднего палеолита (18 – 14 тыс. Лет назад, 2) скифо-сарматской (VII в. до н.э. – IV в. н. е.) 3) Средние века (Киевская Русь, IX-первая половина XIII вв.) 4) современное состояние [5]. Существовали в разные времена «янтарные пути», которыми янтарь распространялся от Северной и Восточной Европы и в Средиземноморье. «Янтарный путь» объединял все области восточно-славянских племён и в своё время играл большую роль в экономике Киевской Руси. Пролегал он от берегов Балтийского моря в западную Двину, затем через волоки в Верхнее Поднепровье (р. Друть) и далее вниз по Днепру в Чёрное море. От этого пути существовали ответвления, которые включали преимущественно реки бассейна Днепра и других рек. Каждый из этих сегментов пути наполнен историко-культурными памятниками.

В таких реконструкциях Украина рассматривалась лишь как место транзита «солнечного камня» с севера на юг, но в последнее время доказано существование ответвления от этого пути по территории Полесья на запад [6].

Для широкого привлечения туристов Украина может подготовить серию познавательных и увлекательных туристических маршрутов, так называемых и туристических «треугольников» и «квадратов» с посещением самых важных стоянок и поселений охотников на мамонтов, которые собирали янтарь в конце позднего палеолита (Киев, Мезин, Междуречье, Добраничевка., г. Ровно (Бармаки), с. Семеновка в бассейне р. Трубеж. Также интересны маршруты по местам добычи и обработки янтаря в период средневековья . Мастерские по обработке янтаря существовали в Киеве и других местах Киевской Руси. Речные и наземные и познавательные маршруты можно организовать по Днепру вдоль живописного правого берега отс. Новые Петровцы, Межигорье, г. Вышгород в Канев и Кременчуг с ознакомлением опорных разрезов, в т.ч. янтареносных толщ. Формируется геотуристический бренд «Янтарный путь», который включает не только музеи и выставки, но и продукты местного производства, а также услуги [7].

В Беларуси также известно много находок янтаря. Начиная с 3-го тысячелетия до н.э. – первой половины 2-го тысячелетия, известны находки как отдельных кусочков янтаря (Стрелица, Гомельская обл.), так и примитивные изделия из него (Кривица, Витебская обл.). Довольно много янтарных изделий выявлено на территории Берестья – древнего города XIII в., обладавшего развитой культурой. Находки янтаря известны и в других средневековых поселениях Беларуси: Витебске, Полоцке, Пинске, Турове, Новогрудке, Минске, Слуцке и др. [8].

3. «Из варяг в греки». Идея такого трансграничного маршрута обсуждается общественностью двух стран уже давно. Белоруский сегмент маршрута включает древние города с богатой историей и культурным наследием Полоцк, Дисну, гидрологический заказник государственного значения «Ельня», старинные местечка Миоры, Иказнь, Браславские озера [9]. В Украине сейчас также развивается этот маршрут как общественная инициатива, в которой принимают участие как общественные организации, например, «Ассоциация Ветеранов Военно-Морских Сил Украины», ряд экологических организаций, так и органы местной власти, учебные военные заведения, Институт археологии НАН Украины. В г.Олевске существует лаюборатория экспериментальной археологии Института археологии НАН Украины, где воссозданы и опробованы на местных реках суда прошлого. Организована выставка

суден-реплик в г. Олоевске. На лесокультурной площади Корощинского лесничества высаживается корабельный лес. Запланирован ряд интересных спортивных мероприятий. Создание украинско-белорусского трансграничного маршрута имеет большие перспективы для развития.

Отдельный интерес вызывают также т.н. «места силы». Этот феномен мало изучен, природа таких мест, которые использовались в религиозных культах прошлого, различна: это места пересечений разных структурно-тектонических элементов, выходы коренных пород и отдельно стоящие валуны, часто перемещённые и/или обработанные ледником, холмы, возвышающиеся над равниной, которые также использовались для наблюдений в случае опасностей. Такие объекты часто являются интересными туристическими аттракциями и требуют изучения. К ним относятся, например, «Каменное село»-скопление глыб гранита причудливых форм в Олевском районе Житомирской обл. и ряд гигантских валунов в Беларуси, относящиеся к памятникам природы.

Таким образом, природа украинского и белорусского Полесья имеет значительный геотуристический потенциал и предполагает развитие новых маршрутов. Составляющими таких маршрутов являются памятники природы и живописные ландшафты двух стран, особенности местной культуры и традиций, развитые в определённых природных условиях, исторические события этих мест, протекающие в этих условиях, а также разнообразные фестивали: фольклорные, гастро-фесты, спортивные и др. Формирование таких маршрутов целесообразно проводить на основе кластерного подхода и глубокого анализа рекреационного потенциала территорий с учётом требований экологии.

Список литературы

1 Геотуризм [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://geodictionary.com.ua /геотуризм. – Дата доступа : 31.03.2019.

2 Маринич, О.М. Полісся / О.М.Маринич //Українська географічна енциклопедія.- К.: «УРЕ» ім.М.Бажана, 1989-1993. – Т.3. – С. 56

3 Кухаренко, Ю.В. Полесье и его место в процессе этногенеза славян / Ю.В. Кухаренко / /Полесье (лингвистика, археология, топонимика). – М.: Наука, 1968. – С.18–46.

4 Ремезова, Е.А. Перспективы трансграничного сотрудничества Украины и Беларуси в сфереэко- и геотуризма / Е.А. Ремезова // Прыроднае асяроддзе Палесся: асаблівасці і перспектывы развыцця. – Брэст :Альтернатива, 2018. – С. 88–90.

5 Мацуй, В.М. Эволюция смолопродуцирующей растительности и формирование залежей ископаемых смол / В.М. Мацуй. – Киев : Наукова думка, 2016. – 143 с.

6 Тюняев, А.А. Скандинавский этап древних торговых путей. «Янтарный» путь, его маркеры, география и связи [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.organizmica.org/archive/909/sedp.shtml. – Дата доступа : 31.03.2019.

7 Ремезова, Е.А. К проблеме разработки украинско-белорусского геотуристического бренда «Янтарные пути» / Е.А. Ремезова. //Вучоныя запіскі Брэсцкага ўніверсітэта, 2018. – Вып. 14. – Ч. 2. Прыродазнаўчыя навукі. – С. 134–141.

8 Богдасаров, М.А. Янтарь из археологических памятников Беларуси / М.А. Богдасаров. – Брест : Талер, 1995. – 74 с.

9 Суслова Н. По пути «Из варяг в греки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tio.by/info/newspaper/2357/. – Дата доступа : 31.03.2019.

О.А. РОГОВА

КЛИМАТИЧЕСКАЯ КОМФОРТНОСТЬ ПАРКОВЫХ ЗОН

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»,
г. Курск, Российская Федерация
Olga1997-2011@mail.ru

При определении степени комфортности природной среды для проживания населения и его производственной деятельности важно учитывать качество природной среды обитания человека и её изменения [1]. При этом под комфортностью для человека понимается состояние оптимального уровня физиологических функций его организма без ощущений холодового и теплового воздействий [2].

Комфортность климатических условий – это оптимальное психофизиологическое состояние человека, благоприятное для его жизнедеятельности в месте проживания. Помимо комфортных климатических условий благоприятными являются *субкомфортные климатические условия*, к которым относят около 150 слабораздражающих факторов окружающей среды. Под влиянием данных факторов организм человека способен адаптироваться к максимально приближенному к оптимальному психофизиологическому состоянию, необходимому для нормальной жизнедеятельности. *Дискомфортность климатических условий* возникает при воздействии сильно раздражающих факторах природной среды, когда человеческий организм не способен адаптироваться к конкретным условиям, тем самым не обеспечивая оптимального психофизиологического состояния, необходимого для нормальной жизнедеятельности человека [1].

При оценке комфортности климатических условий для рекреационной деятельности человека важной задачей является определение климатических характеристик конкретных состояний погоды, с которыми приходится сталкиваться рекреантам, оценка природно-климатического потенциала и степени комфортности климата данной территории.

Деркачевой Л.Н. была разработана методика интегрального анализа климатических условий территорий, используемых в рекреационных целях. Согласно данной методике, применение климатических условий погоды в рекреационных целях осуществляется в нескольких направлениях:

1. *Рекреационном* – направленном на организацию отдыха человека;
2. *Реабилитационном* – направленном на улучшение здоровья человека, профилактику заболеваний, увеличение работоспособности и устойчивости организма человека к негативным воздействиям окружающей среды [3].

Согласно методике, предложенной Деркачевой, климатические условия были подразделены на несколько типов: комфортные, субкомфортные и дискомфортные.

Для теплого периода года комфортными для рекреации являются такие погодные условия, которые наиболее хорошо переносятся людьми и являются благоприятными для проведения оздоровительных мероприятий. Это сочетание температуры воздуха п пределах 15 – 25 ^{o}C, относительной влажности воздуха 30 – 80 % и скорости ветра менее 3 м/с. При увеличении в теплый период года температуры воздуха до 30 ^{o}C комфортной считается скорость ветра более 3 м/с при относительной влажности воздуха 30 – 80 %. При субкомфортных погодных условиях для человека становится характерно слабое или среднее напряжение системы терморегуляции организма. При условии прохладного субкомфорта возможно длительное пребывание на свежем

воздухе в соответствующей сезону одежде. При жарком субкомфорте необходимым становится использование объектов, способных смягчить жару.

Дискомфортными условиями погоды являются сухие и влажные типы. Ограничивающими факторами для рекреационной деятельности в данных условиях будут являться сильные ветра (скоростью более 7 м/с), при относительной влажности воздуха более 80% и температуре ниже 15 ^{o}C, осадки, грозы и туманы.

Для холодного периода года благоприятными климатическими условиями для рекреации являются температуры от 0 до -10 ^{o}C при скорости ветра менее 3 м/с, или температуры от -5 ^{o}C до -15 ^{o}C при скорости ветра от 3 до 7 м/с. В холодный период года первое сочетания климатических показателей будут являться комфортными для рекреационной деятельности, а второе – субкомфортным [3].

При проектировании «зеленых» территорий важно учитывать особенности природно-климатических условий данной климатической зоны. Одним из важных показателей микроклиматической комфортности является *степень инсоляции* территории. В данном случае при проектировании городских территорий становится важным расчет качественных и количественных показателей инсоляции планируемых объектов, а также выявление участков, нуждающихся в защите от солнечной радиации или наоборот.

При изучении проблемы взаимного влияния климата и города друга на друга можно выделить два основных аспекта: влияние городского ландшафта на особенности микроклимата городской среды; влияние климатических особенностей территории на структуру градостроительства.

Город Курск располагается на юго-западных склонах Среднерусской возвышенности, характеризуясь наличием древних и современных форм линейной эрозии, которая представлена в регионе густой сетью речных долин, овражно-балочных систем, расчленённых водораздельными поверхностями. Климат города умеренно континентальный с умеренно холодной зимой и тёплым летом. Усиление континентальности наблюдается при движении с запада на восток. Среднегодовая температура воздуха колеблется в пределах от +5,9 ^{o}C на севере и +7,1 ^{o}C на юго-западе. Среднесуточная температура воздуха в тёплый период года составляет около 20 ^{o}C, в холодный период года колеблется от 0 ^{o}C до -5 ^{o}C. Абсолютный максимум в г. Курске составил +41 ^{o}C, а зафиксированный минимум достигает -40 ^{o}C. Среднегодовое количество осадков составляет 475 – 640 мм. На основе данных показателей, можно говорить о том, что г. Курск относится к категории климатически комфортных территорий для рекреационной деятельности, что также подтверждается данными, представленными в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1 – Типы погоды со средними температурами

Погоды холодного времени года						
+2 – 0	**-1 – -3**	-4 – -12	-13 – -22	-23 – -33	-34 – -43	Ниже -43
Оттепель	**Слабо морозная**	Умеренно морозная	Значительно морозная	Сильно морозная	Жестоко морозная	Чрезвычайно морозная
Погоды теплого времени года						
0 – 3	4 – 8	9 – 15	**16 – 22**	23 – 28	29 – 33	Выше 34
Холодная	Прохладная	Умеренно теплая	**Теплая**	Жаркая	Очень жаркая	Чрезвычайно жаркая

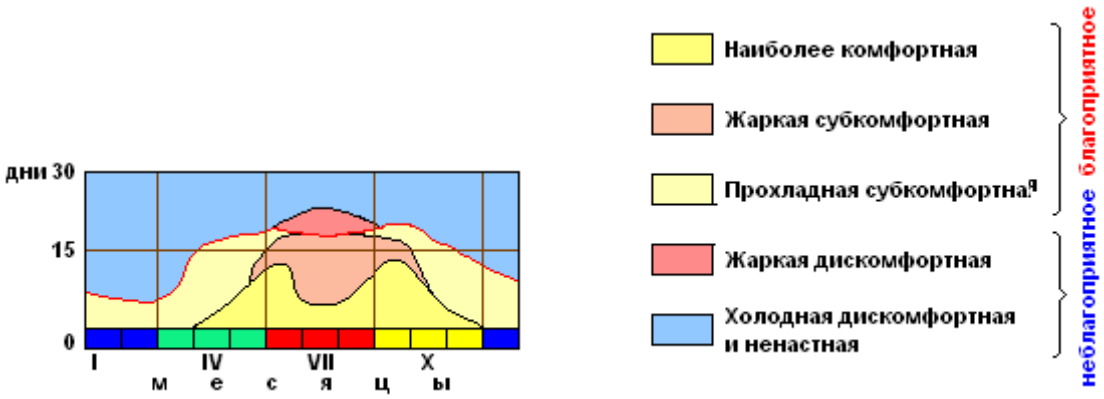


Рисунок 1 – Распределение типов погоды в условиях Центрального Черноземья

Для Курска характерным является компактный тип планировочный структуры, в которой функциональные зоны располагаются в едином периметре. В пределах городской территории выделяются несколько типов ландшафтов: селитебный, промышленный и рекреационный.

На настоящий момент времени одним из наиболее комфортных в черте города Курска является район Халино, так как имеет живописный вид, характеризуется наличием достаточно большого количества зелёных насаждений и отсутствием промышленных предприятий. Также к категории комфортных относится район Северный, являющийся «молодым» «спальным» районом города. Центр города (ул. Ленина) относится к архитектурно красивым и умеренно озеленённым районам, характеризующимся лишь достаточно высоким шумом и выбросами от автомобилей [4]. Немаловажным является и тот факт, что территория города достаточно активно озеленяется и рядовыми гражданами, которые стараются облагораживать свои дворы и участки. Имеются в пределах города также и муниципальные парки, например, парк им. 1 мая, расположенный рядом с центральной площадью города (Красной площадью), парк Бородино, парк ДК КЗТЗ.

Таким образом, для оптимизации природно-климатических условий города Курска необходимыми являются следующие мероприятия: увеличение площади зелёных насаждений в «спальных» районах города и на центральных улицах; создание разделительных лесополос на магистралях с повышенной автомобильной нагрузкой (ул. Ленина, ул. Радищева, проспекты Победы и Клыкова и т.д.); защита от электромагнитных полей с помощью рациональной застройки и применения специальных строительных конструкций и озеленения.

Список литературы

1 Андреев, С.С. Интегральная оценка климатической комфортности на примере территории Южного Федерального округа России / С.С. Андреев. – СПб.: РГГМУ, 2012. – 262 с.

2 Андреев, С.С. Оценка климатической комфортности прибрежной территории на примере города Туапсе / С.С. Петров, Е.С. Попова // Вестник СПбГУ. – Сер. 7. – Вып. 4. – 2015. – С. 145–150.

3 Деркачева, Л.Н. Методические подходы к интегральному анализу климатических условий для рекреационных целей / Л.Н. Деркачева //География и природные ресурсы. 2001. – № 2. – С. 124–130.

4 Перескокова, В. И. Оценка особенностей экологической комфортности городской среды (на примере г. Курска) // Журнал Science Time. 2015. – № 4. – С. 600–604.

М.А. СТЕПАНОВ

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ТУРИЗМЕ И РЕКРЕАЦИИ: АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»,
г. Курск, Российская Федерация,
yondaime-13@mail.ru

Туристско-рекреационные исследования являются одними из наиболее динамично-развивающихся направлений в современной географической науке. Постоянно увеличивающаяся рекреационная нагрузка на дестинации, сохранение природно-климатических и культурно-исторических ресурсов, создание туристских кластеров, рекреационное районирование – лишь часть задач, которые стоят перед рекреационной географией и имеют прикладное значение для государства, решение которых требуют применения инновационных методов и подходов.

Повсеместная информатизация в сфере туризма и отдыха играет значительную роль, так как в настоящее время создание, продвижение и эффективная реализация турпродукта невозможна без современного информационного обеспечения. В туристско-рекреационных исследованиях приходится анализировать и систематизировать значительные объёмы данных. Одним из наиболее эффективных способов обработки и представления такого рода информации являются геоинформационные системы (ГИС).

Геоинформационная система – это информационная система, которая обеспечивает сбор, хранение, обработку и отображение пространственных данных. [2].

ГИС предоставляют возможность предприятиям в сфере туризма получать быстрый доступ к картографической и атрибутивной информации; анализа, обновления, корректировки, моделирования и обработки туристско-рекреационной информации; создания пространственных запросов, рекламных проектов и управления территориями и рекреационными ресурсами [1].

Важным преимуществом ГИС перед традиционными методами обработки данных является интерактивность, что позволяет осуществлять все необходимые операции в реальном времени. Применение геоинформационных систем в туристско-рекреационных исследованиях позволяет не только создавать базы данных, но и систематизировать их, изменять, отображать в пространстве, могут использоваться не только исследователями, но и туристами, а также персоналу туристских объектов и инфраструктуры. ГИС-технологии предоставляет преимущество при оценке рекреационного потенциала изучаемой территории, заменяя десятки карт.

Геоинформационные системы приобрели широкое распространение в исследованиях, посвящённых туризму и рекреации. В данной работе была проанализирована публикационная активность авторов в период с 2007 по 2018 годы по данным научной электронной библиотеки *Elibrary.ru* [3].



Рисунок 1 – Количество публикаций по годам

Как мы видим, начальный период (рисунок 1), рассматриваемый в исследовании, характеризуются довольно низким количеством статей, затрагивающих проблему использования ГИС в туризме и рекреации. Начиная с 2011 года, наблюдается значительный рост количества публикаций. Данный факту способствовало распространение ГИС-технологий, а также появлением доступа к высокоскоростным каналам сети интернет в большинстве регионов Российской Федерации. Всего с 2007 по 2018 год геоинформационным системам в туристско-рекреационной деятельности посвящено 89 публикаций от 111 авторов. 26 публикаций были опубликованы с одним или более соавтором.

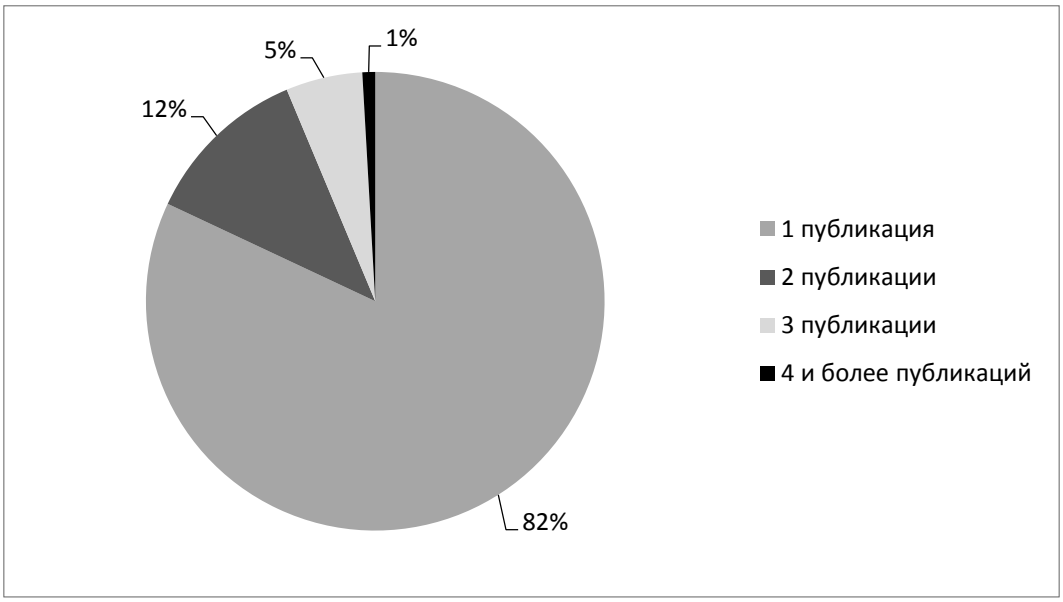


Рисунок 2 – Публикационная активность авторов

В структуре публикационной активности (рисунок 2) прослеживается преимущественно исследователи, которые имеют только одну статью (91 автор). На втором месте по численности идут авторы 2 статей – 13 человек (Саранча М.А., Шарова И.С., Штельмах Е.П., Алексеева Н.Д., Рубцов В.А., Габдарахмайнов Н.К., Колотухин А.Ю., Богомазова И.В., Литвинова М.И., Антипов С.О., Кипкеева П.А., Игнатенко И.А., Яковенко И.М.). На третьем авторы3 статей (Кузнецова К.В., Зарубин О.А., Хоссейни С.С., Вишневская Е.В., Крупочкин Е.П., Петин А.Н.) Четвертое место занимает исследователь с 5 статьями (Королева И.С.). Как мы видим, лишь 18% всех ученых освещали проблему использования ГИС-технологий в туристско-рекреационной деятельности в двух и более публикациях, что характеризует данное направление исследований как не основное для большинства авторов.

Для систематизации полученных данных все публикации были распределены по семи категориям. Наибольшее число публикаций вошло в категорию «Региональные исследования (РФ)» (таблица 1). Здесь представлены в основном работы, посвящённые использованию геоинформационных систем для изучения туристско-рекреационной сферы в отдельных регионах Российской Федерации. Второе место занимают «Общие вопросы использования ГИС в рекреации и туризме», сюда вошли в основном статьи, посвящённые общим теоретическим исследованиям. На третьем месте – эколого-рекреационные проблемы. Далее располагаются оставшиеся четыре категории.

Таблица 1- Основная направленность тематики статей

№	Категория публикаций	Количество публикаций
1	Региональные исследования (РФ)	33
2	Общие вопросы использования ГИС в рекреации и туризме	20
3	ГИС и эколого-рекреационные проблемы	11
4	Рекреационная геоморфология, культурные ландшафты	10
5	Региональные исследования (мир)	8
6	Оценка климатических и природных ресурсов для туристско –рекреационной деятельности	5
7	Международный туризм	2

Рост использования ГИС-технологий наблюдается в различных направлениях географии, в том числе и рекреационной. Все большее число исследователей применяют геоинформационные системы в решении задач, которые ставит перед ними сфера туризма и рекреации. ГИС является одной из самых перспективных информационных систем по мониторингу и управлению туристско-рекреационной системой страны. Создание единых интерактивных карт каждого региона позволит упростить и сделать более дешёвым отдых, как для туристов, так и для поставщиков туристических услуг.

Список литературы

1 Харламов, Н.Ф. Геоинформационный подход к изучению пространственных особенностей сети ООПТ Алтайского края в целях рекреационного использования / Н.Ф. Харламов, П.Е. Кулемин, А.В. Савицкий // Рекреационное природопользование,

туризм и устойчивое развитие регионов: материалы Междунар. науч.-практич. конф. /отв. ред. Г.Я. Барышников. – Барнаул, 2007. – С. 351–353.

2 Хуснутдинова С.Р. Актуальные аспекты устойчивого развития города: туризм и ГИС-технологии / С.Р. Хуснутдинова // Экологический консалтинг: журнал. – Казань, 2014, №3. – С. 8

3 Elibrary.ru [сайт] / научная электронная библиотека. – Режим доступа : https://elibrary.ru. – Дата доступа : 25.03.2019.

М.С. ТОМАШ, Д.Н. БОГДАНОВ

РЕКРЕАЦИОННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРОСИСТЕМ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ГОМЕЛЯ)

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
tmarinka@mail.ru, dimonoider@gmail.com

Гидросистемы (озёра, старичные озёра, карьерные водоёмы, пруды) урбанизированных территорий – это специфические образования, формирующиеся в результате взаимодействия природных, природно-техногенных и техногенных факторов. Они играют существенную роль в эколого-геоморфологическом каркасе урбанизированных территорий, существенно влияя на разнообразие условий городской среды [1].

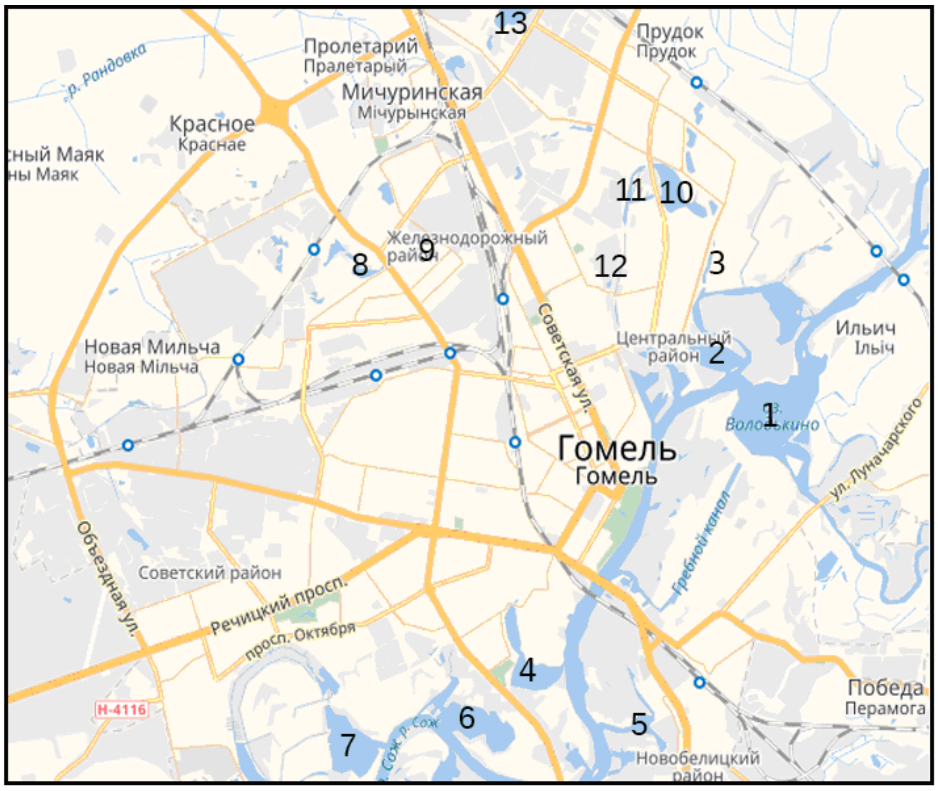
В связи с большим количеством функций, выполняемых малыми озёрами и реками, внимание к городским водным объектам в настоящее время усиливается, а их исследование имеет большое значение. Наряду с этим, высокая степень аттрактивности водоёмов г. Гомеля делает их центром притяжения отдыхающих и важнейшими атрибутами городских рекреационных зон. Поэтому изучение рекреационных свойств и рекреационного потенциала рек и озёр весьма актуально [2].

В районе г. Гомель, расположенного в 301 км на юго-восток от г. Минска, в припойменной и пойменной зонах рек Сож и Ипуть находится 49 безымянных озёр, которые отображены на рисунке 1.

Озёра находятся на территории Гомельского района. В пределах самого г. Гомеля находится несколько довольно крупных водных объектов, которые часто используются местным населением в рекреационных целях. К ним относятся реки Сож и Ипуть, а также часть озёр.

Перед проведением рекреационной оценки перспектив использования водных ресурсов города Гомеля в рекреационных целях необходимо охарактеризовать сами водоёмы и водотоки (таблица 1).

Приведенная характеристика водоёмов Гомеля свидетельствует о преобладании в городе старичных и искусственно созданных озёр. Большинство водоёмов имеет овальную форму. Они благоустроены, часть уже используется в туристской индустрии, купально-пляжном отдыхе, рыболовстве или имеют эстетическое назначение [1].



Озера г. Гомеля
1. Володькино
2. Обкомовское
3. Дедно
4. Любенское
5. Шапор
6. Роповское
7. Оз. района «Шведская горка»
8. 17-й карьер
9. 9-й карьер
10. Волотовское
11. Бурое болото
12. Бобруха
13. Сетен

Рисунок 1 – Схема расположения водоёмов на территории города Гомеля

В связи с неустойчивостью и изменчивостью аквальных геосистем существует необходимость проведения ежегодной рекреационной оценки водоёмов города Гомеля, с целью определения степени их пригодности и аттрактивности для удовлетворения потребностей населения в отдыхе и туризме. Рекреационная оценка водоёмов проводилась по критериям:

– доступность (маршруты общественного транспорта, удалённость от центра города, размеры пляжа);

– благоустроенность: включает инфраструктуру, дополнительные услуги (кафе, волейбольные площадки, магазины, прокат лодок, катамаранов), субъективную эстетическую оценку акватории водоёма (основываясь на степени озеленения близлежащих территорий);

– предрасположенность к определённым видам туризма и способам проведения досуга (яхтинг, рыбалка и др.);

– теоретическая загруженность (в соответствии с плотностью и характером жилой застройки близлежащей территории) (таблица 2).

Таблица 1 – Морфометрические характеристики водоёмов города Гомеля

№	Название водоёма	Тип водоёма	Площадь, км²	Длина, км	Ширина, км	Длина береговой линии, км
1	Роповское	старица	0,59	1,3	0,5	5,4
2	Шведская Горка	старица	0,44	1,19	0,7	2,8
3	Сож	старица	0,36	0,8	0,65	2,4
4	Шапор	старица	0,13	1,1	0,3	2,7
5	Крыничное	старица	0,006	0,145	0,05	0,38
6	Днепровское	старица	0,008	0,19	0,07	0,47
7	Белицкое	старица	0,032	0,3	0,16	1,3
8	Володькино	старица	1,1	1,3	1,0	4,2
9	Обкомовское	старица	0,3	0,8	0,4	1,9
10	Дедно	старица	0,028	0,37	0,144	0,8
11	Бобруха	старица	0.006	0.114	0.07	0.3
12	Любенское	старица	0,37	1,24	0,45	3,6
13	17 карьер	искусственное	0,1	0,7	0,4	2,5
14	Нижнее Брилёво	искусственное	0,037	0,5	0,05	1,5
15	Волотовские	искусственное	0,1	1,0	0,17	2,3
16	9 карьер	искусственное	0,02	0,18	0,14	0,96
17	Сетен	старица	0,19	0,3	0,27	1,8
18	Бурое болото	искусственное	0,056	0,85	0,05	2,7

Оценке подверглись крупные водоёмы г. Гомеля в участках, имеющих официально зарегистрированный пляж. Каждый критерий оценивался по шкале от 1 до 5 в соответствии со степенью благоприятности или качеством и разнообразием предоставляемых услуг. Степень загруженности территории определяется условно.

Таблица 2 – Рекреационная оценка водных объектов г. Гомеля

Рекреационный ресурс	Доступность А – автобусных маршрутов Т – троллейбусных маршрутов L – удалённость от центра города, км S – длина пляжа вдоль водоёма, м	Благоустроенность	Доп. досуг	Загруженность	Итог
1	2	3	4	5	6
Озеро Любенское	А – 8 Т – 0 L – 3.4 S – 160	полное обустройство, парковая территория, прокат лодок, кафе	рыбалка	умеренная	

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Баллов	**3**	**4**	**3**		**10**
Озеро Роповское	A – 8 T – 0 L – 3.8 S – 275	полное обустройство, прокат лодок, футбольное поле, волейбольное поле	яхтинг рыбалка	Умеренная	
Баллов	**4**	**4**	**4**		**12**
Озеро Володькино	A – 11 T – 10 L – 2 S – 175	неполное обустройство, создан туристический комплекс «Дом Рыбака»	рыбалка, яхтинг, сплав по реке	Низкая	
Баллов	**3**	**4**	**5**		**12**
Озеро Сож	A – 5 T – 0 L – 4.88 S – 180	неполное обустройство, отсутствие инфраструктуры	рыбалка, сплав по реке	Низкая	
Баллов	**2**	**1**	**4**		**7**
Озеро 17-й карьер	A – 14 T – 4 L – 5,12 S – 80	полное обустройство, парковая зона, сезонные кафе,	отсутствуют	Умеренная	
Баллов	**4**	**4**	**0**		**8**
Озера Волотовские (пляжи Каскад 1,2)	A – 11 T – 7 L – 5.2 S – 250	полное обустройство, парковая зона, сезонные кафе, прокат инвентаря	рыбалка, яхтинг	Высокая	
Баллов	**5**	**5**	**4**		**14**
Озеро в Костюковке	A – 1 T – 0 L – 13.4 S – 205	предварительно полное обустройство, кафе, парковая зона, спортгородок	рыбалка	Низкая	
Баллов	**2**	**3**	**3**		**8**

Результаты рекреационной оценки водных ресурсов г. Гомеля свидетельствуют о больших перспективах для развития купально-пляжного туризма в городе. Высший балл по результатам оценки согласно выбранным критериям имеет каскад Волотовских озёр в активно застраиваемой части города [3].

Пляжи «Западный» и «Новобелицкий» требуют дополнительного расширения и благоустройства. Озера Роповское и Любенское имеют благоприятный статус для развития купально-пляжного и водноспортивного туризма. Небольшое озеро в Костюковке имеет в целом неблагоприятный статус, обусловленный удалённостью от

города, малым числом маршрутов общественного транспорта. Участки пляжей на озёрах Сож и Володькино не представляют особого интереса для отдыхающих. В этих зонах необходимо развивать пляжную инфраструктуру и улучшать сервис, однако на озере Володькино создана база отдыха для туристов «Дом Рыбака».

17-й карьер в Железнодорожном районе находится в благоустроенной зоне паркового типа. Пляж небольшой, но к нему легко добраться из многих районов города. Техногенное происхождение озера и его небольшие размеры не позволяют оказывать дополнительные услуги, что не мешает данному водоёму быть одним из популярных мест отдыха в пляжный сезон.

Таким образом, на территории г. Гомеля природные комплексы малых водоёмов многочисленны, но практически не исследованы, а недостаток зон отдыха в городе делает водоёмы значимыми объектами для создания новых рекреационных территорий. Комплексные географические исследования малых водоёмов позволят более детально разобраться в многоплановой системе связей водоёмов с окружающими ландшафтами, оценить динамику гидросистем и решить ряд задач, связанных с планированием городских и пригородных территорий.

Список литературы

1 Лопух, П.С. Закономерности развития природных водоёмов замедленного водообмена, их использование и охрана / П.С. Лопух. – Минск : БГУ, 2001. – 312 с.

2 Томаш, М.С. Малые водоёмы г.Гомеля как объекты краеведения в процессе проведения учебных полевых практик / М.С Томаш, Д.Н. Богданов // III Международная научно-практическая конференция студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых «Актуальные вопросы наук о Земле в концепции устойчивого развития Беларуси и сопредельных государств» (Гомель, 10 ноября 2017 г.) : [сб.ст.] – Гомель : ГГУ им.Ф.Скорины, 2017. – Ч.2. – С. 18–23.

3 Павловский, А.И. Перспективы использования малых водоёмов урбанизированных территорий / А.И. Павловский, М.С. Томаш, Д.Н. Богданов // Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития : сборник материалов VI Международной научно-практической конференции (г.Ишим; 16 марта 2018 г.) / отв. ред. О.С. Козловцева. – Ишим : Изд-во ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, 2018. – С. 57–59.

М.С. ТОМАШ, Д.Н. БОГДАНОВ

SWOT-АНАЛИЗ ВОДОХРАНИЛИЩ БЕЛАРУСИ НА ПРЕДМЕТ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЦЕЛЯХ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
tmarinka@mail.ru, dimonoider@gmail.com

Кроме естественных озёрных водоёмов на территории Беларуси имеется ряд искусственных озёр, созданных человеком – водохранилищ и прудов. К водохранилищам относят искусственные водоёмы объёмом не менее 1 млн. м³; в практике водохранилищами иногда называют крупные пруды. Эти водоёмы служат хорошими регуляторами грунтовых вод и влажности прилегающих мелиорируемых земель.

Первые небольшие водохранилища (пруды) создавались в прошлом при

строительстве водяных мельниц. Крупные водохранилища начали создавать после Великой Отечественной войны в связи с широко развёрнутым строительством межколхозных и районных гидроэлектростанций. Количество водохранилищ резко увеличилось в 70 – 80-е годы в связи с широкомасштабными мелиоративными работами. Водохранилища создаются с целью регулирования стока, водного благоустройства и водообеспечения населённых пунктов, орошения сельскохозяйственных угодий, развития рыбного хозяйства, создания водно-рекреационных систем, для птицеводства, разведения и сохранения дичи. В последнее время водохранилища чаще всего используются комплексно несколькими отраслями народного хозяйства.

На территории Беларуси расположено 153 водохранилища с общей площадью зеркала 822 км². Размещение водохранилищ по территории республики обусловлено потребностью в воде и природными факторами. Основные искусственные водоёмы находятся в районе Белорусского Полесья и принадлежат бассейнам рек Припять (55 штук) и Днепр (47 штук). Наименьшее их количество приходится на бассейны рек Западный Буг (11 штук) и Вилия (5 штук). Не так много их в бассейнах рек Западная Двина (17 штук) и Неман (18 штук).

Обычно зоны рекреации сформированы вдоль русел рек или на озёрах, что способствует созданию благоприятных условий для развития купально-пляжного туризма и малого бизнеса. Но бывает так, что природные водоёмы использовать не целесообразно. В этом случае решением может стать освоение водохранилищ в целях рекреации, как это уже произошло с Заславским водохранилищем (так называемое Минское море). Чтобы оценить перспективность использования водохранилищ в целях рекреации можно воспользоваться методом *SWOT*-анализа для выявления сильных и слабых сторон такого проекта.

SWOT-анализом называют метод первичной оценки ситуации в какой-либо сфере деятельности или компании, основанный на рассмотрении её с четырёх сторон, а именно:

– *Strengths* (сильные стороны)
– *Weaknesses* (слабые стороны)
– *Opportunities* (возможности)
– *Threats* (угрозы)

Сильные и слабые стороны являются факторами внутренней среды объекта анализа, а возможности и угрозы – факторами внешней среды (т.е. то, что может повлиять или не повлиять на объект исследования). Данные *SWOT* анализа представлены в таблице 1:

Таблица 1 – SWOT-анализ перспектив использования водохранилищ Беларуси в целях рекреации

Параметр	Критерий	Пояснение
1	2	3
Сильные стороны	Благоприятный климат, погодные условия	Тёплое продолжительное лето со средней температурой воздуха +19 ºС, длительность пляжного сезона 3 и более месяцев
	Достаточное количество водохранилищ	В Беларуси 153 водохранилища.
	Туристические организации	В стране большое количество туристических фирм, способных направлять туристов к местам рекреации
	Конкурентоспособность на внутреннем рынке	В Беларуси купально-пляжный туризм развит слабо
	Доступность для иностранных туристов	Безвизовый режим со всеми развитыми странами, открытость страны для туристов

Окончание таблицы 1

1	2	3
Слабые стороны	Инфраструктура	В Беларуси уже существующие пляжи не имеют полную комплектацию и развитый сервис, затруднён проезд к местам отдыха. Кроме этого не все водохранилища могут быть пригодны для купания.
	Недостаток финансовых средств	Обычно пляжи финансируются за счёт государства, а не инвестиций со стороны туристических фирм
	Низкий уровень развития гостиничного бизнеса	В стране не очень большое количество отелей. Цены необоснованно завышены и не соответствуют оказываемым услугам.
	Отсутствие интереса со стороны туристических фирм	Туристические организации нацелены на внешний туризм, а не на внутренний
Угрозы	Медленный рост рынка	Невысокий рост экономики страны
	Невысокая гибкость экономики страны	Низкая скорость реакции экономики на колебания спроса и предложения на мировом рынке
	Отсутствие поддержки со стороны государства	В настоящее время большее внимание уделяется культурно-познавательному туризму в городах
	Отсутствие заинтересованности у иностранных туристов	Роль Беларуси в мировом туризме несущественная
Возможности	Развитие международных связей	Беларусь открыта для сотрудничества со всеми странами мира
	Сочетание нескольких видов туризма в одном месте	Сочетание оздоровительного, познавательного, купально-пляжного, охотничьего и других видов туризма в пределах акватории одного большого озера
	Развитие туристической инфраструктуры	Расширение сети агроусадеб и курортных поселков
	Активная рекламная поддержка в стране и за рубежом	Возможность привлечения туристов из других областей Беларуси и сопредельных государств за счет инвестиций в рекламу
Примечание – Таблица составлена автором.		

Теперь для более эффективного анализа полученных данных, а также прогнозирования возможных действий по снижению рисков и устранению слабых сторон необходимо сопоставить следующие параметры: сильные и слабые стороны с возможностями. Сильные и слабые стороны с угрозами. На основе такого сопоставления SWOT-анализ позволяет делать прогнозы. Результат сопоставления параметров SWOT-анализа в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ взаимозависимости SWOT-параметров

Параметр	**Возможности**	**Угрозы**
1	2	3
Сильные стороны	Климат, множество водохранилищ – возможность сочетать несколько видов туризма, развивать инфраструктуру. Доступность для иностранных туристов – возможность укрепления международных связей, развитие туристической инфраструктуры.	Наличие развитой сети туристических операторов и доступность страны для иностранных туристов – преодоление угрозы низкого интереса со стороны иностранных туристов и отсутствия заинтересованности в развитии индустрии со стороны государства.

Окончание таблицы 2

1	2	3
Слабые стороны	Реализация возможностей по развитию международных отношений, развитие инфраструктуры и активная рекламная поддержка – решение проблем с отсутствие интереса со стороны туристических фирм, низким уровнем гостиничного бизнеса и качеством обслуживания.	Решение проблем с финансовыми средствами, низким уровнем гостиничного обслуживания, отсутствием интереса со стороны туристических фирм – снижение риска связанного с медленным ростом экономики страны и отсутствием заинтересованности органов власти в развитии индустрии.
Примечание – Таблица составлена автором.		

Представленные в таблице 1 взаимозависимости позволяют судить о следующем:

– *Сильные* стороны и *возможности*: позволяет выявить, какие сильные стороны необходимо использовать для реализации возможностей;

– *Слабые* стороны и *возможности*: позволяет выявить, за счёт каких имеющихся возможностей можно преодолеть слабые стороны;

– *Сильные* стороны и *угрозы*: позволяет выявить, какие сильные стороны можно использовать для устранения угроз;

– *Слабые* стороны и *угрозы*: позволяет выявить, от каких слабостей необходимо избавиться, чтобы предотвратить появившиеся угрозы [17].

Таким образом, данные *SWOT*-анализа свидетельствуют о перспективности использования водохранилищ для развития множества направлений внутреннего и внешнего туризма как в регионе, так и в стране в целом. Для реализации этой цели необходимо привлечь инвестиции и создать заинтересованность туристических фирм в развитии купально-пляжного отдыха в стране. Привлечь финансирование со стороны государства и направить его на расширение гостиничного фонда, обеспечение быстрого доступа к местам рекреации, создание и улучшение агроусадеб и туристических баз, в том числе с обустроенными пляжами.

Список литературы

1 Томаш, М.С. Геоэкологическое картографирование территории РБ на основе материалов дистанционных съемок / М.С. Томаш, Д.Н. Богданов // Геология в развивающемся мире: сб. науч. тр. по материалам XI Междунар. науч.-практ. конф. студ., асп. и молодых ученых: в 3 т. / отв. ред. А. Б. Трапезникова; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2018. – Т. I. –С. 374–377.

2 Томаш, М.С. Перспективы использования малых водоемов урбанизированных территорий / М.С. Томаш, А.И. Павловский, Д.Н. Богданов // Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития : сборник материалов VI Международной научно-практической конференции (г. Ишим; 16 марта 2018 г.) / отв. ред. О.С. Козловцева. – Ишим : Изд-во ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, 2018. – С. 57–59.

М.Г. ЯСОВЕЕВ, А.В. СОКОЛОВА

ГИДРОМИНЕРАЛЬНАЯ БАЗА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ЕЁ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИИ В БЕЛАРУСИ

«Международный экологический институт имени А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета»,
г. Минск, Республика Беларусь
sokolovaav@bsu.by

В соответствии с положениями концепции Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь в стране большое внимание уделяется рациональному использованию природных ресурсов. В условиях ограниченной сырьевой базы и особенно актуально использование местных природных ресурсов для оздоровления, профилактики, лечения, туризма населения. Климатические условия Беларуси позволяют осуществлять эффективное оздоровление в различные периоды года.

Развитие курортного, рекреационного и туристского дела на территории Беларуси, неразрывно связано с изучением и с пользованием природных лечебных факторов, которые определяют как общую оценку обширного региона, так и конкретного курорта (рекреационного объекта-санатория) в отдельности. Благодаря лечебным климатическим и физиотерапевтическим факторам, месторождения минеральных вод и лечебных грязей Беларуси привлекает поклонников лечебно-оздоровительного туризма. Почти на всей ее территории можно добывать и использовать минеральные воды и лечебные рассолы, пригодные для лечебно-оздоровительных и профилактических целей [4].

Лечебный туризм – это раздел курортной медицины и курортной деятельности, который рассматривает организацию работы санитарно-курортной отрасли с точки зрения технологии путешествия. В основе формирования туристского продукта лежит лечебная или оздоровительная технология, улучшающая качество жизни рекреанта и туриста. В Беларуси представлены курорты всех основных типов, где в лечебных, реабилитационных и профилактических целях используют комплексные схемы оздоровления, предусматривающие системное применение природно-климатических и преформированных физических факторов. В зависимости от географического расположения и характера климатических условий в курортной местности может быть один или несколько природных лечебных факторов. На территории Республики Беларусь распространены разнообразные по химическому составу, свойствам и медицинскому применения минеральные воды и лечебные (бальнеологические) рассолы [3].

К минеральным принято относить те воды, использование которых возможно в бальнеологических или лечебно-питьевых целях, которые содержат повышенную концентрацию минеральных компонентов и газов, которые обладают специфическими лечебными воздействиями на организм человека.

На территории Беларуси обнаружены и применяются следующие типы минеральных вод и лечебных рассолов: без специфических компонентов и свойств; бромные воды и йодо-бромные рассолы; сульфидные и сероводородные воды и рассолы; железистые воды; радоновые воды; борные воды. В последнее время выделены новые типы минеральных вод: фторсодержащие, селенсодержащие и с повышенное концентрацией органических веществ.

Лечебное действие природных минеральных вод определяется присущими им особыми физическими, химическими и биологическими свойствами. Терапевтический эффект воздействия минеральной воды на различные системы, составляющие организм, определяется рядом критериев, основные среди которых: общая минерализация (солесодержание), ионный состав, содержание специфических элементов состава, температура, реакция среды. Разливаемые минеральные воды делятся на столовые, лечебно-столовые, лечебные питьевые.

К столовым относят воды с минерализацией менее 2 г/л, не содержащие биологически активных компонентов. Солесодержание до 1 г/л соответствует рекомендациям Всемирной организации Здравоохранения по качеству питьевой воды. Несмотря на это, химический состав такой воды, для людей, страдающих определенными заболеваниями, содержание отдельных ионов может оказаться избыточным. Так, например, высокое содержание кальция не рекомендуется людям, склонным к повышенной свёртываемости крови и образованию тромбов в кровеносных сосудах. Высокое содержание натрия не рекомендуется людям, страдающим гипертонией, заболеваниями почек и сердца. Сульфаты обладают выраженным слабительным действием, хлориды влияют на работу пищеварительного тракта и т.д.

К лечебным питьевым относятся минеральные воды с общей минерализацией от 8 до 12г/л . В отдельных случаях допускают применение минеральных вод и более высокой минерализации (например : баталинская-21 г/л, лугела-52 г/л). К лечебным минеральным водам относят воды и с минерализацией менее 8 г/л, если они содержат повышенное количество мышьяка, железа, брома и других микроэлементов. Лечебные минеральные питьевые воды обладают выраженным действием и применяются только по назначению врача.

К лечебно-столовым минеральным питьевым относят воды с общей минерализацией от 2 до 8 г/л. Их используют также по назначению врача и могут не систематически применять в качестве столовых вод. Внутреннее применение минеральных вод является наиболее распространённым и эффективным физиотерапевтическим методом лечения различных заболеваний.

Минеральные ванны – это ванны из природных вод и минеральных аналогов. Природные воды используют на курортах, минеральные аналоги используют в лечебно-профилактических учреждениях. Ванны из минеральной воды кроме температурного и механического воздействия оказывают на организм и специфическое химическое влияние, в связи с чем за их применением нужен особо тщательный медицинский контроль.

Лечение лечебными грязями или пелоидами называется пелоидолечение. В зависимости от происхождения и физико-химических свойств лечебные грязи делят на три основных группы: иловые, торфяные и псевдовулканические.

Иловые грязи представляют собой природные вещества, образующиеся в соленых или пресных водоемах в процессе медленного разложения под водой отмерших мелких животных и растений, и взаимодействия этих продуктов с почвой, водой и солями. В зависимости от водоёма, иловые грязи делятся на иловые сульфидные, образованные в солёных водоёмах, и сапропелевые, образованные в пресных водоёмах. Сапропелевые лечебные грязи относятся к биологически активным ископаемым благодаря адсорбционным свойствам и наличию сероводорода и сернистого железа. Бальнеологическая ценность сапропелевых грязей во многом определяется активностью содержащихся в них ферментов. В нашей стране применяют привозные иловые сульфидные грязи, однако наша страна богата сапропелевыми грязями [1].

Территория Беларуси отличается хорошей изученностью озёрного сапропеля, ресурсы которого сосредоточены в Витебской Минской и Гродненской областях. К

весьма перспективным для целей организации добычи сапропелей можно отнести около 200 месторождений.

Торфяные грязи (торф) образуются в водоёмах болотного типа из отмерших растительных организмов. Торфяные грязи (торфы лечебные) торфянистые образования болот, состоящие в основном из разложившихся органических веществ и растительных остатков, накапливающихся в результате отмирания высших растений и неполного их разложения при избыточном увлажнении и недостатке кислорода. В составе торфов, образующихся за счёт разложения высших растений, на первый план выступают органические вещества, в основном гуминовые. Чем больше их в торфе, тем выше его влагоёмкость, пластичновязкие и тепловые свойства. Минеральные вещества в большинстве торфов содержатся в небольших количествах (максимум до 50 %).

Торфяные грязи представляют собой густую, пластичную массу от бурого до чёрного цвета. Содержание в них воды 60 – 85 %. Соотношение количества разложившихся и неразложившихся растительных остатков определяет степень разложения торфа, которая является важнейшим показателем его пригодности для лечебного использования.

Чем больше степень разложения, тем выше коллоидные свойства торфа. Сильно разложившийся торф обладает большой влагоёмкостью и высокой теплоудерживающей способностью. В сильно разложившихся торфах помимо всего прочего определяются бензофураны и дифуранбензолы, обладающие стимулирующим действием. Торф может считаться лечебным и применяться для грязелечения, если его степень разложения составляет минимум 40 %.

Химический состав торфов зависит, с одной стороны, от растений –торфообразователей, с другой – от характера водного режима: часть грязевых месторождений питается водами с минерализацией до 2 г/л (пресноводные торфы), другие — водами с минерализацией выше 2 г/л (минерализованные торфы). Торфяная грязь по сравнению с другими пелоидами обладает более высокими тепловыми свойствами, поэтому торфолечение легче переносится больными и может проводиться при более высоких температурах, чем другие виды грязелечения. В связи с этим торфолечение достаточно широко применяется как в санаторно-курортных, так и лечебно-профилактических учреждениях, особенно в регионах, богатых залежами торфяных грязей [2].

Ресурсы лечебных грязей Беларуси представляют собой следующую картину. **Витебская область**: *торфяные грязи*: месторождения: т\м\ Гришаны; стадия геологической изученности (СГИ): общий поиск (ОП), прогнозирование добычи: 20 тыс. м^3; *сапропелевые грязи*: месторождения: оз. Летанское, оз. Воронь, оз. Санаторное, оз. Шевино, оз. Древица, оз. Боровно, оз. Азаренское, оз. Смердыш; СГИ: ОП, прогнозирование добычи: 4030 тыс. м^3. **Минская область**: *торфяные грязи*: месторождения: т\м Безымянное, т\м Проньки, т\м Мазница, т\м Масюковский, т\м Веснинка; СГИ: ОП, прогнозирование добычи: 898 тыс. м^3, *сапропелевые грязи*: месторождения: оз. Клевец, оз. Малая Швакшта, оз. Швакшты, оз. Кузьмичи (Мядельского района), оз. Судобля, оз. Сергеевское, оз. Вечер, оз. Кузьмичи (Любанского района), СГИ: ОП, прогнозирование добычи: 60519 тыс. м^3. **Гродненская область**: *торфяные грязи*: месторождения: т\м Лужки, СГИ: ОП, прогнозирование добычи: 200 тыс. м ^{3}, *сапропелевые грязи*: месторождения: оз. Свитязь, оз. Дикое, оз. Чертово, оз. Дуб, СГИ: ОП, прогнозирование добычи: 6000 тыс. м^3. **Брестская область**: *торфяные грязи*: месторождения: т\м Сухое, т\м Крупницкое, т\м Сухой багон, СГИ: ПО, прогнозирование добычи: 2400 тыс. м^3, *сапропелевые грязи*: оз. Тайное, оз. Белое, оз. Безымянное, СГИ: ОП, прогнозирование добычи: 0 тыс. м^3. **Гомельская область**: торфяные грязи: т\м Соловьевское, т\м Тумень, т\м Средний

Мох, т\м Великий Мох, т\м Большой Брод, т\м Клацкий Мох, т\м Продонник, т\м Вершины, т\м Жемерище-Власовское, СГИ: в т\м Соловьевское и т\м Жемерище-Власовское - ОП, в т\м Тумень, т\м Средний Мох, т\м Большой Брод, т\м Клацкий Мох, т\м Продонник, т\м Вершины – детальные поиски (ДП), в т\м Великий Мох – детальная разведка (ДР), прогнозирование добычи: 170370 тыс. $м^3$., *сапропелевые грязи*: оз. Великое, оз. Святое, СГИ: оз. Великое – ОП, оз. Святое – ДР. прогнозирование добычи: - 0 тыс. $м^3$. **Могилевская область:** *торфяные грязи*: месторождения: т\м Тажиловский, т\м Стрингово-Мочулинское, СГИ: ДП, прогнозирование добычи: 0 тыс. $м^3$, *сапропелевые грязи*: оз. Вяхово, СГИ: ОП, прогнозирование добычи: 0 тыс. $м^3$ [5].

Республика Беларусь располагает разнообразными природными лечебными факторами, но используются они не в полном объёме, но, тем не менее, проводимые на территории страны геологоразведочные работы постоянно пополняют запасы её минеральных ресурсов. Минеральные воды и лечебные рассолы республики представлены основными бальнеологическими типами, без специфических компонентов состава и свойств; бромными, сульфидными и сероводородными, железистыми. радоновыми, борными, фторсодержащими водами, а также с повышенным содержанием органического вещества. Практически в каждом районе республики можно организовать производство розлива минеральных вод лечебно-столового и лечебно-питьевого назначения. Соответственно, открываются возможности организации туристических маршрутов, с открытием бюветов минеральных вод небольших рекреационных объектов, в которых будет организованы лечебно-оздоровительные процедуры, особенно в районах отдалённых, от крупных оздоровительных объектов (санаториев). В республике имеются резервы для увеличения услуг по оздоровлению населения за счёт использования гидроминеральных ресурсов.

Относительно экологических условий размещения и использования месторождений минеральных вод следует отметить, что в целом условия весьма благоприятны на большей части страны Исключение составляют территории Могилевской и Гомельской областей, а также находящиеся в районах влияния крупных урбанизированных территорий и прилегающих зон (Солигорский горнопромышленный район, территория Припятской нефтегазоносной области). При использовании рекреационного потенциала, важнейшей частью которого являются лечебные природные ресурсы, обладающие своей значимостью, оригинальностью, целебностью нельзя забывать о рисках исчерпания ресурсов.

Особенности природных условий определили широкое развитие, в её пределах 2-х основных типов лечебных грязей – торфяных и сапропелевых. Большие объёмы ресурсов лечебных грязей на территории Беларуси. В настоящее время исследования по использованию сапропелей в медицинской практике находится на качественно новом уровне. Активно развивается пелоидотерапия, прогнозируются новые месторождения, что даст возможность, добывать ещё больше местных лечебных грязей. Говоря о ресурсах лечебных грязей, можно констатировать, что в любой области республики потребность в лечебных грязях может быть обеспечена полностью. Однако до настоящего времени специальных детальных грязеразведочных работ по изучению лечебных пелоидов с рациональным выбором эксплуатационных месторождений вблизи потребителей не проводилось. Необходимость отдельной оценки перспектив Поозёрья вызвана тем обстоятельством, что в регионе находится подавляющая часть перспективных месторождений лечебных грязей Беларуси.

Что касается экологической оценки, территория Беларуси отличается хорошей изученностью озёрного сапропеля. Его ресурсы, практически не тронуты человеком, в озёрах и болотных массивах составляет более 4 млрд. $м^3$. К настоящему времени

детальная разведка сапропеля выполнена на 71 объекте. Наибольшие ресурсы сапропеля сосредоточены в Витебской области, на севере Минской, в Гродненском, Ивацевичском, Житковичском и некоторых других районах. По геологическим параметрам к весьма перспективным для целей организации добычи сапропелей можно отнести около 200 месторождений. Неисследованными являются около 20 % общих ресурсов сапропеля.

Таким образом, Беларусь самостоятельно обеспечивает свои потребности, в обеспечении санаторно-курортных объектов минеральными водами и лечебными рассолами, а также сапропелевыми и торфяными грязями, что позволяет развивать лечебно-оздоровительную базу объектов и развивать туристический бизнес в стране. Однако, нельзя забывать о необходимости рационального использования природных ресурсов страны.

Список литературы

1 Бальнеологическое использование минеральных вод Беларуси / М.Г. Ясовеев, Э.С. Кашицкий, Н.В. Ястребова // Медицинские новости. – 2006. – №6. – С. 49–51.

2 Географические основы туризма, рекреации и краеведения в Беларуси/ Ясовеев М.Г., Титкова Н.Д., Гракова [и др.], под науч. Ред. Ясовеева М.Г., Бел. Гос. Пед. ун-т. Им. М. Танка. – Минск: Право и экономика, 2010. – 210 с.

3 Природный лечебно-ресурсный потенциал Беларуси / М.Г. Ясовеев, А.В. Соколова [и др .]: под научной редакцией проф. М.Г. Ясовеева. – Минск : БГТУ, 2016 – 200 с.

4 Природные факторы оздоровления/ Ясовеев М.Г., Досин Ю.М. – Минск : Новое знание – 2013. – 261 с.

5 Соколова, А.В. Использование запасов минеральных вод Беларуси для развития рекреации и туризма / А.В. Соколова // Региональная физическая география в новом столетии. – Вып. 11. – Минск: БГУ, 2018. – С. 118–120.

Научное электронное издание

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

III Международная научно-практическая конференция, посвященная 50-летию геолого-географического факультета и кафедры геологии и географии

(Гомель, 23–25 мая 2019 года)

Сборник материалов

Подписано к использованию 21.05.2019.

Объем издания 19,4 МБ

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017.
Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013.
Ул. Советская, 104, 246019, Гомель.

http://conference.gsu.by