

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ФРАНЦИСКА СКОРИНЫ»

РУП «ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «БЕЛОРУСНЕФТЬ»

ГОМЕЛЬСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ОТДЕЛ ОБЩЕСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ  
«БЕЛОРУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО»

**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 2

Гомель  
ГГУ им. Ф. Скорины  
2018

УДК 55(476)(082)

Сборник материалов международной научно-практической конференции посвящен вопросам наук о Земле, исследованиям их состояния на современном этапе и перспектив развития в теоретической и практической сферах.

Издание состоит из двух частей. Во второй части представлены материалы по секциям: «Геоинформационные системы в науках о земле», «Геоэкология и природопользование», «Социально-экономическая география, география туризма и краеведение», «Методика преподавания геологических и географических дисциплин в средней и высшей школе».

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

Сборник издается в соответствии с оригиналом, подготовленным редакционной коллегией, при участии издательства.

Редакционная коллегия:

канд. геогр. наук А. И. Павловский (главный редактор),  
М. С. Томаш (ответственный секретарь),  
С. В. Андрушко, Т. А. Мележ

**ISBN 978-985-577-456-4 (Ч.2)**  
**ISBN 978-985-577-454-0**

© Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины», 2018

# СОДЕРЖАНИЕ

## ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ

<b>АЗАРОВА Д.В., РЕШИН Н.А.</b> ОЦЕНКА ЗАЛЕСЕННОСТИ ВОДОСБОРОВ МАЛЫХ РЕК НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ .....	8
<b>ЗАНОЗИН В.В., БАРМИН А.Н.</b> ФАКТОРЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ И ПРОБЛЕМЫ ИХ МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	11
<b>ЗАНОЗИН В.В., БАРМИН А.Н.</b> ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ.....	16
<b>КОРОЛЕВ В.С., ГРИГОРЬЕВА И.Ю.</b> СИСТЕМАТИЗАЦИЯ И ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БИОГЕННЫХ ГРУНТОВ КРЫМА.....	21
<b>КРИВКО В.В., ВЫСОЦКИЙ Ю.И., ТОРБЕНКО А.Б.</b> АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ БОРЩЕВИКОМ СОСНОВСКОГО ТЕРРИТОРИЙ УШАЧСКОГО РАЙОНА, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЦЕЛЯХ.....	25
<b>ТИЛИЧКО Д.Ю., ПОДЛИПСКИЙ И.И., ЗЕЛЕНКОВСКИЙ П.С., ХОХРЯКОВ В.Р.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ARCGIS ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЛЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ».....	28
<b>ТРИФОНОВ Ю.Ю.</b> МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ АЭРОФОТОСЪЕМКИ БПЛА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА ДОЛИНЫ РЕКИ ПТИЧЬ).....	31

## ГЕОЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

<b>АРХИПОВА Н.С., ЕЛАГИНА Д.С.</b> ФОРМИРОВАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА РАСТЕНИЙ <i>POLYGONUM AVICULARE L.</i> В УРБООЦЕНОЗАХ ГОРОДА КАЗАНИ.....	37
<b>БАРАВИК О.А.</b> РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА ОСТРОВЕЦКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ.....	40
<b>БОЛЬШАКОВА А.А.</b> ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФАРФОРОВОЙ ПОСУДЫ.....	44
<b>БОРОВЦОВ И.Д., ДЕМЧЕНКО Т.В.</b> ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.....	47
<b>БУЛИЧЕВА Т.В., БУТКАЛЮК К.О., ГРИНЮК Т.А.</b> ПИТАННЯ ВИВЧЕННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ (НА ПРИКЛАДІ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ).....	50
<b>ВАЛИЕВА А.С.</b> ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РЕКИ КЛЯЗЬМЫ С НАЧАЛА 2000-Х ГОДОВ.....	56
<b>ВОВК Е.В.</b> ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЧВ ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ МУСОРОСЖИГАЮЩИХ ЗАВОДОВ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КИЕВА).....	60
<b>ВОЛОДИНА Д.А.</b> МИНЕРАЛЬНЫЙ И ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В ОКРЕСТНОСТЯХ ЦЕМЕНТНОГО ЗАВОДА (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ТОПКИ, КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ).....	64
<b>ВОСТРОВА Р.Н., ГЛИНСКАЯ Е.А., НОЗИК Р.Е.</b> КАК ОБОГРЕТЬСЯ ПЛАМЕНЕМ ОДНОЙ СВЕЧИ.....	67

<b>ВОСТРОВА Р.Н., КОЗЛОВИЧ М.А. , МАЛАШЕНКО В.В.</b> МОНИТОРИНГ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЭР НА ПРЕДПРИЯТИИ – ШАГ К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ.....	69
<b>ВОСТРОВА Р.Н., СЕМЧЕНКО К.В.</b> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ – ПУТЬ К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ.....	73
<b>ВОСТРОВА Р.Н., АЛЕКСЕЕНКО А.И.</b> ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ НА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ.....	77
<b>ДВАЛАШВИЛИ Г.Б., КАВТАРАДЗЕ Т.С., ГОГИШВИЛИ М.Б.</b> ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНЫХ ПАМЯТНИКОВ МЦХЕТА-МТИАНЕТСКОГО РЕГИОНА (ГРУЗИЯ).....	80
<b>ДЕМЧЕНКО Т.В., БОРОВЦОВ И.Д.</b> ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ЧЕРТЕ ГОРОДА МОГИЛЕВА.....	86
<b>ЕВДОКИМЕНКО А.И., ЕВТЯГИН В.А.</b> ВЫЯВЛЕНИЕ ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ЧЕЧЕРСКОГО РАЙОНА.....	88
<b>ЕВДОКИМЕНКО А.И., ЖУРАВЛЕВА А.Г.</b> ДИНАМИКА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ АГРОГОРОДКА МОТНЕВИЧИ ЧЕЧЕРСКОГО РАЙОНА.....	92
<b>ЕВДОКИМЕНКО А.И., ТЕРЕЩЕНКО Д.М.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ НА УЧАСТКАХ СПЛОШНЫХ РУБОК И НА ВЕТРОВАЛЬНО-БУРЕЛОМНЫХ УЧАСТКАХ.....	95
<b>ЗАИЧЕНКО Е.А.</b> ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СЕЛИТЕБНЫХ И РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛАНДШАФТОВ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАВКАЗА.....	98
<b>ЗЛОБИНА Е.С., ВОВК Е.В.</b> ОЦЕНКА СТОЙКОСТИ ЭКОСИСТЕМ ШАЦКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА ПО ГЕОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	102
<b>КЛИМОВА А.А., ЯЗИКОВ Е.Г.</b> АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ, СВЯЗАННЫХ С ОБРАЗОВАНИЕМ И УТИЛИЗАЦИЕЙ БУРОВЫХ ШЛАМОВ.....	106
<b>МАДЖИД Д.С.М., РЕШЕТНИКОВ М.В.</b> ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ГОРОДА ВОЛЬСКА (САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, РФ).....	109
<b>МЕЛЬНИКОВИЧ Е.А., ТАЛОВСКАЯ А.В.</b> МИНЕРАЛЬНО-ФАЗОВЫЙ СОСТАВ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ СНЕГА В ОКРЕСТНОСТЯХ УГОЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ТЭК (НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ).....	112
<b>МЕТЕЛЬСКАЯ Е.П.</b> ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ВЕТКОВСКОГО РАЙОНА.....	115
<b>ПЕТРОВСКАЯ С.В., ТИМОФЕЕВА Т.А.</b> ФАКТОРЫ ОПАСНОСТИ ПОЛИГОНОВ ТБО В МИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	118
<b>ПУЧИНСКАЯ М.В.</b> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ В ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ.....	122
<b>СОЛОП Е.Н.</b> ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА ВОДЫ ГОРОДА БРЕСТА.....	124
<b>ТИМОФЕЕВА Т.А., КОВАЛЕВА О.В.</b> ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ УЧАСТКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ГОМЕЛЯ.....	127
<b>ТИТОВ К.С., ГРОМАДСКАЯ Е.И., РУСИНА А.О.</b> ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ РОДНИКОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.....	130
<b>ФРАНТОВА А.В., ХИЛЮТИЧ А.В.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ПО СОДЕРЖАНИЮ ГУМУСА В ПАХОТНЫХ ПОЧВАХ.....	135

<b>ЦЕДРИК А.В.</b> СУЩЕСТВУЮЩИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНЫХ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	138
<b>ЧАДРОМЦЕВ Б.Д., КОРОЛЕВ В.А.</b> ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАССИВОВ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ.....	144
<b>ЧЕРНЫШ Е.Ю., МАКАРЕНКО Н.А.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ ФОСФАТМОБИЛИЗИРУЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ В ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЯХ.....	148
<b>ШАВРИНА К.Ф., ВИТКОВСКАЯ С.Е.</b> ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТАЮЩИХ ДОЗ ДОЛОМИТОВОЙ МУКИ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЦИНКА, КАЛЬЦИЯ И МАГНИЯ В РАСТЕНИЯХ ОВОЩНЫХ БОБОВ.....	151
<b>ШАНИНА В.В.</b> ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В 2013–2017 ГОДАХ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ.....	154
<b>ШИРОКУН К.І.</b> ГРУПУВАННЯ ВОДОЙМ У МЕЖАХ ВЕЛИКОГО МІСТА ЗА АНТРОПОГЕННИМ НАВАНТАЖЕННЯМ.....	157
<b>ШПИЛЕВСКАЯ Н.С., АКУЛОВА В.И.</b> ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТРАВЯНИСТОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ПОСЛЕ ПОЖАРОВ.....	160
<b>ЮДИН Н.Б., ДОБРОЛЮБОВ А.И., РЕШЕТНИКОВ М.В.</b> КОНЦЕНТРАЦИЯ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В ПОЧВАХ В ПРЕДЕЛАХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА.....	163

#### **СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ. ГЕОГРАФИЯ ТУРИЗМА И КРАЕВЕДЕНИЕ**

<b>АЛМАКАЕВА Д.И., ХУРМАТУЛЛИН И.А., ХИЗБУЛЛИНА Р.З.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ КАРТЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КРАЕВЕДЧЕСКИХ ЗНАНИЙ У ШКОЛЬНИКОВ (НА ПРИМЕРЕ СТЕРЛИТАМАКСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН).....	167
<b>АТАМАН Л., СОБКО А.</b> КУЛЬТУРНИЙ ТУРИЗМ В УКРАЇНІ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ.....	170
<b>БЕДРАТЫЙ С.В.</b> ОПОРНЫЕ РАЙОНЫ В ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЕ ХОЗЯЙСТВА ПОЛЕСЬЯ.....	172
<b>БРЕЛЬ Т.Н., ТОМАШ М.С.</b> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ КУЛЬТУРНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ТУРПРОДУКТА БЕЛАРУСИ.....	176
<b>ГОЛОВКО М.А.</b> ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НАРОЧАНСКИЙ».....	181
<b>ГОСТЮХИНА Д.Ф., ГАБДУЛХАЕВ И.Ф., ХАМИДУЛЛИН Р.А.</b> РЕДАКЦИОННЫЙ ПЛАН ПО СОСТАВЛЕНИЮ КАРТЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ КАРМАСКАЛИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН.....	184
<b>ДЕМЧЕНКО Т.В., СОКОЛОВ А.С.</b> ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ В КОНТЕКСТЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БЕЛАРУСИ.....	187
<b>ДОБИШ Н.П.</b> НЕ ПРОСТО ВОСТОК И ЗАПАД: ПОЛИТИКА МАСШТАБА И ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТОРАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ В УКРАИНЕ.....	191
<b>ДОЛГАНОВА В.А.</b> ПРОМЫШЛЕННОСТЬ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ.....	195
<b>ДОРОШКЕВИЧ К.С., МАТУЛЬ Е.В., СТРОЧКО О.Д.</b> ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕГИОНОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	200
<b>ЕЎДАКІМЕНКА Г.І., ГРАМЯНКОВА В.У.</b> ТАΠΑЊІМІЧНЫ КОМПЛЕКС АГРАГАРДКА МАТНЯВІЧЫ (ЧАЧЭРСКІ РАЁН) І ЯГО ВАКОЛЦ.....	204
<b>ЕРМАКОВА Г.Г.</b> РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СОБЫТИЙНОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	208
<b>ЖИГАЛЬСКАЯ Л.О.</b> ПЕРИОДИЗАЦИЯ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ БЕЛАРУСИ: ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АСПЕКТ.....	212

<b>КАЗАНЦЕВА К.А.</b> ЗАГАЛЬНИЙ АЛГОРИТМ ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН.....	217
<b>КЛИМАНОВА С.Г., МАРТЫНОВА Н.Д., САЙФУЛЛИН И.Ю.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИРОДЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ КАРТЫ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛОРЕЦКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН).....	221
<b>КОВАЛЕНКО В.В.</b> ОСОБЕННОСТИ РЕКРЕАЦИОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ (НА ПРИМЕРЕ КАРЬЕРА ПО ДОБЫЧЕ СТЕКОЛЬНЫХ ПЕСКОВ В АГРОГОРОДКЕ ЛЕНИНО).....	224
<b>КУХАРЕНКО Д.Г., ЛЯМЦЕВА Н.И., ФЛЕРКО Т.Г.</b> ОЦЕНКА ТУРИСТИЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СТАРИННЫХ УСАДЕБНЫХ КОМПЛЕКСОВ ГОМЕЛЬСКОГО ПОСОЖЬЯ.....	227
<b>ЛОГАЧЕВ И.А., ЦЫРИБКО В.Б.</b> ОТОБРАЖЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ В ОЙКОНИМАХ ЖИТКОВИЧСКОГО РАЙОНА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.....	231
<b>МЕЛЬНИК Л.В., БАТИЧЕНКО С.П.</b> САТАНІВ – ЦЕНТР ЛІКУВАЛЬНО-ОЗДОРОВЧОГО ТУРИЗМУ ХМЕЛЬНИЧЧИНИ.....	235
<b>МИХАЛКИНА Е.Н.</b> ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	238
<b>МИХАЛКИНА Е.Н.</b> ФАКТОРЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПЛЯЖНО-КУПАЛЬНОГО ТУРИЗМА В ЕВРОПЕЙСКОМ МАКРОРЕГИОНЕ.....	240
<b>МОСЬКО Т.В., ТОМАШ М.С.</b> ГЕОМАРКЕТИНГ В ТУРИЗМЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	244
<b>СОКОЛОВ А.С.</b> НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРКИ ЮЖНОГО НЕПАЛА.....	247
<b>СУЛЕЙМЕНОВА Б.Б., НИЯЗБЕКОВА Ш.У.</b> РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА В МАНГИСТАУСКОЙ ОБЛАСТИ.....	252
<b>ФЛЕРКО Т.Г.</b> РОЛЬ ТРАНСПОРТНОГО ФАКТОРА В ТРАНСФОРМАЦИИ СЕЛЬСКОГО РАССЕЛЕНИЯ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.....	257
<b>ХОЛОПИЦА Т.М.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ БРЕНДОВ НА РЫНКЕ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	261
<b>ЯВНОВА В.Д., КАТКОВ М.Б.</b> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ.....	264

#### **МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В СРЕДНЕЙ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

<b>БАРСУКОВА Е.Г., СУХАНОВА Н.А.</b> ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-АКТИВНОЙ И ТВОРЧЕСКОЙ ЛИЧНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА ОСНОВЕ ИДЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ГИМНАЗИИ ГОРОДА ВЕТКИ).....	269
<b>БОГДАСАРОВА Ю.В., КОЖАНОВ Ю.Д.</b> ТЕМАТИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСКУРСИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ VI КЛАССОВ ПО МАРШРУТУ «УЛ. ГОГОЛЯ – УЛ. СОВЕТСКАЯ – ПР-Т МАШЕРОВА – УЛ. ЛЕНИНА».....	273
<b>ЛЕОНТЬЕВА Е.Н., НОРОВА Л.П.</b> ПОВЫШЕНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА ШКОЛЬНИКОВ К ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ (ГИДРОГЕОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ).....	277
<b>НОВОЖИЛОВА О.В.</b> ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ГОРОДА ГОМЕЛЯ В ПРОЦЕССЕ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	281
<b>ОСТРОУХ В.І., ОСТРОУХ О.А.</b> МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ КАРТ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ГЕОГРАФІЇ У ШКОЛІ.....	285

<b>ПАВЛОВСКИЙ А.И., ТОМАШ М.С., БОГДАНОВ Д.Н.</b> УЧЕБНАЯ ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА КАК ЭЛЕМЕНТ ГЕОГРАФО-КРАЕВЕДЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	288
<b>ПОПЕЛО А.В.</b> О ВАЖНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ КУЛЬТУР В РАМКАХ ВЫСШЕГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	292
<b>САЛЕМГАРАЕВА Л.Р., ШАМСИАХМЕТОВА Л.И., ГОСТЮХИНА Д.Ф.</b> КОСМИЧЕСКИЕ ФОТОСНИМКИ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ В ШКОЛЕ.....	295
<b>СЕМЕРНАЯ С.С.</b> ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ НА ОСНОВЕ РАЗВИВАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ.....	297
<b>СНИТКО Е.Л.</b> КРАЕВЕДЕНИЕ КАК ФОРМА ВОСПИТАНИЯ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОЙ ЛИЧНОСТИ.....	301
<b>ТОМАШ М.С., БОГДАНОВ Д.Н., В.О. ЛАШУК</b> ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ.....	303

# ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ

---

Д.В. АЗАРОВА, Н.А. РЕШИН

## ОЦЕНКА ЗАЛЕСЕННОСТИ ВОДОСБОРОВ МАЛЫХ РЕК НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

*Российский государственный гидрометеорологический университет,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация  
[diana.azarova97@gmail.com](mailto:diana.azarova97@gmail.com)*

Целью исследования являлась оценка залесенности водосборов малых рек на основе данных дистанционного зондирования при помощи использования ГИС-технологий. Для исследования были взяты водосборы рек Псковской и Ленинградской области, которые были выделены на базе цифровой модели рельефа *SRTM*.

Для оценки залесенности водосборов был рассчитан индекс вегетационной активности *NDVI* по данным со спутника *Sentinel-2*.

Выбор данного спутника объясняется тем, поскольку он обладает лучшим разрешением среди доступных и располагает данными с 2015 г.

Снимки были взяты с портала Геологической службы США (*USGS*), где они хранятся в открытом доступе [1].

Расчет выполняется по следующей формуле

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED},$$

где *NIR* – отражение в инфракрасной области спектра,

*RED* – отражение в красной области спектра.

Для снимков *Sentinel-2* это соответствует каналам 8 и 4.

Построение и расчеты производились в *ArcGIS*. По спутниковым снимкам, полученным при комбинации «естественного цвета», выделялись эталонные участки, которые были разбиты по группам (леса, поля, водные объекты, искусственные постройки, облачность).

Используя метод максимального подобия, была классифицирована карта вегетационной активности *NDVI* на однотипные участки.

Таким образом были получены карты залесенных участков водосборов рек (пример, рисунок 1) и рассчитана площадь, покрытая лесом.

Полученные результаты были сравнены со справочными данными из Ресурсов поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики (далее ОГХ) (таблица 1) [2].

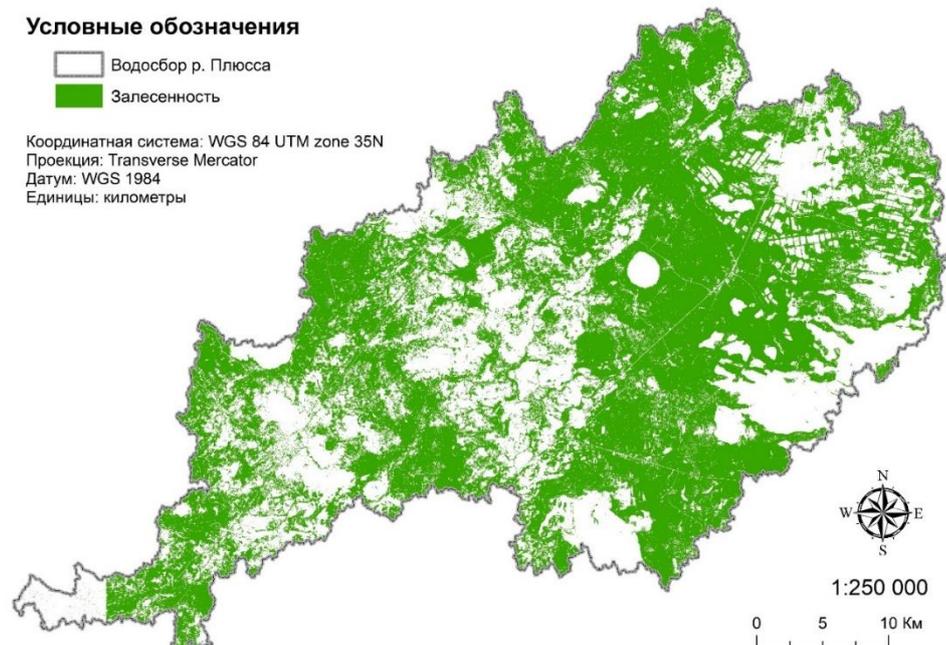
Можно утверждать об изменении залесенности водосборов, но нельзя дать точную оценку по ряду причин:

– во-первых, поскольку рассчитанная площадь водосбора отличается от справочных данных [2];

– во-вторых, оценка залесенности производилась в разные временные интервалы – данные ОГХ были взяты за 1975 г., а данные ДЗЗ за 2017 г.

Поэтому для сравнения и уточнения результатов были оцифрованы современные карты лесного покрова Псковской и Ленинградской области.

В таблице представлена разница между залесенностью, полученной по справочным данным, картам лесного покрова и данным ДЗЗ (таблица 2).



**Рисунок 1 – Залесенность водосбора р. Плюсса**

**Таблица 1 – Изменение залесенности водосборов рек Псковской и Ленинградской области**

Водосбор	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Залесенность, %	
		ОГХ	NDVI
р. Саба – д. Райково	1193	68	55
р. Полонка – д. Новые Буриги	375	37	88
р. Ситня – д. Пески	814	56	76
р. Плюсса – с. Плюсса	1583	52	59
р. Черная – д. Большое Захонье	304	49	61
р. Яня – д. Лавынь	652	65	53
р. Руя – д. Малые Рожки	223	73	67
р. Льста – д. Глазатово	145	49	88
р. Исса – д. Визги	1525	53	65

**Таблица 2 – Сводная таблица залесенности исследуемых водосборов рек Псковской и Ленинградской области**

Водосбор	Залесенность, %			
	ОГХ	NDVI	Карта 1	Карта 2
р. Саба – д. Райково	68	55	59	73
р. Полонка – д. Новые Буриги	37	88	40	41
р. Ситня – д. Пески	56	76	59	43
р. Плюсса – с. Плюсса	52	59	49	52
р. Черная – д. Большое Захонье	49	61	58	60
р. Яня – д. Лавынь	65	53	73	92
р. Руя – д. Малые Рожки	73	67	36	95
р. Льста – д. Глазатово	49	88	68	32
р. Исса – д. Визги	53	65	49	39

Карта 1 – карта лесного покрова, полученная при объединении двух карт растительности из атласа Ленинградской области [3] и с краеведческого сайта Псковской области [4]; карта 2 – взята с геопортала использования лесов Федерального агентства лесного хозяйства, Росреестр [5]

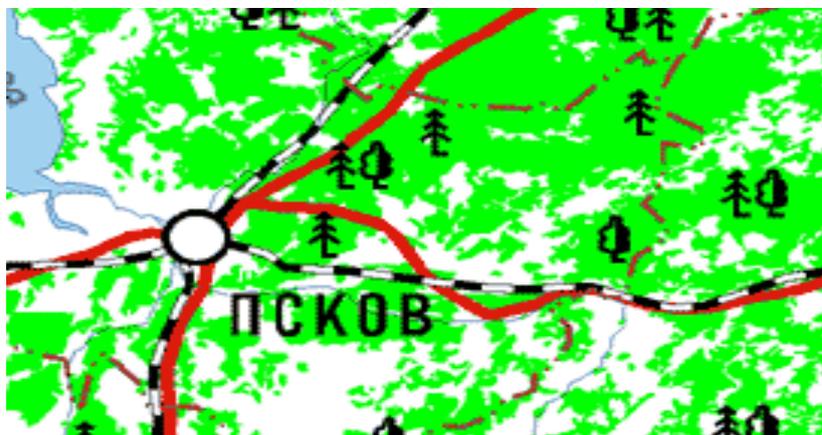
Сопоставляя результаты обработки карты Росреестра (поскольку известен точный год выпуска – 2010 г.) и ОГХ, можно сделать вывод, что направленной тенденции не наблюдается. Направленность непосредственно зависит от вида хозяйственной деятельности. Например, к увеличению залесенности может приводить зарастание выведенных из сельскохозяйственного оборота земель, к уменьшению – торфоразработки, которые сопровождаются вырубкой леса.

Стоит отметить, что карта 1, не является столь надежной по ряду причин – не известен год составления карт, в процессе оцифровки не была учтена часть леса, которая находилась под условными обозначениями и наименованиями. К примеру, под одним символом дерева может быть утрачено от 10 – 12 км<sup>2</sup> леса (рисунок 2).

В случае р. Полонки и р. Лыста, завышенный результат по индексу *NDVI* обусловлен погрешностью в ходе отбора эталонных участков при применении метода максимального подобия – не удалось учесть все разнообразие полевой растительности.

При сравнении залесенности на участках водосборов р. Руя и р. Яня, не получилось произвести адекватного анализа, поскольку именно данные участки были грубо оцифрованы при построении карт. В ходе детального изучения карт Росреестра (карта 2) [5] было обнаружено, что на территории водосборов располагается обширная площадь лесозаготовки, что привело к завышенному значению залесенности на данных территориях.

В целом, за исключением вышеперечисленных недостатков, мы можем наблюдать значительную схожесть результатов, полученных при обработке спутниковых данных и современных карт.



**Рисунок 2 – Фрагмент карты растительности Псковской области**

В заключении, хотелось бы отметить, что цель исследования достигнута, представленный метод оценки залесенности можно считать перспективным после некоторой доработки.

Метод может найти применение в гидрологических расчетах, например, для расчета максимального стока рек заданной обеспеченности при отсутствии данных гидрологических наблюдений [6].

$$Q_{P,\%} = \frac{k_0 h_{P,\%} \mu_{P,\%} \delta \delta_1 \delta_2 \delta_3 A}{(A + A_1)^n},$$

где  $K_0$  – параметр, характеризующий дружность весеннего половодья;  
 $h_{p\%}$  – расчетный слой суммарного весеннего стока (без срезки грунтового питания), мм, ежегодной вероятности превышения  $P\%$ ;  
 $\mu_{p\%}$  – коэффициент, учитывающий неравенство статистических параметров кривых распределения слоев стока и максимальных расходов воды;  
 $\delta, \delta_1, \delta_2$  – коэффициенты, учитывающие влияние водохранилищ, прудов и проточных озер ( $\delta$ ), залесенности ( $\delta_1$ ) и заболоченности речных водосборов ( $\delta_2$ ) на максимальные расходы воды;  
 $A$  – площадь водосбора исследуемой реки до расчетного створа, км<sup>2</sup>;  
 $A_1$  – дополнительная площадь, учитывающая снижение интенсивности редукции модуля максимального стока с уменьшением площади водосбора, км<sup>2</sup>;  
 $n$  – показатель степени редукции.  
Актуальные данные по коэффициенту залесенности, полученные современными методами будут давать более надежный результат расчетов, в сравнении с устаревшими данными.

### Список литературы

- 1 U.S. Geological Survey [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.usgs.gov>. – Date of access: 21.10.2018
- 2 Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 2: Карелия и Северо-Запад. / Ленинград: Гидрометеиздат. 1978. – 661 с.
- 3 Санкт-Петербургское отделение Института геоэкологии РАН и НИЦ Гидрогеологии Института Наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hge.spbu.ru/images/stories/rastiteln.jpg>. – Дата доступа: 23.10.2018.
- 4 Познай свой край родной: Псковщина – лесной край [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.pskovkid.ru/2013/04/blog-post\\_10.html](http://www.pskovkid.ru/2013/04/blog-post_10.html). – Дата доступа: 23.10.2018.
- 5 Геопортал использование лесов ФГБУ «Рослесинфорг» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://geoport.roslesinforg.ru:8080>. – Дата доступа: 23.10.2018.
- 6 Определение основных расчетных гидрологических характеристик. СП 33-101-2003. – М.: Стройиздат. – 72 с.

В.В. ЗАНОЗИН, А.Н. БАРМИН

### ФАКТОРЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ И ПРОБЛЕМЫ ИХ МОДЕЛИРОВАНИЯ

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный университет» (АГУ),  
г. Астрахань, Российская Федерация  
[victorzan44@gmail.com](mailto:victorzan44@gmail.com), [abarmin60@mail.ru](mailto:abarmin60@mail.ru)*

Известно, что переход от современной к восстановленной ландшафтной структуре представляет особую большую методическую сложность в условиях длительного антропогенного освоения территории исследований, определяющего значительную трансформацию почвенно-растительного покрова [6].

Рассматривая теоретический и практический аспекты моделирования естественного (эталонного) природного территориального комплекса, необходимо определить, что является «природным ландшафтом» и какова задача, для которой этот ландшафт исследуется и моделируется.

Н.А. Солнцев писал, что «природным географическим ландшафтом следует называть такую генетически однородную территорию, на которой наблюдается

закономерное и типическое повторение одних и тех же взаимосвязанных и взаимообусловленных сочетаний: геологического строения, форм рельефа, поверхностных и подземных вод, микроклиматов, почв и почвенных разностей, фито- и зооценозов» [13]. По мнению Л.С. Берга, природный ландшафт – это «область, в которой характер рельефа, климата, растительного и почвенного покрова сливается в единое гармоническое целое, типически повторяющееся на протяжении известной зоны земли» [2]. Американский географ Карл Зауэр представлял природный ландшафт как территорию, сложенную едиными морфологическими единицами, не учитывая при этом влияния человека [15]. На данных утверждениях и основывается понятие «природный ландшафт» в настоящей работе.

Однако на суше в настоящее время ландшафты сформированы, функционируют и развиваются, подчиняясь сложной гамме закономерностей как природного, так и антропогенного характера [7]. Поскольку все ландшафты суши в настоящее время испытывают воздействия трансграничного переноса химических соединений техногенного происхождения, то даже ландшафты, внешне неизменные или очень слабо измененные, называются условно-коренными. Условно-коренные – первичные (квазипервичные) или исходные ландшафты. Они либо не испытали на себе природного воздействия хозяйственной деятельности, либо подвергаются локальным эпизодическим воздействием, не вызывающим качественных изменений [12].

Определяя задачу, для которой исследуется и моделируется ландшафт, следует подчеркнуть, что необязательно фиксировать участие человека в создании структуры ландшафта. Важнее всего зафиксировать его системную сущность, наличие связей между компонентами, наличие целостности. Предмет современного ландшафтоведения – не только однородные ареалы, но и ареалы проявления связей того или иного вида – мозаичные территории, объединяемые единым фактором дифференциации [14]. Это та основа, которая уже потом позволяет провести ретроспективный анализ ПТК, выявить степень их антропогенного преобразования, а также решить ряд других прикладных задач, например, ландшафтно-рекреационный анализ территории.

Учитывая вышеизложенное, необходимо отметить, что исследуемая территория – территория центральной части дельты реки Волга, входящая в состав Юго-западного и Южного промышленно-ресурсных районов Астраханской промышленной агломерации, претерпевшая существенное антропогенное давление и изменение [1]. Однако данное положение лишь подчеркивает актуальность изучения природных комплексов в ретроспективе.

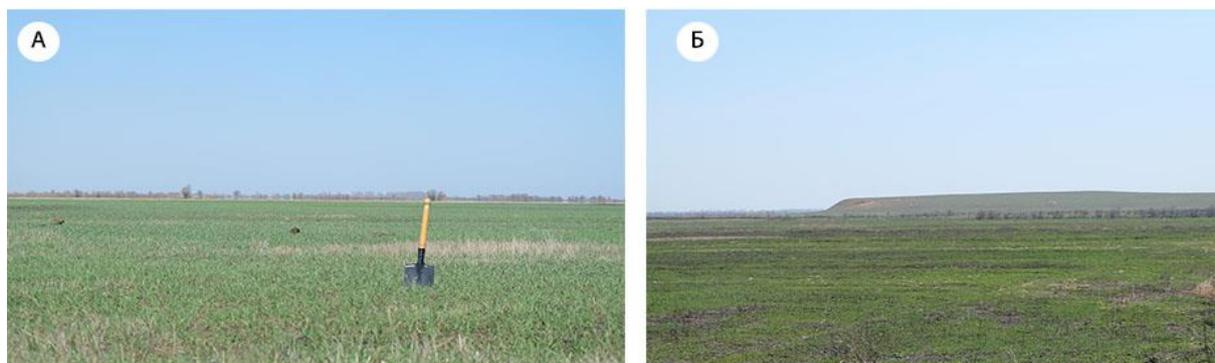
Как известно, в формировании природных территориальных комплексов участвует множество факторов: климат, растительность, гидрологический режим, рельеф, почвы и животный мир. Для выявления естественных ПТК такого сложного участка как дельта Волги в процессе исследования возникает закономерный вопрос – что является отправным моментом образования ландшафта?

Суша дельты Волги представляет собой систему больших и малых островов, отделенных друг от друга многочисленными руслами постоянных и временных водотоков. Рельеф в условиях регулярного половодья является важнейшим фактором, определяющим основные параметры увлажнения островной суши, в том числе высоту и продолжительность затопления, что неразрывно связано с процессами формирования растительного покрова и почвообразования. Вопросы геоморфологического строения островной суши остаются до сих пор еще недостаточно проработанными. В том числе не изучены морфометрические аспекты отдельных элементов рельефа, их сопряжений в пространстве с учетом различий в проточности и иногда возрасте территории.

Основным лучшим методом изучения рельефа, его изменений во времени и пространстве, конечно, является стационарный метод как разновидность сравнительного метода географических исследований, реализуемый на основе геоморфологического профилирования [8].

Острова дельты характеризуются равнинностью, большой протяженностью и наличием слабо выраженных повышений и понижений с перепадами высот всего лишь в десятки сантиметров, и иногда даже перепад в 10 см может полностью изменить облик территории. Молодые низменные острова имеют слабоогнутую в центре поверхность, когда как центральная часть островов среднего возраста отличается достаточно хорошо выраженной (условно) в рельефе чашеобразной формой. Такая «равнинность» простирается на несколько километров (рисунк 1А) и такой пейзаж лишь изредка нарушают бугры Бэра, возвышаясь над горизонтом на несколько метров (рисунок 1Б).

Почвы является важным компонентом природных комплексов, определяющим не только их ландшафтное и биологическое разнообразие, но и в целом устойчивость функционирования экосистем. Ландшафт центральной части дельты развивался (и развивается) при сложном взаимодействии пустынно-степных зональных и дельтовых интразональных факторов, в результате чего весьма жесткие климатические условия, а именно небольшое количество атмосферных осадков, сухость воздуха, иссушающие почвы ветры, резкие перепады температур, нивелировались влиянием пресных вод водотоков Волги, повлияли и на формирование почв, однако же они изменялись и под воздействием антропогенного фактора [5].



**Рисунок 1 – Култучные равнины (А), бугры Бэра (Б) вблизи села Сахма (Володарский район Астраханской области).**

**Фото выполнено при маршрутных исследованиях 12.04.2018.**

Почвенный покров дельты р. Волги представлен следующими основными типами:

- 1) аллювиальные дерновые насыщенные;
- 2) аллювиальные луговые насыщенные;
- 3) солончаки гидроморфные;
- 4) аллювиальные болотные иловато – перегнойно-глеевые;
- 5) аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные,
- 6) бурые полупустынные [3, 11].

Различия в рельефе, почвах, условиях влагообеспеченности и других ландшафтных особенностях дельты Волги, а также четко различимые местообитания и связанный с ними общий характер растительных сообществ были подробно рассмотрены В.Б. Голубом. В дальнейшем исследования были продолжены А.Н. Барминым и др. Современная характеристика основных классов растительности дельты реки Волги (состав синтаксонов по классификации Браун-Бланке) представлена:

- 1) классом *Phragmitetea R. Tx. et Preisling* 1942, объединяющим сообщества прибрежных видов, экотопы которых хорошо увлажнены;
- 2) классом *Bolboschoenetea maritimi* (R. Tx. 1969) *Vicherek et R. Tx.* (1969), который объединяет растительные сообщества влажных и сырых лугов с поверхностно засоленными почвами;

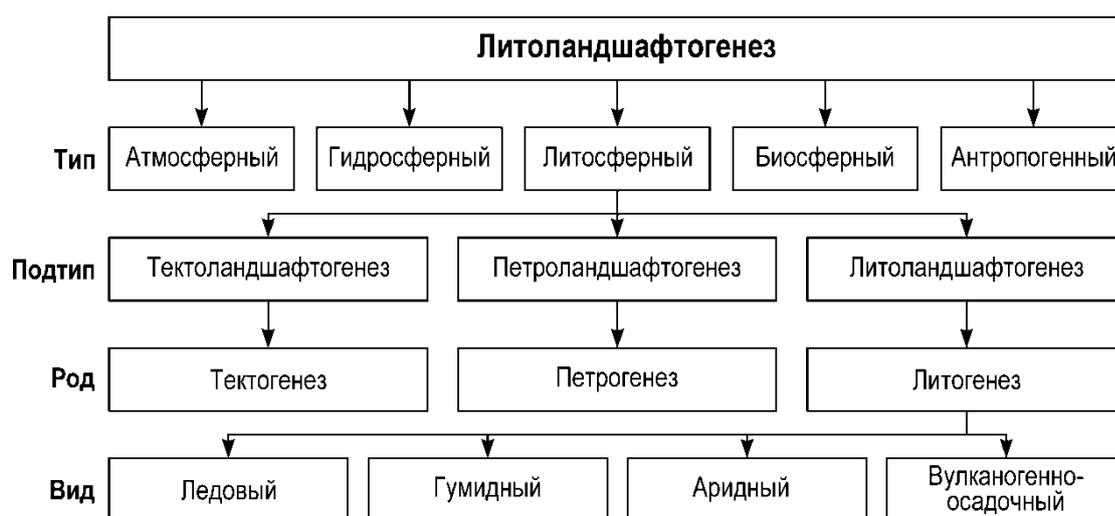
3) классом *Glycyrrhizetea glabrae* Golub 1986. Класс объединяет фитоценозы самых повышенных дельтовых местообитаний на среднесоленных почвах;

4) классом *Crypsidetea aculeatae* Vicherek 1973, который включает растительные сообщества влажных и сырых местообитаний на почвах аллювиального происхождения, длительно затапливаемые пресными водами в половодье;

5) классом *Salicornietea fruticosae* Topa 39, сообщества которого приурочены к склонам и шлейфам бэровских бугров с аллювиально-делювиальными почвами [4].

В ландшафтных исследованиях важную роль играет и литогенная основа, представляя собой абиотическую составляющую ландшафта, которая в значительной степени предопределяет его морфологическую структуру и развитие многообразных геодинамических процессов.

Проблема литоландшафтогенеза длительное время привлекает внимание многих исследователей. Более того на территории, занятой ландшафтными комплексами, принадлежащими к наземному, земноводному и донному вариантам ландшафтной сферы, роль литогенеза в образовании современных ландшафтов проявляется с различной интенсивностью, поэтому литогенный фактор не везде выступает ведущим звеном развития ландшафтов. В результате этого на долю литогенных ландшафтов приходится лишь часть природно-территориальных комплексов, сформировавшихся в рамках наземного, земноводного и донного вариантов ландшафтной сферы Земли. Термин «литоландшафтогенез» (рисунок 2) трактуется как процесс, предопределяющий происхождение и развитие ландшафтных комплексов под воздействием литогенных факторов.



**Рисунок 2 – Дифференциация литосферных факторов ландшафтогенеза [10]**

Литоландшафтогенез представляет собой одну из разновидностей ландшафтогенеза. В основе его лежит литогенез, под которым понимается совокупность природных процессов образования и последующих изменений осадочных горных пород. Несмотря на глобальный характер и значительную ландшафтообразующую роль, он еще слабо изучен с ландшафтных позиций. При рассмотрении природно-территориальных комплексов обычно ограничиваются констатацией литогенной основы как некоего статического структурно-геологического образования, выступающего в качестве «фундамента» ландшафтов, т.е. во внимание принимается только субстанция (материальная часть литогенеза), что же касается специфических свойств его, то они обычно остаются вне поля зрения исследователей.

Такой подход явно недооценивает многогранный ландшафтообразующий характер литогенеза в единой цепи ландшафтогенеза. Все это указывает на то, что изучение

литогенеза с ландшафтными позициями необходимо строить на принципах учета как строения литогенной основы, так и ее специфических свойств, участвующих в формировании ландшафтных комплексов. Анализ литературных источников, посвященных теории литогенных ландшафтов, свидетельствует о том, что однозначного определения понятия «литогенная основа» до сих пор нет. Литогенная основа одного и того же состава на одних участках выступает в качестве ведущего ландшафтообразующего фактора, а на других – нет. И, следовательно, в первом случае литогенный фактор предопределяет происхождение и развитие природно-территориальных комплексов, во втором – участвует, но ведущей роли в формировании ландшафтов не играет [9].

При выявлении и моделировании ПТК центральной части дельты реки Волги особое внимание уделяется литолого-морфологической структуре территории, где четко выделяются бугровые комплексы, гривистый и мелкогривистый рельеф култучных и русловых равнин.

### Список литературы

1 Влияние Астраханской промышленной агломерации на трансформацию природно-территориальных и аквальных комплексов: монография / Г.З. Асанова, А.Н. Бармин, М.М. Иолин, Р.В. Кондрашин / – Астрахань : ООО КПЦ «Полиграфком», 2009. – 254 с.

2 Берг, Л.С. Предмет и задачи географии / Известия Императорского Русского географического общества. – Т. 51, вып. 1–10. – Петроград, 1915. – С. 463–475.

3 Валов, М.В. Дельта реки Волги: структурно-динамические особенности каузального влияния дестабилизирующих факторов среды на функционирование почвенно-растительного покрова: дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.23: защищена 5.04.2018 г. – Астрахань., 2018. – 218 с.

4 Голуб, В.Б. Список растительных сообществ долины Нижней Волги / Голуб В.Б., Мальцев М.В. // Фиторазнообразии Восточной Европы. 2013. – Т. 7.– № 3. – С.112–122.

5 Жужнева, И.В. Почвы западной части низовьев дельты Волги / И.В. Жужнева // Труды Астраханского государственного природного биосферного заповедника. Выпуск 14. – Астрахань : Государственное предприятие «Издательско-полиграфический комплекс “Волга”», 2009. – С.13–28.

6 Идрисов, И.Р. Ландшафтные карты для целей археологических исследований / И.Р. Идрисов, О.С. Сизов // От карты прошлого – к карте будущего: сб. науч. тр.: в 3 т. / отв. ред. С.В. Пьянков; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2017. – Т. 1. – С. 113–120.

7 Куракова, Л.И. Современные ландшафты: Содержание, классификация, тенденции развития / Л.И. Куракова, Э.П. Романова // Вестник МГУ. – Сер.5. География. – №2.– 1989. – С. 31–37.

8 Малов, В.Г. Морфометрические исследования рельефа островов нижней и култучной зон дельты Волги / В.Г. Малов // Труды Астраханского государственного природного биосферного заповедника. Выпуск 14. – Астрахань : Государственное предприятие «Издательско-полиграфический комплекс “Волга”», 2009. – С.6–12.

9 Михно В.Б. Литоландшафтогенез, его сущность и специфика / В.Б. Михно // Вестник Воронежского отдела Русского географического общества. – Воронеж, 1999. – Т.1. – Вып.1. – С. 1-7.

10 Михно, В.Б. Проблема установления роли литогенного фактора в ландшафтогенезе / В.Б. Михно // Современное ландшафтно-экологическое состояние и проблемы оптимизации природной среды регионов: материалы XIII Международной ландшафтной конференции, посвященной столетию со дня рождения Ф.Н. Милькова, Воронеж, 14–17 мая, 2018 г. : в 2 т. / ред.: В.Б. Михно [и др.]. – Воронеж : ИСТОКИ, 2018. – Т. 1. – С.121–125.

11 Плюснин, И.И. Почвы Волго-Ахтубинской поймы: К познанию аллювия и аллювиальных почв / Под общ. ред. В.Р. Вильямса. – Сталинград : Областное книгоиздательство, 1938. –274с.

12 Романова, Э.П. Классификация современных ландшафтов / География, общество, окружающая среда. Том II. Функционирование и современное состояние ландшафтов // Под

ред. проф. К.Н. Дьяконова и проф. Э.П. Романовой. М.: «Издательский дом «Городец», 2014. – С. 308–310.

13 Солнцев, Н.А. Учение о ландшафте (избранные труды) / Н.А. Солнцев. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 2001. – 384 с.

14 Хорошев, А.В. К дискуссии о неоландшафтоведении: детерминированность, полимасштабность, полиструктурность / А.В. Хорошев // Известия Русского географического общества. — Т. 146, – № 4. – 2014. – С. 58–69.

15 Carl O. Sauer "The Morphology of Landscape". University of California Publications in Geography 2 (2), 1925. – pp. 19-53.

В.В. ЗАНОЗИН, А.Н. БАРМИН

### **ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный университет» (АГУ),*

*г. Астрахань, Российская Федерация*

*[victorzan44@gmail.com](mailto:victorzan44@gmail.com), [abarmin60@mail.ru](mailto:abarmin60@mail.ru)*

Моделирование ландшафтов в настоящее время продолжает оставаться одной из главных задач как в развитии теории ландшафтоведения, так и в практических задачах. Большой интерес, а в тоже время и большую сложность, вызывает моделирование природных (эталонных) природных территориальных комплексов (ПТК) при столь широком распространении геоинформационных технологий (ГИС) и данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

Активно развивающийся рынок использования данных дистанционного зондирования, безусловно, призван решать практические задачи, в том числе и в ландшафтоведении. Однако ни одна из операций, номинируемых как «методы», не предполагает выявления структуры природного ландшафтного покрова Земли [6]. Применение радиолокационной (РЛ) съемки земной поверхности в составлении тематических карт в настоящее время носит некий экспериментальный характер, а такие направления, как, например, картографирование антропогенных, а особенно природных ландшафтов, не развито вовсе. Можно также отметить, что большинство создаваемых с использованием РЛ данных карт по типу относятся к аналитическим, т.е. отображают один объект (затопленная территория, загрязненный участок акватории) или одну его характеристику (запас фитомассы древесной растительности, скорость смещения поверхности и др.), а карты комплексные и синтетические (какими, по сути, и являются ландшафтные карты) практически не составляются [7].

Следует признать, что ландшафтоведению давно надо было найти способы отражать на картах различия резких и постепенных границ. Это предлагалось, но оставалось нереализованным. В результате чего ландшафтоведение получает характерный упрек в непропорциональной резкости границ независимо от масштаба [8, стр. 65]. Учитывая развитие рынка ГИС и данных ДЗЗ проблема становится еще более актуальнее.

Самой привычной, исторически укоренившейся моделью ландшафта является карта. Поэтому в настоящее время абсолютно большая часть предпринятых усилий лежит именно в области компьютерного картографирования, хотя карта и не единственный способ моделирования. Развитие ГИС-технологий и данных ДЗЗ (в том числе и РЛ), к сожалению, пока не позволяют выделить истинный рисунок естественных ПТК. Развитие таких технологий зависит от многих факторов, в том

числе и в переходе от моделирования в векторных слоях к растровым техникам. Возможно, решение данного вопроса кроется в глубинах концепции Цифровой Земли, в семантико-сегментационном (или лучше «семиотико-сегментационном») подходе: пути смысловой классификации пикселей и преобразования ареала пикселей одного класса. Исследования в этой области новы и междисциплинарны и имеют как безусловное теоретическое значение, так и практическую направленность, и актуальность. Парадоксальные свойства изображений, данных дистанционного зондирования, выявление семиотической проблематики в Цифровой Земле стали особенно актуальными вопросами в 2017 году [3] и, скорее всего, остаются и по сей день, вызывают острые дискуссии в научном сообществе.

В основу процесса моделирования ландшафтов на настоящее время можно поставить все более точные цифровые модели рельефа, и возможность получать как простые (элементарные) так и производные геоморфометрические переменные. Если рассматривать ландшафт как феномен в многомерном пространстве факторов, то большая их часть сегодня может быть воспроизведена: абсолютная высота, высота над уровнем ближайшего водотока, уклон (крутизна), экспозиция, несколько видов кривизны рельефа, отражающие выпуклость-вогнутость склонов (профильная) и рассеивающе-концентрирующий эффект (плановая), катенарная локализация (топографический индекс) и многие другие. Перспективным представляются также пошаговые алгоритмы получения и оверлея отдельных параметров, которые на фоне экспертных оценок результата позволяют вычлнить оптимальные наборы достаточные для синтеза местоположений в конкретных физико-географических условиях [5]. Так, например, была проведена непротиворечивая реляционная классификация морфодинамической основы ландшафтов и лесорастительных условий Дальнего Востока. Во введении в расчет применялись характерных диапазонов высот для пяти типов морфоструктур: крупные речные долины, обширные низменности, равнины, плато и предгорья, горы и горные хребты. Это обстоятельство определило возможность фиксации границ ПТК средствами современных ГИС и проецирования на них наличного комплекса необходимых факторов-параметров [4].

Когда объектом исследования является столь большая территория, как центральная часть дельты Волги, то, несомненно, данные ДЗЗ являются ценным источником информации. Дельта Волги претерпела существенное изменение со стороны человека. Это подтверждают и современные исследования дельты на основе применения данных ДЗЗ. При использовании синтезированных разносезонных снимков и данных топографических карт в центральной части дельты Волги можно выделить залежи (уголья, которые оказались неиспользуемыми), возраст которых превышает 30 лет [1]. Таким образом, задача выявления естественных ПТК усложняется, но не ставит на исследованиях точку.

В работе использовались данные *SRTM* (рисунок 1а), а также данные японского спутника исследования Земли *ALOS* (данные радиолокатора с синтезированной апертурой *PALSAR* (рисунок 1б) [9].

Из-за большой протяженности и наличием слабо выраженных повышений и понижений на исследуемой территории, данные, к которым имеется доступ, не могут в полной мере дать четкую дифференциацию ПТК по рельефу вследствие пространственного разрешения исходных данных. Наверняка возможно, что на качество моделирования может повлиять использование данных, полученных с помощью беспилотных летательных аппаратов, получаемый материал от которых может достигать сантиметровой точности, однако данный вопрос не рассматривается в настоящей статье.

Тем не менее, имеющиеся данные могут вновь подтвердить субширотное расположение бугров Бэра, подтвердить описание территории дельты, принадлежавшему самому К. Бэру: «вид всей этой страны такой, как будто бы ее пропахали гигантским плугом, или как будто кто-нибудь провел по еще мягкой поверхности ее борозды

громадными пальцам, без линейки, не придерживаясь строго одного направления» [2]. При помощи данных ДЗЗ также было подтверждено наличие в центральной части дельты Волги прирусловых валов (рисунок 2).

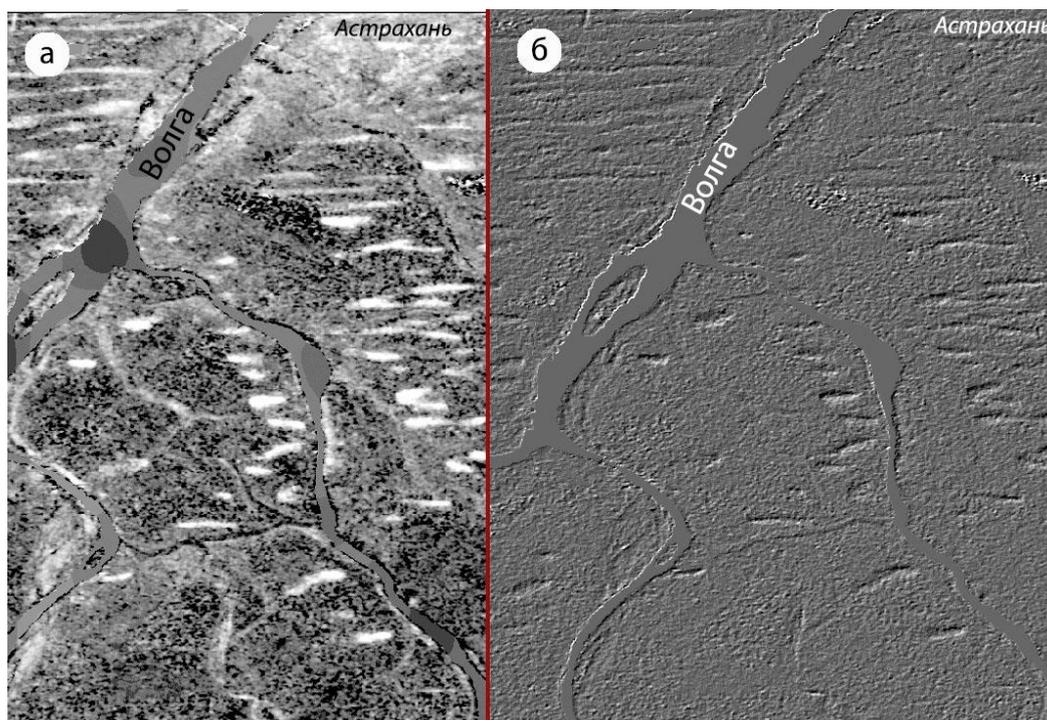


Рисунок 1 – (а) – данные *SRTM*, фрагмент на прилегающие к Астрахани территории; (б) – та же территория, данные японского спутника исследования Земли *ALOS* (данные радиолокатора с синтезированной апертурой *PALSAR* с отмывкой рельефа)

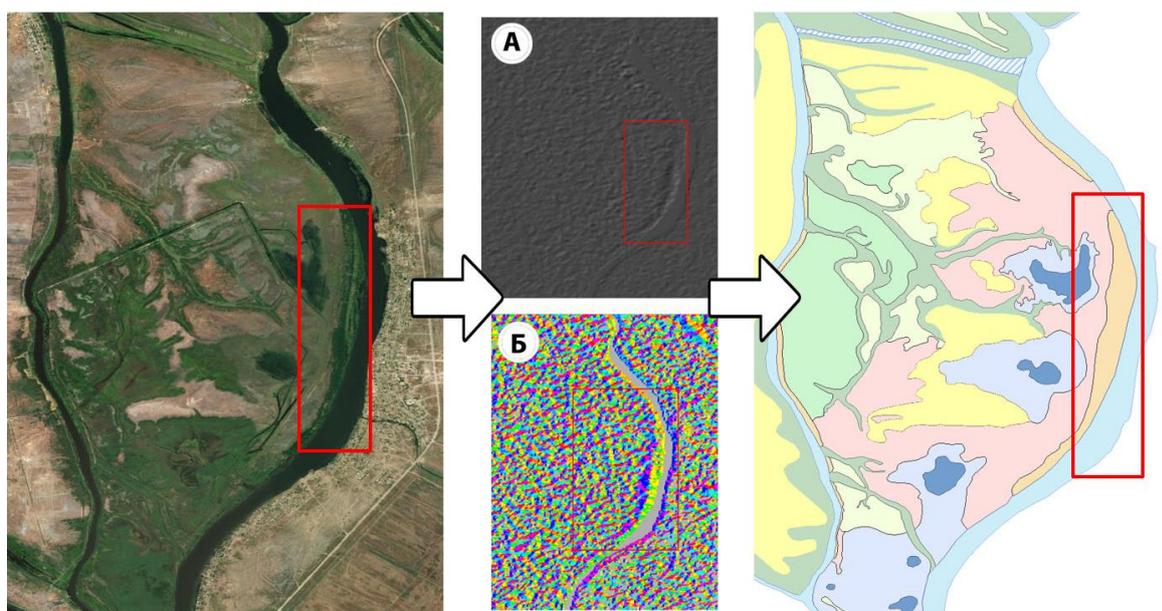


Рисунок 2 – Процесс выявления наличия прирусловых валов

Несмотря на сложность региональных закономерностей природной дифференциации и характера проявления природных процессов, была произведена систематизация и обобщение пространственной мозаики сочетаний определенных свойств природных компонентов, что в итоге позволило выделить систему соподчиненных групп урочищ (данные корректируются) на основе основных ландшафтообразующих факторов, описанных выше. Основные группы соподчиненных урочищ центральной части дельты реки Волги представлены ниже.

На рисунке территория ключевого участка вблизи населенного пункта Образцово-Травино. На космическом снимке (слева) красным полигоном выделено наличие предполагаемого прируслового вала, что было подтверждено при анализе морфологии рельефа при помощи ЦМР (А) и создании карт экспозиций склонов (Б) по ЦМР, где четко выделяется западный и восточные склоны. Справа фрагмент итоговой электронной ландшафтной карты.

*Группа русловых равнинных ПТК:*

- гривистые низкого уровня;
- среднего уровня;
- низкого уровня;
- пологоволнистые среднего уровня;
- высокого уровня с ленточными лесами;
- гривистые;
- мелкогривистые высокого уровня;
- мелкогривистые среднего уровня;
- мелкогривистые низкого уровня;
- пологовогнутые низкого уровня.

*Группа култучных равнинных ПТК:*

- гривистые высокого уровня;
- гривистые среднего уровня;
- гривистые низкого уровня;
- култучные пологовогнутые среднего уровня;
- высокого уровня;
- среднего уровня.

*Группа бугровых ПТК:*

- бугры Бэра;
- бугровые шельфы
- межбугровые котловины среднего уровня;
- межбугровые котловины низкого уровня;
- межбугровые равнины пологовогнутые.

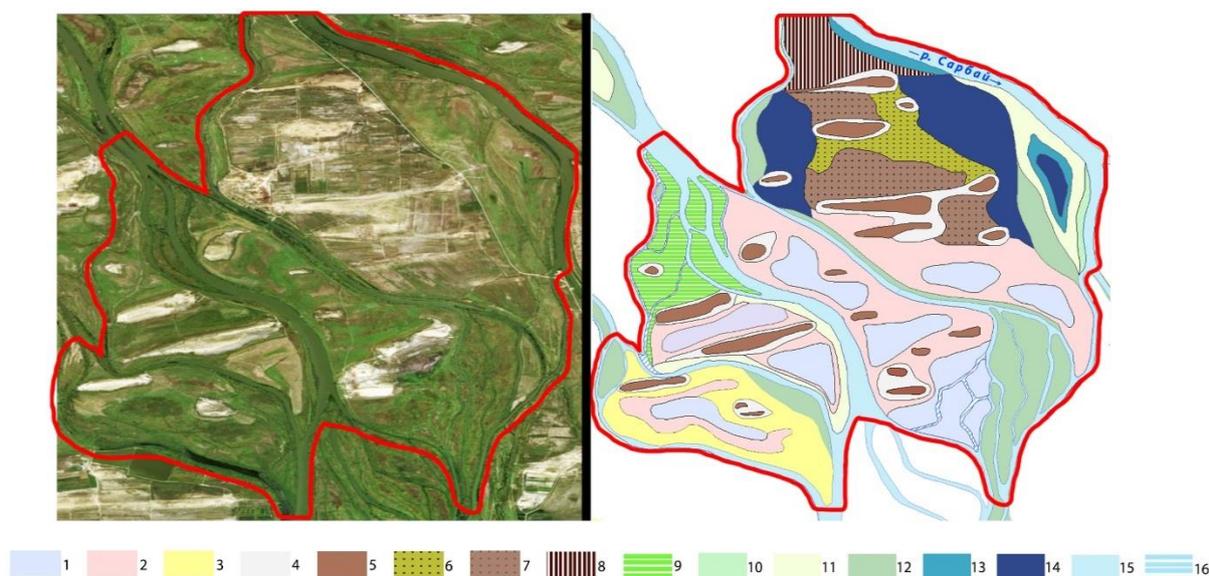
*ПТК, входящие в отдельную группу:*

- гривистые пологовыпуклые низкого уровня на морских островах;
- гривистые пологовыпуклые среднего уровня на морских островах;
- прирусловые валы.

*Гидрографические ПТК:*

- ильмени русловые;
- ильмени межбугровые;
- реки, водотоки;
- «восстановленные» водотоки;
- култучные ильмени.

При анализе полученных данных составлена синтетическая электронная ландшафтная карта центральной части дельты реки Волги в единой системе условных обозначений (рисунок 3). Проектируемые данные создаются в системе координат WGS84. При необходимости материалы могут быть переконвертированы.



Условные обозначения:

- 1- култучные равнины низкого уровня; 2- култучные равнины среднего уровня;
- 3- култучные равнины высокого уровня; 4- бугровые шельфы; 5- бугры Бэра;
- 6-межбугровая котловина среднего уровня; 7- межбугровая котловина низкого уровня;
- 8- гривистые култучные равнины высокого уровня; 9- гривистые русловые равнины;
- 10- мелкогривистые русловые равнины высокого уровня; 11- мелкогривистые русловые равнины среднего уровня ; 12- мелкогривистые русловые равнины низкого уровня;
- 13- русловые равнины среднего уровня; 14- русловые равнины низкого уровня;
- 15- водотоки, реки; 16- «восстановленные» водотоки.

**Рисунок 3 – Уменьшенный фрагмент электронной ландшафтной карты центральной части дельты реки Волги. Участок у села Сорочье (46°15' с.ш. и 48°42' в.д.). Красным полигоном выделен демонстрационный участок**

Выявление и моделирование природных территориальных комплексов в ландшафтоведение продолжает оставаться актуальной задачей. При наличии на сегодняшний день мощных аппаратных возможностей и теоретический накоплений, к сожалению, пока не удастся прийти к единой стандартизации, которая, к тому же, позволит полностью перейти на автоматический режим дифференциации ПТК земной поверхности.

Выявление и моделирование естественных ПТК центральной части дельты Волги еще более проблематична в анализе столь хрупкой палитре ландшафтообразующих факторов исследуемого региона.

Привлечение всех имеющихся источников данных, а именно: материалы лесоустройства, результаты дешифровки ДДЗ, данные полевых исследований, литературные данные, фондовые картографические материалы в совокупности с привлечением таких технологий, как, например, нейронные сети, позволят, наверняка, преодолеть трудность поставленной задачи.

### Список литературы

- 1 Балдина, Е.А. Картографирование современного состояния и многолетних изменений в использовании сельскохозяйственных земель в дельте Волги / Е.А. Балдина, К.А. Трошко. – М., 2016. – С. 28–35.
- 2 Бэр, К. Ученые записки о Каспийском море и его окрестностях / К. Бэр // Записки Императ. Русского Географ. Общества. – Кн. XI. – СПб., 1856. – С. 181–224.

3 Еремченко, Е.Н. От карт прошлого к не-картам будущего: обзор событий и концепций / Е.Н. Еремченко // От карты прошлого – к карте будущего: сб. науч. тр.: в 3 т. / отв. ред. С. В. Пьянков; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2017. – Т. 2. – С.62–73.

4 Колбовский, Е.Ю. Геоинформационные методы реализации ландшафтно-бассейнового подхода для оценки потенциального биоразнообразия лесного покрова дальнего востока / Е.Ю. Колбовский, Е.С. Есипова // Геология, география и глобальная энергия. – 2017. – № 1 (64). – С. 75–88.

5 Колбовский, Е.Ю. ГИС-моделирование и проблемы теории ландшафта / Е.Ю. Колбовский // Современное ландшафтно-экологическое состояние и проблемы оптимизации природной среды регионов : материалы XIII Международной ландшафтной конференции, посв. столетию со дня рождения Ф.Н. Милькова, Воронеж, 14–17 мая, 2018 г. : в 2 т. / ред.: В.Б. Михно [и др.]. – Воронеж : ИСТОКИ, 2018. – Т. 1. – С.31–34.

6 Колбовский, Е.Ю. «Неоландшафтоведение», или нерешенные вопросы теории классической географии (Часть 2) / Е.Ю. Колбовский // Ярославский педагогический вестник – 2013 – № 2 – Том III (Естественные науки). – С. 125–134.

7 Трошко, К.А. Разработка методики использования радиолокационных данных для тематического картографирования: дис...канд.геогр. наук: 25.00.33: защищена 17.05.2018 г. – М., 2018. – 158 с.

8 Хорошев, А.В. К дискуссии о неоландшафтоведении: детерминированность, полимасштабность, полиструктурность / А.В. Хорошев // Известия Русского географического общества. – 2014. – Т. 146, – № 4. – С. 58–69.

9 Alaska Satellite Facility - ALOS PALSAR Dataset [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vertex.daac.asf.alaska.edu> – Дата доступа 18.01.2018.

В.С. КОРОЛЕВ, И.Ю. ГРИГОРЬЕВА

## **СИСТЕМАТИЗАЦИЯ И ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БИОГЕННЫХ ГРУНТОВ КРЫМА**

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,  
г. Москва, Российская Федерация  
[vlad\\_korolev1999@mail.ru](mailto:vlad_korolev1999@mail.ru), [ikagrig@inbox.ru](mailto:ikagrig@inbox.ru)*

Происхождение биогенных грунтов или биолитов связано с жизнедеятельностью биоты на Земле [1], роль которой в этом глобальном процессе и формировании биосферы еще слабо изучена. Для более полной характеристики биолитов необходимо обратить внимание на среду обитания биоты – биосферу, в пределах которой организмы образуют естественные сообщества в тесной связи с абиогенными компонентами, прежде всего – горными породами и почвами. Эти сообщества представляют собой экосистемы или биогеоценозы, многообразие которых на Земле огромно. Основная проблема заключается в том, что «...многие мировые ученые вообще отрицают реальность экосистем и их иерархию... Дискретность и непрерывность всегда существует в природе бок о бок, поэтому едва ли в споре о них есть хоть какой-то реальный предмет...» [7]. Данный фактор существенно затрудняет изучение экологических особенностей биогенных грунтов.

Биогенные грунты или биолиты, как компоненты экосистем, являются одними из самых распространенных среди осадочных горных пород. В геологической истории Земли они образовывались почти одновременно с формированием биосферы, а их объем и многообразие увеличивались вместе с эволюцией биосферы [1,2,3,5]. Стоит добавить, что биогенные грунты являются важнейшим компонентом многих эколого-геологических систем и экосистем в целом. Обладая рядом специфических свойств, не свойственных другим типам грунтов, обусловленных их биогенным генезисом,

биолиты давно являются предметом изучения литологов, грунтоведов, нефтяников, специалистов в области полезных ископаемых и экогеологов.

Биогенные грунты широко распространены в Крыму и вносят определенный вклад в экологические функции литосферы (ЭФЛ) [8]. Образовавшись в различные геологические эпохи, они обусловлены спецификой палеоэкосистем в период их формирования, а также отражают последующие постгенетические изменения. Основываясь на генетическом подходе к изучению грунтов, биогенные грунты можно разделить на три типа [4]: 1) «биогенно-постмортальные грунты» – биогенные грунты, образованные из остатков животных, растений и микроорганизмов, (название происходит от английского слова *mort* – смерть); 2) «биогенно-образованные грунты» – сингенетические органогенные грунты, образованные или созданные живыми микро- и макроорганизмами; 3) «биогенно-преобразованные породы» – эпигенетические грунты, сформированные за счет влияния микро- и макроорганизмов на другие типы первичных осадочных, магматических и метаморфических пород за счет их биогенного эпигенеза и других процессов преобразования (гумификации и т.п.). Важно отметить, что вышеуказанная систематизация [4] охватывает лишь немерзлые биогенные грунты, в то время как биолиты широко распространены и среди мерзлых грунтов. В Крыму встречаются грунты всех этих трех типов (таблица 1).

Биогенно-постмортальные грунты в Крыму широко представлены в основном органогенными карбонатными и отчасти кремнистыми породами и каустобиолитами (нефть, каменный уголь). Среди карбонатных пород здесь преобладают мшанковые известняки (1d, внутренняя гряда предгорья на участке от г.Инкермана до р.Альмы), нуммулитовые известняки (2l, район Симферополя и Белогорска), известняки-ракушечники (N1s, 3-я гряда Крымских гор, район Евпатории), флюсовые известняки (J3, Керченский п-ов и Главная гряда Крымских гор).

Органо-минеральные постмортальные биолиты представлены органическими илами (QIV, «Гнилое море», озеро Сиваш), мощность которых местами велика (до 5 – 15 м), и значимость не меньше, чем у других представителей биогенных грунтов.

Среди каустобиолитов — имеются незначительные запасы нефти (Керченский п-ов) и каменного угля (Балаклава, верховья р.Качи), также здесь расположено промышленное месторождение природного газа (3, Арабатская стрелка). Запасы торфа в Крыму не значительны, т.к. болота на полуострове развиты лишь локально (QIV, окр. Феодосии, Балаклавы и др.).

Биогенно-образованные грунты в Крыму представлены строматолитами, фитогенными биогермами, рифовыми известняками и др. Строматолиты (N1) встречаются на Керченском полуострове. Рифовые известняки (J3km) распространены на Главной гряде Крымских гор. В Крыму есть незначительные запасы гуано (QIV). Данный вид биогенных грунтов встречается достаточно редко, и наблюдается лишь в некоторых пещерах (например, на плато Чатырдаг).

Биогенно-преобразованные грунты представлены на Крымском полуострове различными типами почв, а также породами, биогенно выветрелыми лишайниками, растениями и животными. В Крыму выделяют 22 вида почв [6]. Наиболее широко распространены черноземы и темно-каштановые (равнинный Крым), бурые горные лесные, а на вершинной части (яйлах) – горно-степные и горно-луговые черноземовидные (горный Крым), коричневые (южный и юго-западный берег Крыма) почвы. Биогенно-выветрелые грунты в Крыму представлены в корях выветривания и имеют локальное распространение, главным образом на участках начальных стадий выветривания скальных грунтов лишайниками и растениями. Кроме того, в Крыму распространены биогенно-выветрелые песчаники (K1v-g, Школьный карьер). Помимо прямого воздействия живых организмов на породы (следы крабов и илоедов, норы песчаных ос и т.д.) в данных грунтах встречается обильное количество фауны (аммониты, белемниты и т.д.).

**Таблица 1 – Систематизация биогенных грунтов Крыма**

Под группа	Тип	Генезис и механизм образования	Основные представители в Крыму		Состав*	Геологический индекс	Местонахождение в Крыму
Биогенные	Биогенно-постморальные	Из остатков микроорганизмов и растений	Каустобиолиты:	нефть	УВ	J3	Керченский п-ов
				каменный уголь		С	Балаклава, верховья р. Качи
				природный газ		3	Арабатская стрелка
				торф	ОМ	QIV	окр. Феодосии, Балаклавы и др.
		Из остатков животных	Известняки:	мшанковые	К	1d	Внутренняя гряда предгорья на участке от Инкермана до р. Альма
	флюсовые			J3		Главная гряда Крымских гор, Керченский п-ов	
	нуммулитовые			2l		окр. Симферополя и Белогорска	
	ракушечники			N1s		3-я гряда Крымских гор, район Евпатории	
	Из остатков водорослей и ракообразных	Ил биогенный	ОМ	QIV	Озеро Сиваш		
	Биогенно-образованные	Микроорганизмами	Строматолиты	К,Ф	N1	Керченский п-ов	
		Растениями	Рифовые известняки	К	J3km	Главная гряда Крымских гор	
		Животными	Гуано	ОМ	QIV	Пещеры (плато Чатырдаг)	
	Биогенно-преобразованные	Преобразованные растениями и животными	Биогенно-выветрелые породы	ОМ	K1v-g	Школьный карьер	
		Комплексное преобразование	Почвы	ОМ	QIV	Крымский п-ов	

\*Примечание: УВ – углеводородный; ОМ – органо-минеральный; К – карбонатный; Ф – фосфорный,

Эколого-геологические особенности биогенных грунтов связаны с их специфическим вкладом в ЭФЛ [8]: ресурсную, геодинамическую, геохимическую и геофизическую.

Наиболее ярко выражена ресурсная ЭФЛ биогенных грунтов: многие из них используются человеком как полезные ископаемые (строительные, горючие, удобрения и т.д.). Так, из известняка, добываемого блоками в карьерах (например, карьер Инкерман), построены многие крупные города Крымского полуострова, в частности, Севастополь, а гуано используется в качестве удобрения для полей. Важным энергетическим полезным ископаемым в Крыму является нефть и горючий газ. Флюсовые известняки (добываемые, например, в Ивановском карьере под Керчью) используются в черной металлургии, как сырье. Важнейшим полезным ископаемым и ресурсом плодородия являются почвы Крыма. Наряду с этим многие биогенные грунты, особенно почвы, являются важным ресурсом геологического пространства, а также средой обитания и субстратом для различных микро- и макроорганизмов.

Геодинамическая ЭФЛ биогенных грунтов Крыма обусловлена особенностями развития с их участием различных геодинамических процессов, прежде всего экзогенных: карста, обвальных, осыпных, оползневых, склоновой эрозии, биогенного выветривания и др. Наибольшее значение в реализации этой функции в Крыму играют биогенные известняки, многие разности которых подвергаются воздействию карста и процессам выветривания.

Геохимическая ЭФЛ биогенных грунтов здесь обусловлена широким развитием среди них карбонатных разностей и формированием карбонатных геохимических барьеров, во многом определяющих геохимическую миграцию элементов в верхних горизонтах литосферы. Карбонатные геохимические барьеры выполняют защитную функцию при воздействии на породы техногенных кислотных загрязнителей. Существенную роль в реализации геохимической функции в Крыму играют различные почвы. Сложные геохимические процессы, связанные с морскими солями и биогенными илами, характерны для территории Сиваша, где добывается рапа и лечебная грязь.

Геофизическая ЭФЛ биогенных грунтов Крыма изучена недостаточно, и определяется в основном особенностями естественных радиоактивных полей в биогенных карбонатных грунтах.

Таким образом, биолиты Крыма широко распространены на полуострове, они играют существенную роль в эколого-геологических системах и обеспечивают реализацию экологических функций литосферы.

### Список литературы

- 1 Вернадский, В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения / В.И. Вернадский. – М. : Наука, 2001. – 376 с.
- 2 Виноградов, А.П. Химический элементарный состав организмов моря / А.П. Виноградов.– Тр. биогеохимической лаборатории АН СССР. – Т.6. – 1944. – Ч.3.
- 3 Войткевич, Г.В. Основы учения о биосфере Учебное пособие для студентов вузов. Изд. 2-е, перераб., доп. / Г.В. Войткевич, В.А. Вронский. – М. : Феникс, 1996. – 477 с.
- 4 Королев, В.С. Новый подход к систематизации биогенных грунтов / В.С. Королев, И.Ю. Григорьева, В.А. Королев / Материалы II Общероссийской научно-практической конференции «Инженерные изыскания в строительстве» (ИГИИС, 27 апреля 2018). – М., ИГИИС, 2018.
- 5 Королев, В.С. Подход к подразделению биогенных горных пород / В.С. Королев // Материалы XXV Межд. научн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов – 2018» (МГУ, 9–13 апреля 2018). Подсекция «Экологическая геология». – М., Изд-во МГУ, 2018, (на CD).
- 6 Половицкий, И.Я. Почвы Крыма и пути повышения их плодородия / И.Я. Половицкий, П.Г. Гусев – Симферополь: «Таврия», 1987. – 152 с.
- 7 Реймерс, Н.Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы) / Н.Ф. Реймерс. – М. : «Россия Молодая», 1994. – 367 с.
- 8 Трофимов, В.Т. Экологическая геология. Учебник / В.Т. Трофимов, Д.Г. Зилинг. – М. : ЗАО Геоинформмарк, 2002. – 415 с.

## **АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ БОРЩЕВИКОМ СОСНОВСКОГО ТЕРРИТОРИЙ УШАЧСКОГО РАЙОНА, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЦЕЛЯХ**

*Витебский государственный университет им. П.М. Машиерова,  
г. Витебск, Республика Беларусь  
[vlada.krivko@mail.ru](mailto:vlada.krivko@mail.ru)*

Борщевик Сосновского – один из наиболее агрессивных инвазивных видов на территории Республики Беларусь на данный момент. Его биологические особенности способствуют быстрому распространению и засорению все больших территорий. Эта проблема наносит большой урон сельскому хозяйству, изменяет состав фитоценозов, угнетает аборигенную флору, а также негативно влияет на здоровье человека. Поэтому, ежегодно проводятся мероприятия по регулированию и распространению численности инвазии.

В Витебской области сосредоточено самое большое количество площадей, занимаемых борщевиком в Беларуси. На территории Ушачского района наблюдается наибольшее засорение, что ставит под угрозу использование земель не только в сельском хозяйстве, но и в сфере рекреационной деятельности и туризма.

Ушачский район обладает высоким курортно-рекреационным потенциалом, что является одним из основных направлений использования земель. В этом районе насчитывается более 100 озер (10 % от всей территории), которые связаны между собой реками-протоками в озерную систему. Это позволяет организовать широкий спектр рекреационных занятий лечебного и оздоровительного характера. На основе курортологической оценки с учетом медико-биологических, эстетических показателей и экологического состояния ландшафтов, Ушачский район относится к категории наиболее благоприятных для развития туризма. Но повсеместное распространение борщевика Сосновского не позволяет осуществлять в полной мере развитие этой сферы.

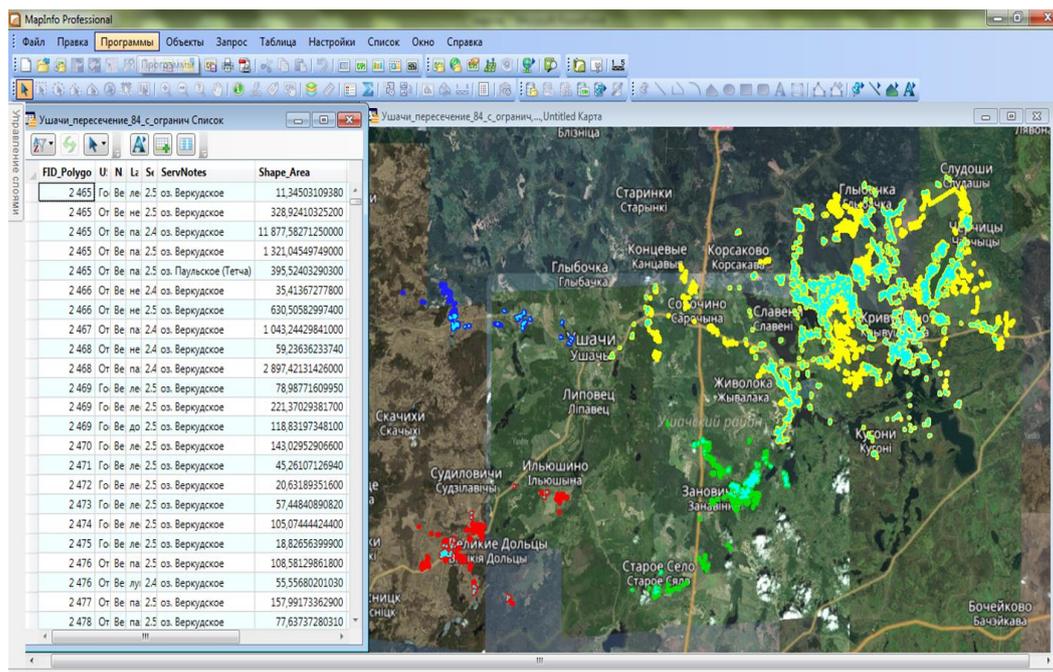
В 2017–18 годах нами проводились работы по оценке и анализу загрязнения земель Ушачского района, в том числе и используемых в рекреационных целях, борщевиком Сосновского на основе ГИС. В ходе исследований была дана характеристика землям, используемым в рекреационных целях; выполнена инвентаризация колоний борщевика, проанализированы масштабы распространения борщевика.

Все результаты полученные в ходе исследований обрабатывались с помощью ГИС на основе платформы *MapInfo Professional*, так как геоинформационные системы являются наиболее подходящим инструментом для проведения подобных исследований. Они имеют ряд преимуществ, среди которых возможность подключения к внешним источникам информации, одновременная работа с картой и базами данных, наглядное представление результатов исследований, встроенные аналитические инструменты и т.д. На основе данных полевых исследований и обработки материалов ДЗЗ была сформирована база данных мест произрастания борщевика Сосновского на территории Ушачского района.

Созданная база данных основывается на классификаторе, разработанном в рамках выполнения комплексного задания 2.05 «Оценка угроз и разработка системы оценки рисков от внедрения инвазивных видов в нативные сообщества как элемент экологической безопасности Республики Беларусь» / ГПНИ «Природопользование и экология», п/п 3.2 «Биоразнообразие, биоресурсы, экология». В настоящей базе представлены данные о расположении, морфометрических параметрах и состоянии колоний, типе и принадлежности загрязненных земельных угодий.

Классификатор определяет также иерархическую классификацию разномасштабных мест произрастания борщевика. Так, полигон – наиболее мелкая территориальная

единица со сплошным распространением борщевика в пределах земель одного землепользователя. На участке, который занят борщевиком и четко отделен от других подобных участков незараженной территорией, может располагаться несколько полигонов. Такой участок – локальное место произрастания борщевика - назван локусом. Последние объединяются в колонию. Иногда в колонии объединяются относительно далеко расположенные локусы, если очевидно их единое происхождение (например, придорожные колонии). При анализе карт масштаба около 1:50000 (выбран опытным путем), обычно, можно видеть группу колоний борщевика отличающихся относительной изолированностью. Такие группы колоний – очаги инвазии. На картах еще более мелкого масштаба (от 1:200000 до 1:500000) хорошо выражены центры, которые и являются источниками инвазивного загрязнения регионального масштаба (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Центры распространения борщевика Sosnovskого**

Несмотря на некоторую субъективность предложенной классификации, она не только позволяет достаточно четко проводить инвентаризацию мест произрастания борщевика, но также является хорошей базой для анализа источников, динамики загрязнения и разработки мер борьбы с ним.

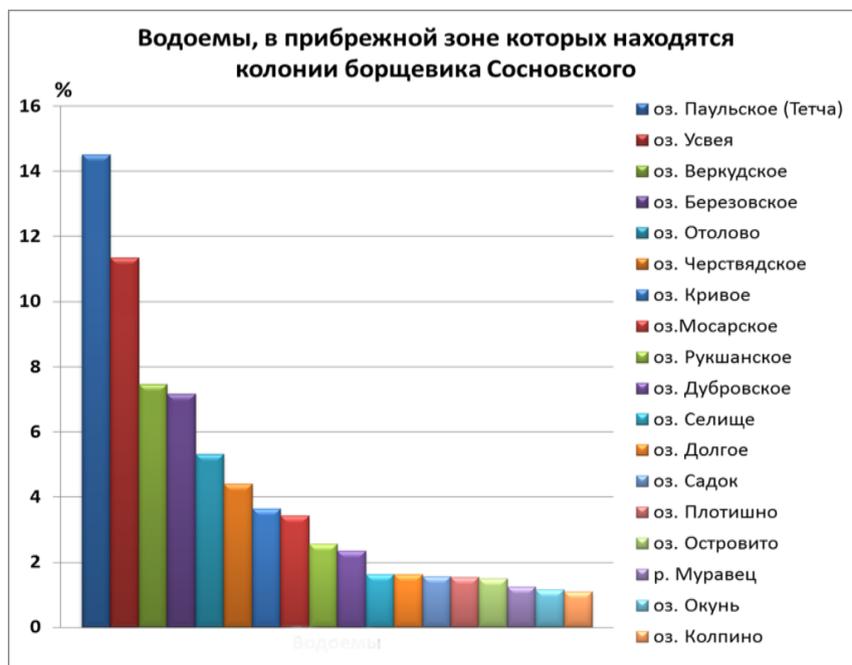
В ходе инвентаризации мест произрастания борщевика для классификации колоний борщевика по пространственному расположению были выделены 6 типов колоний:

- площадные
- пятнистые
- площадно-пятнистые
- пятнисто-ленточные
- точечные
- ленточные

Также были отмечены 5 степеней состояния колоний:

1. Угнетенные
2. Сильно угнетенные
3. Стабильные
4. Прогрессирующие
5. Доминирующие

Было проанализировано распространение борщевика Сосновского в прибрежных и водоохранных зонах водоемов Ушачского района. Самое большое количество колоний (14,5 %) обнаружено у озера Паульское (Тетча). Чуть меньше (11,8 %) приростов борщевика вдоль берегов озера Усвея. На третьем месте по распространению инвазии находятся озера Веркудское (7,8 %) и Березовское (7,7 %). Средние позиции занимают озера Отолово, Черствядское, Кривое, Мосарское, Рукшанское, Дубровское. Здесь распространение борщевика варьирует в рамках 4,6 – 2,8 %. Наименьший процент приходится на такие озера, как Селище, Долгое, Садок, Плотишно, Островито, Муравец, Окунь и Колпино – всего 0,5 – 0,8 % (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Загрязнение борщевиком Сосновского прибрежных зон**

Значительное количество борщевика локализовано по окраинам лесов, на естественных лугах (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Колонии борщевика в окрестностях оз. Веркуды**

Ежегодно проводимые мероприятия по уничтожению борщевика Сосновского не приносят больших результатов. Колонии продолжают увеличиваться и селиться все на больших территориях. Это говорит о том, что применяемых методов по ликвидации борщевика недостаточно, либо их использование осуществляется не в полную силу.

Изучение инвазивного загрязнения рекреационных зон Ушачского района с использованием ГИС позволяет сделать вывод, что большая их часть в той или иной степени поражена борщевиком Сосновского. Дальнейшее распространение может привести к полной потере рекреационно-туристического потенциала территории Ушачского района. Это связано с угнетением аборигенных растений, его расселением вдоль берегов, лесов, полей и лугов, что закрывает доступ к природным объектам летнего отдыха.

Д.Ю. ТИЛИЧКО, И.И. ПОДЛИПСКИЙ, П.С. ЗЕЛЕНКОВСКИЙ, В.Р. ХОХРЯКОВ

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ARCGIS ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЛЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ»**

*Санкт-Петербургский государственный университет,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,  
[tilichkod@gmail.com](mailto:tilichkod@gmail.com), [primass@inbox.ru](mailto:primass@inbox.ru)*

Национальный парк «Смоленское Поозерье» (НП «Смоленское Поозерье») расположен в Демидовском и Духовщинском районах Смоленской области. Ежегодно его посещают тысячи человек. В свою очередь чрезмерная антропогенная нагрузка может представлять опасность для видового и ландшафтного разнообразия, для сохранения которых был создан парк. Для обеспечения устойчивого использования рекреационных ресурсов, национальному парку необходимо вести эколого-геологический мониторинг.

В рамках учебных и производственных практик в период с 2014 по 2018 гг. на территории национального парка «Смоленское Поозерье» проводились полевые работы. Студенческий состав под руководством преподавателей Института наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета отбирали пробы донных и береговых донных отложений, составляли геоботанические описания исследуемых территорий, проходили и описывали скважины и почвенные разрезы, отбирали пробы почв и грунтов. Работы проводились на территориях водосборов следующих озер: оз. Дго, оз. Сапшо, оз. Рытое, оз. Мутное, оз. Глубокое, оз. Чистик, оз. Лошамье, оз. Городище, оз. Поганое, и оз. Баклановское.

За это время на изучаемых территориях было отобрано в общей сложности более 1000 проб. В связи с таким большим количеством данных, возникает необходимость проведения пространственной локализации, полученной при полевых эколого-геологических исследованиях, информации.

Применение геоинформационных систем (ГИС) позволяет быстрее и качественнее произвести пространственную локализацию информации, ее обработку и пространственный анализ с учетом естественных факторов изучаемой территории или акватории. Таким образом, целью данной работы является создание базы данных на основе программы *ArcGIS 10.5* для векторизации пространственной информации в виде точек отбора проб. Каждая точка будет содержать ряд информации: номер (состоящий из 4 частей: год отбора пробы, номер участка, номер профиля и порядковый номер

точки), координаты, описание места опробования, тип пробы (почва, донные отложения, береговые донные отложения и т.д.), для почв и донных и береговых донных отложений – гранулометрический состав. Семантикой полученных точек будут содержания тяжелых металлов в пробах.

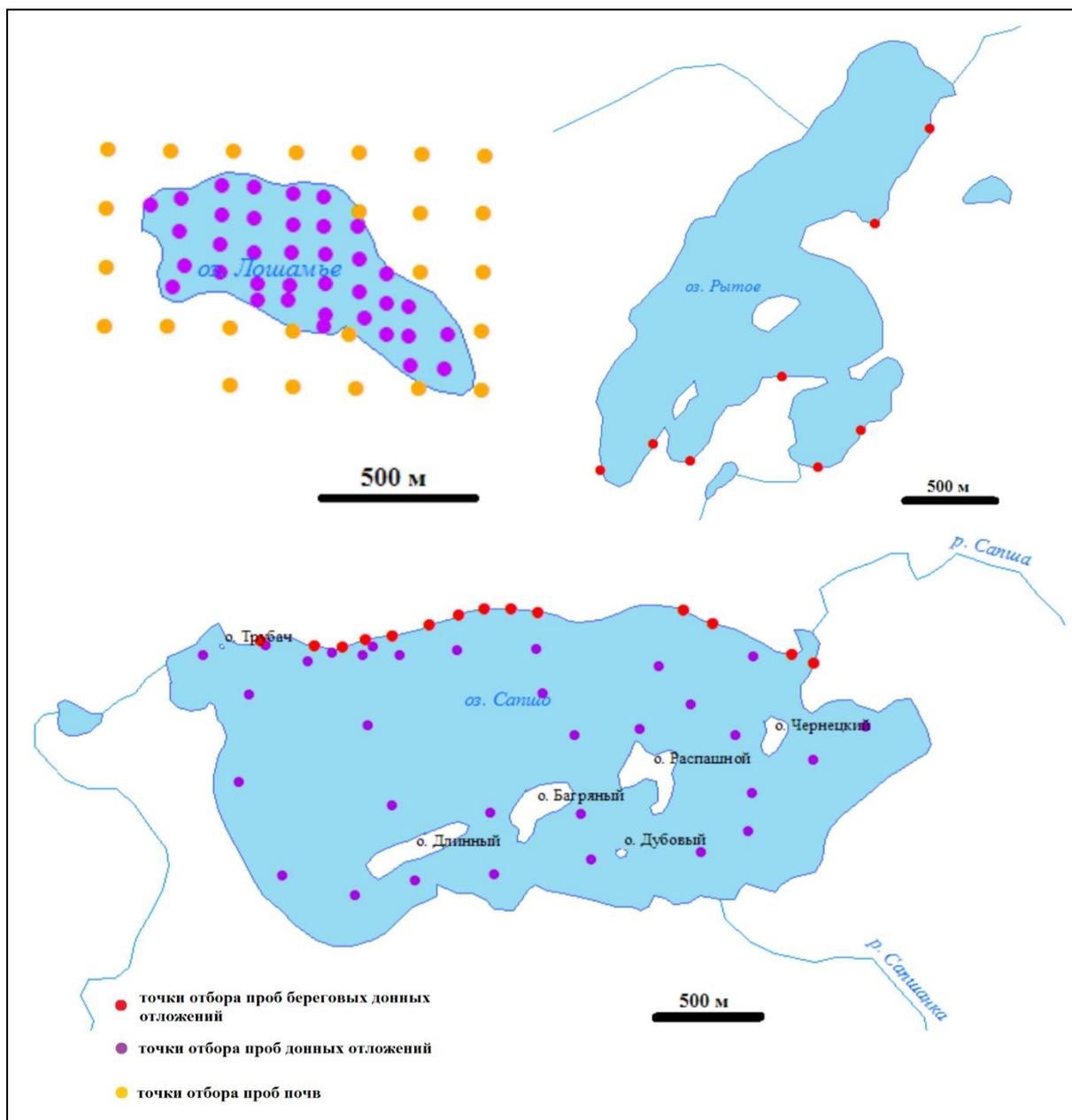
В качестве основы была использована топографическая карта района национального парка (масштаб 1:100000) с географической системой координат Гаусса-Крюгера Пулково 1942. В начале была выполнена географическая привязка данной карты. Привязка производилась по 5 точкам – 4 точки в каждом углу карты и еще одна точка по центру. Данное количество точек необходимо для более точной привязки раstra. Далее, способом векторизации по подложке были созданы полигональные шейпфайлы акваторий озер, их островов и прилежащих к озерам участков водотоков; также были перенесены все их названия. Затем точки отбора проб и геоботанических описаний были нанесены на карту в виде точек с помощью создания векторного слоя типа «Точки». Местоположение некоторых точек вручную корректировалось с помощью редактора точек (так точки отбора проб береговых донных отложений выводились на береговую линию векторного слоя водоема).

На данный момент на карту были нанесены точки отбора проб за 2014 год. Работы проводились на территории водосбора озера Лошамье, озера Сапшо и озера Рытое. На территории водосбора озера Сапшо было отобрано 32 пробы донных отложений и 14 проб береговых донных отложений. На территории водосбора озера Рытое было отобрано 8 проб береговых донных отложений. И на территории водосбора озера Лошамье было отобрано 37 проб донных отложений и 25 проб почв ([рисунок 1](#)). В будущем планируется положить на карту все точки за 5 лет полевых работ и ежегодно дополнять новыми данными для дальнейшей возможности мониторинга отдельных объектов и национального парка в целом. Все исследуемые в 2014 году озера находятся в центральной части национального парка «Смоленское Поозерье», являются пресноводными и имеют ледниковое происхождение. Озеро Сапшо и озеро Рытое находятся на территориях рекреационной зоны и зоны экстенсивного природопользования.

Единственным объектом наблюдения, расположенным на территории заповедной зоны, является озеро Лошамье. Таким образом, полученные именно с этого объекта данные в дальнейшем возможно рассматривать, как фоновые, вследствие практически полного отсутствия антропогенной нагрузки.

Основными источниками питания озера Лошамье являются грунтовые воды и атмосферные осадки. В ходе рекогносцировочного маршрута озера были произведены замеры глубин. Максимальная глубина озера составила 17 м. Озеро Сапшо через реки Сапша, Васильевка и Ельша связано с бассейном Западной Двины и является самым крупным озером на территории национального парка площадью свыше 3 км<sup>2</sup>. На озере находятся 6 островов: Чернецкий, Багряный, Распашной, Длинный, Дубовый и Трубач. Максимальная глубина озера – 18 м. В свою очередь, Озеро Рытое связывается с бассейном Западной Двины через реку Ельша и является следующим (после озера Сапшо) по величине – почти 2 км<sup>2</sup>. На его территории располагается 2 острова, а максимальная замеренная глубина составляет 22 м.

Отбор проб на исследуемых объектах производился следующим образом. Опробование донных отложений производилось с лодки бентосным дночерпателем, аналогом ковша Ван Вина (глубина отбора 2 – 11 м.). Данный прибор был выбран из-за преимуществ в оперативности выполнения работ. Вместе с отбором проб донных отложений производился промер глубин озер. Береговые донные отложения отбирались вблизи берега вручную (с интервалом от 100 до 200 м с глубины до 1 м). А опробование почв осуществлялось по регулярной сетке 200×200 м. методом «конверта» с глубины до 0,2 м. в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83 «Общие требования к отбору проб».



**Рисунок 1 – Схема расположения точек отбора проб**

В лабораторных условиях все пробы были высушены, отсеяны и размельчены до пылевой фракции. Далее, подготовленные пробы были переданы на аналитические работы, которые проводились рентгено-флуоресцентным методом на базе ресурсного центра СПбГУ «Геомодель» на анализаторе AP – 104. Пробы исследовались на следующие тяжелые металлы: *V*, *Cr*, *Mn*, *Co*, *Ni*, *Zn*, *Pb*. Рентгено-флуоресцентный анализ (РФА) – один из наиболее популярных в экологии методов анализов, определяющий с достаточно высокой точностью широкий ряд химических элементов, включая целый ряд тяжелых металлов, которые необходимы в наших дальнейших исследованиях.

Обработка числовой информации после получения всех лабораторных анализов проводилась в программе *Statistica 7* фирмы *StatSoft, Inc.*, США. Программа *Statistica 7* способна решать типовые задач, возникающих в эколого-геологических исследованиях, таких, как описательная статистика, сравнение двух и более групп, корреляционный и факторный анализы.

В дальнейшем по результатам анализов и проведенной математической обработки на основе созданной базы данных производится картирование и разрабатываются рекомендации для дальнейших исследований и рационализации природопользования на территории национального парка «Смоленское Поозерье».

### Список литературы

1 Гузев, В.Е. Эколого-геохимическая оценка состояния района озера Лошамье (национальный парк «Смоленское Поозерье») / Гузев В.Е. [и др.] // Материалы XVII межвузовской молодежной научной конференции «Экологические проблемы недропользования». – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2017. – С. 95–96

2 Зеленковский, П.С. Проблемы регулирования деятельности хозяйствующих субъектов при разработке месторождений полезных ископаемых в границах особо охраняемых природных территорий / Зеленковский П.С. [и др.] // Вестник СПбГУ. – Сер. 7. – Вып. 3. – 2016. – С. 60-73

3 Кононова, Л.А. Методика проведения эколого-геологической оценки состояния донных отложений озера Сапшо (национальный парк «Смоленское Поозерье») / Л.А. Кононова [и др.] // Материалы XV межвузовской молодежной научной конференции «Школа экологической геологии и рационального недропользования». – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2015. – С. 52– 57.

4 Подлипский, И.И. Эколого-геохимическая оценка состояния системы «водосборная площадь-донные отложения» озера Лошамье (национальный парк «Смоленское Поозерье») / И.И. Подлипский, П.С. Зеленковский // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.А. Шкаликова Природа и общество: в поисках гармонии : Сборник научных статей: материалы докладов. Смоленский гуманитарный университет; ответственный редактор: Е.А. Бобров. Смоленск, 2015. – С. 128–137.

5 Терехова, А.В. Эколого-геохимическая оценка компонентов природной среды центральной части национального парка «Смоленское Поозерье» /А.В. Терехова [и др.] Актуальные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии. XXVIII Молодежная научная конференция памяти К.О. Кратца. – СПб.: Изд-во ВВМ, 2017. – С. 236–239.

Ю.Ю. ТРИФОНОВ

### МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ АЭРОФОТОСЪЕМКИ БПЛА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА ДОЛИНЫ РЕКИ ПТИЧЬ)

*УО «Белорусский государственный университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь,  
[yurytrifon@gmail.com](mailto:yurytrifon@gmail.com)*

С середины прошлого столетия материалы аэрофотосъемки помогали геологам выделять генетические типы отложений, в ряде случаев определять их литологический состав, возраст, а иногда и мощность. Однако проведение подобного рода исследований до недавнего времени являлись весьма дорогостоящим мероприятием и требовало серьезной инфраструктуры. Сегодня мы являемся очевидцами коренного перелома в сфере аэрометодов. Появление недорогих, функциональных беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), в частности, мультикоптеров, сделало аэросъемку доступной как никогда. Апробирование данной методики было решено провести на участке долины р. Птичь.

Район исследований расположен в долине р. Птичь близ одноименной железнодорожной станции на территории Минского района. Около 6,5 км на юго-запад от г. Минска и 5 км на северо-восток от г. Фаниполь. Участок расположен на

периферии юго-западной части Минской краевой ледниковой возвышенности, граничащей с Пуховичской водно-ледниковой равниной.

Для получения исходных дистанционных данных была использована технология аэрофотосъемки с применением беспилотного летательного аппарата (БПЛА). В качестве авиационной платформы применялись дистанционно-управляемые квадрокоптеры фирмы *Dji*: *Phantom 4* (раннеосенняя съемка) и *Mavic Pro* (ранневесенняя съемка) (рисунок 1). Оба аппарата оснащены трехосным стабилизирующим подвесом камеры и поддерживают возможность автоматической маршрутной съемки в надир. Их GPS-ГЛОНАСС приемник позволяет производить запись положения камеры во время фотографирования в метаданные снимков, что важно для их фотограмметрической обработки [3].



**Рисунок 1 – Квадрокоптеры *Phantom 4* (слева) и *Mavic Pro* (справа) [3]**

Для точной пространственной привязки результатов обработки материалов съемки на местности были установлены опознавательные знаки. Для маркировки опознаков в грунт вбивались деревянные перекрестия либо их изображения наносились белой краской. Физические размеры опознаков для аэрофотосъемки (АФС) определялись детальностью съемки (их габариты должны превышать показатели пространственного разрешения для уверенной идентификации на снимках).

Геодезические координаты опорных точек определялись с помощью ГНСС-приемника *South S660* с контроллером на базе андроид устройства, смартфона *Lenovo K5 A6020a40* с установленным геодезическим приложением *ServX* версии 3.0.

Построение маршрутов залетов БПЛА для производства АФС производилось с помощью навигационного приложения *DrroneDeploy* (рисунок 2), установленного на смартфоне *Lenovo K5 A6020a40*. Фотограмметрическая обработка, построение цифровых моделей местности и рельефа (ЦММ и ЦМР), а также создание ортофотопланов выполнялось с помощью специального программного обеспечения *Agisoft PhotoScan Professional Edition* версии 1.2.4.

Технологическая схема АФС с помощью БПЛА на исследуемом участке включала следующие этапы:

- 1) подготовительные работы;
- 2) полевые работы по производству АФС;
- 3) камеральное дешифрирование;
- 4) исследовательские геологические работы.

На подготовительном, предполевом этапе выполнялись задачи по подготовке к производству АФС и полевой стадии геологических исследований:

– организационные мероприятия: планирование полевых работ, подбор геологических и топографических карт, аренда геодезического оборудования, заказ на

проведение АФС у лиц предоставляющих услуги беспилотной съемки, поиск волонтеров для участия в геологической экспедиции.

– техническая подготовка: создание ГИС-проекта, географическая привязка имеющихся картографических материалов, их интеграция в геоинформационные системы, проектирование маршрутов АФС и расчет их элементов: продольное и поперечное перекрытие, время и высота полета, угол и масштаб съемки (рисунок 2), изготовление и подготовка бурового оборудования.



Рисунок 2 – Формирование маршрута АФС

– анализ проблемы – постановка задач: по результатам изучения имеющихся данных, связанных с исследуемым участком [1, 2], было принято решение на производство АФС и ручного бурения с отбором образцов на палеонтологические виды анализов. Основными целями исследования были определены вопросы эволюции речных долин в зоне краевых ледниковых образований, связанные с геологическим строением участка, а также отработка методики производства АФС в долинах рек.

*Мероприятия по производству АФС* включали:

– полевые предполетные работы: изучение местности, подлежащей съемке, маркировка и закрепление опознаков съемки на местности, (геодезические координаты опорных точек определялись с помощью ГНСС-приемника в RTK режиме при подключении к спутниковой сети точного позиционирования); наземное наблюдение ключевых участков, геоиндикационное исследование структуры растительного покрова, рельефа и обнажений горных пород.

– АФС: фотографирование земной поверхности с высоты 100 (*Phantom 4*, ЭФР – 20 мм) и 130 м (*Mavic Pro*, ЭФР – 26 мм) в масштабе 1 : 5 000 с поперечным перекрытием 70 и продольным 80 %; аэровизуальное наблюдение местности, анализ и предварительное дешифрирование отснятого материала.

В ходе *окончательного камерального дешифрирования* производились:

– обработка результатов геодезических измерений и фотограмметрическая обработка материалов АФС, создание ортофотопланов, построение цифровых моделей местности и рельефа (ЦММ и ЦМР) в виде матриц высот и 3D-моделей.

– систематизация и типизация дешифровочных признаков по морфогенетическому принципу, интерпритация материалов съемки, геологическое и геоморфологическое картографирование.

Дешифрирование материалов АФС производилось визуальным способом преимущественно контактно-аналоговым и, в большей степени, ландшафтно индикационным методами. Применение прямого метода дешифрирования ограничивалось малыми площадями выходов коренных пород на дневную поверхность: грунтовые дороги, распашки, обнажения. Эффективность ландшафтно-индикационного метода существенно повышается в связи с возможностью построения точных ЦМР на основе фотограмметрической обработки материалов АФС. Полученные таким образом данные о рельефе земной поверхности, ключевом компоненте ландшафта, позволяют с большой долей достоверности дешифрировать природно-территориальные комплексы соответствующего ранга, а, соответственно, и устанавливать характерные исследуемым участкам типы отложений и их фации.

*Геологические работы* выполнялись не только после производства АФС (на основе полученных данных ДЗЗ), но и в ее преддверии (в этом случае материалы полевых геологических исследований служат геоиндикационной основой в ходе геологического дешифрирования). Они включали:

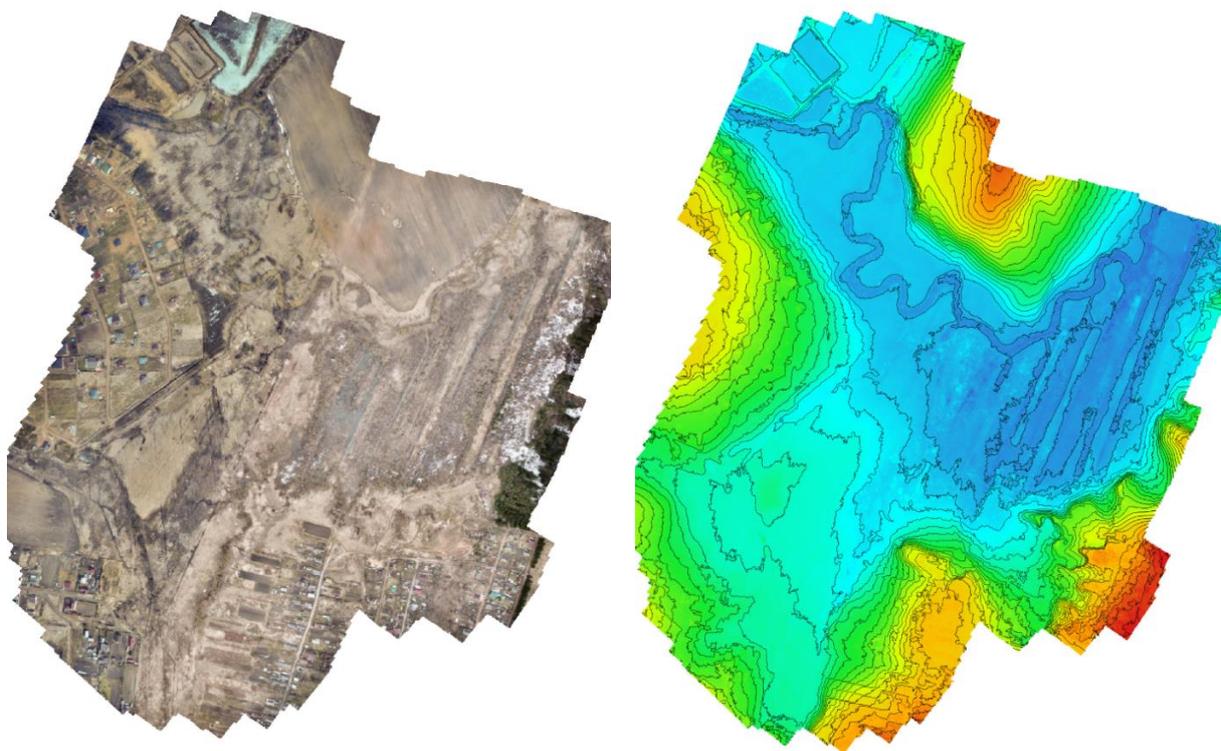
– различные виды полевых работ – от рекогносцировки местности, визуальных наблюдений и глазомерной съемки местности до ручного бурения скважин, изучения расчисток и обнажений, отбора образцов.

– камеральные работы с проведением палеонтологических исследований, построения диаграмм и геологических профилей, уточнение картографических материалов, сравнительный анализ АФС участка по различным состояниям местности, анализ точности дешифрирования и эффективности дистанционных методов.

В результате двух АФС: раннеосеннего (фактически летняя обстановка) и ранневесеннего – были сформированы наборы фотографий территории исследуемого участка на р. Птичь на соответствующие подсезоны года. Одновременно с исходными снимками были получены данные телеметрии: координаты центров и время фотографирования, данные о положении камеры в момент фотографирования. В результате фотограмметрической обработки исходных материалов были сформированы ЦММ и ЦМР в виде трехмерных моделей и матриц высот, ортофотопланы сверхвысокого пространственного разрешения (1-й этап – 0,05, 2-й – 0,1 м), а также облака точек, тайловые модели, данные по связующим точкам и другие виды геопространственных данных (рисунок 3, 4).



**Рисунок 3 – Ортофотоплан (слева) и матрица высот (справа) района экспедиции**



**Рисунок 4 – 3D модель местности исследуемого участка долины р. Птичь**

Сравнительный анализ материалов двух съемок показал несомненное преимущество проведения АФС в ранневесенний подсезон года. Состояние местности гумидной зоны наиболее благоприятно для ее дистанционного зондирования в целях геологических исследований четвертичных отложений, в частности аллювиальных, во время отсутствия снежного и разряженности растительного покровов (ранневесенний и позднесенний подсезоны).

На основе результатов обработки материалов АФС и данных бурения были построены геологическая и геоморфологическая схемы участка работ и геологический профиль.

Таким образом, значение дистанционной съемки с применением авиационной платформы при изучении четвертичных отложений выгодно контрастирует с другими методами получения ДЗЗ по причине относительной доступности ее материалов и возможности получения крупномасштабных геоданных сверхвысокого пространственного разрешения. Проведение аэрофотосъемки местности при изучении и картировании четвертичных отложений с помощью БПЛА открывает широкие возможности:

- получения исходных материалов для построения ортофотопланов, цифровых моделей местности и рельефа, служащих универсальной основой адекватной интерпретации геологической обстановки районов исследований;
- ведения аэровизуального геологического наблюдения труднодоступных участков;
- получения исходных данных в ходе изучения четвертичных отложений и их фаций, на основе результатов дешифрирования материалов АФС.
- получения точного и объективного изображения геоморфологии местности, ее географических ландшафтов – отправных элементов геологического анализа;
- надежного опознавания геологических объектов и их деталей, точной географической привязки их элементов;

- повышения точности геоморфологических схем, геологических профилей и других графических материалов;
- повышения эффективности других методов геологических исследований, т. к. материалы дистанционной съемки являются лучшей основой для геологической интерпретации результатов каждого из методов, применяемых в комплексе.

#### **Список литературы**

- 1 Alexandrowicz, W. Malacofauna and calcareous deposits in the Ptich Valley (Minsk Upland, Belarus) / W. Alexandrowicz, A.F. Sanko // *Polia Quaternaria*. – № 68. – 1997. – P. 203–211.
- 2 Kalicki, T. Zapis poznoglacjalnych i holocenskich zmian klimatu i dzialalnosci clowieka w osadach dna i sboczy Ptyczy kolo Minska / T. Kalicki, A.F. Sanko, G.I. Litvinjuk // *I. Dok. Geogr.* – № 6. – 1997. – S. 83–104.
- 3 DJI – The Future Of Possible [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.dji.com/>. – Date of access: 09.10.2018.

Н.С. АРХИПОВА, Д.С. ЕЛАГИНА

## ФОРМИРОВАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА РАСТЕНИЙ *POLYGONUM AVICULARE L.* В УРБООЦЕНОЗАХ ГОРОДА КАЗАНИ

ФГБАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет,  
г. Казань, Российская Федерация  
[NSArhipova@kpfu.ru](mailto:NSArhipova@kpfu.ru), [elagina.darya@gmail.com](mailto:elagina.darya@gmail.com)

В работах многих исследователей показано, что между химическим составом растений с одной стороны и средой обитания с другой существует несомненная связь. Почва как основа любого экотипа в значительной мере определяет микроэлементный состав растений.

Растения способны поглощать из окружающей среды практически все химические элементы, в том числе и тяжелые металлы (ТМ). Пути поступления ТМ в растения включают как поглощение из почвы, так и из воздуха. Способность растений поглощать металлы из почвы характеризуется коэффициентом биологического поглощения (КБП), представляющим собой отношение содержания металла в растении к его содержанию в почве. Поступление ТМ в растение корневым путем зависит как от физико-химических свойств почв, на которых они растут, так и от биологических особенностей растения. При загрязнении атмосферы промышленными и автомобильными выбросами с высоким содержанием ТМ значительное их количество может поступать в растение некорневым путем. Поглощение *Cd* и *Zn* (по данным авторов) листьями может даже превышать их корневое поступление в растение. Показателем, характеризующим поглощение и внутреннее перераспределение химических элементов, согласно литературе, служит индекс аккумуляции (ИА). Если  $ИА < 1$ , то превалирует загрязнение растений из почвы, являющейся основным источником элементов  $ИА > 1$  говорит о том, что поступление металлов в фитомассу происходит не только из почвы, но и из атмосферы [1].

Исследование устойчивости растений к действию тяжелых металлов (ТМ) тесно связано с оценкой возможности их использования с целью очистки и восстановления окружающей среды (фиторемедиация).

Целью работы стало изучение закономерностей формирования элементного состава горца птичьего в зависимости от содержания валовых и подвижных форм тяжелых металлов в почве.

Горец птичий (Спорыш) – лат. «*Polygonum aviculare L.*», относится к семейству гречишных – лат. «*Polygonaceae*». Это широко распространенный сорняк. Растет преимущественно по сорным местам вблизи жилых построек, вдоль дорог, во дворах и на улицах; переносит сильное вытаптывание. Реже встречается как сорняк на полях, по берегам рек и ручьев. Часто образует сплошные заросли на уплотненных почвах, вытесняя другие виды. Трава содержит дубильные вещества, флавоноловый гликозид авикулярин, не менее 0,5 % по ГФ XI, аскорбиновую кислоту до 900 мг% (на абсолютную сухую массу), витамин К, каротин (39 мг%), соединения кремниевой кислоты (4,5%), дубильные вещества, каротин, эфирное масло (следы) [2]. Является ценным лекарственным и кормовым растением. Для растений горца птичьего отмечено преимущественное накопление таких элементов как *Cu*, *Mn*, *Zn* [3].

Растения горца птичьего заготавливали один раз в месяц с мая по сентябрь 2015 года на четырех различных площадках, расположенных в разных районах города Казань. На тех же площадках с глубины 0 – 20 см были отобраны образцы почвы [4].

Методом атомно-абсорбционной спектроскопии на приборе *Aanalyt 400 (Perkin Elmer)* по методике [5] определяли содержание микроэлементов *Cd, Cu, Ni, Co, Cr, Ni, Fe, Pb* и *Zn* в почве (таблица 1) и в воздушно-сухом сырье растений горца птичьего (таблица 2). Для дальнейшего обсуждения все полученные с четырех площадок данные были объединены в одну, поскольку статистическая обработка значимых отличий (по площадкам) не выявила.

**Таблица 1 – Содержание валовых (в) и подвижных форм (п) ТМ в почвах (среднее по всем месяцам) (мг/кг)**

Форма	<i>Zn</i>	<i>Cu</i>	<i>Mn</i>	<i>Fe</i>	<i>Ni</i>	<i>Cr</i>	<i>Co</i>	<i>Cd</i>	<i>Pb</i>
в	<b>55,8±</b> 3,47	<b>22,1±</b> 1,34	281,1± 24,31	4968,53± 210,73	<b>13,49±</b> 1,45	<b>4,09±</b> 1,36	4,18± 0,46	<b>0,35±</b> 0,04	<b>47,73±</b> 20,03
п	20,5± 5,92	0,7± 0,2	112,6± 13,73	20,12± 6,2	0,4± 0,16	0,3± 0,09	0,28± 0,08	0,11± 0,03	9,38± 4,17
Фон [8]	37	9	300	-	11	3	5	0,2	14

Примечание. Жирным шрифтом выделены значения, превышающие местный геохимический фон тяжелых металлов.

**Таблица 2 – Накопление ТМ побегами горца птичьего, индекс аккумуляции и КБП элементов (среднее по всем месяцам и площадкам)**

Элемент	Содержание в побеге (мг/кг)	КБП	ИА	Кп
<i>Zn</i>	36,61	0,68	1,82	1,11
<i>Cu</i>	11,05	0,47	10,41	1,34
<i>Pb</i>	3,06	0,14	0,56	0,62
<i>Fe</i>	171,80	0,03	7,77	0,30
<i>Ni</i>	5,57	0,37	8,45	0,68
<i>Cr</i>	5,12	1,19	15,26	0,90
<i>Co</i>	0,36	0,09	1,08	0,65
<i>Cd</i>	0,10	0,31	0,99	0,90
<i>Mn</i>	30,29	0,13	0,31	0,89

КБП рассчитывали, как отношение содержания металла в растении (мг/кг) к валовому содержанию его в почве (мг/кг). Значение коэффициента от 1 до 10 указывает на интенсивную аккумуляцию элемента растением; от 0,1 до 1 – среднюю аккумуляцию; от 0,01 до 0,1 – слабое поглощение; от 0,001 до 0,01 – на отсутствие биологической аккумуляции элемента [6]. ИА рассчитывали, как отношение содержания металла в растении к содержанию подвижных форм элемента в почве. Для характеристики процессов перехода тяжелых металлов из корней в надземную часть травянистых растений рассчитывали коэффициент перехода (Кп), равный отношению содержания металла в надземной фитомассе к таковому в корнях [7].

Валовый анализ почвы позволяет получить представление об общем содержании химических элементов в почве, вне зависимости от их формы нахождения. Сравнение валового содержания элементов в почве с региональным фоном (таблица1) показало превышение по многим элементам, кроме *Mn* и *Co*. Причем по *Pb* и *Cu* превышение довольно значительное (в 3 и в 2,5 раз соответственно). Зафиксированное превышение значений местного геохимического фона ТМ по отдельным элементам свидетельствует о наличии техногенной составляющей загрязнения почв.

По содержанию подвижных форм металлов было отмечено превышение ПДК [9] *Pb* в 1,5 раза. Это также свидетельствует о поступлении токсичных поллютантов из окружающей среды в верхний слой почвы [10].

Элементный анализ позволил выявить некоторые особенности накопления ТМ в траве горца (таблица 2).

В ходе исследования установлено, что по абсолютному содержанию (мг на кг сухой массы) на первом месте было железо, также значительными были концентрации марганца и цинка. Известно, что в растениях эти элементы выполняют много важных функций. В соединениях, содержащих гем (все цитохромы, каталаза, пероксидаза), и в негемовой форме (железосерные белки) *Fe* принимает участие в функционировании редокс-систем фотосинтеза и дыхания [11].

Дефицит железа снижает в 20 – 30 раз содержание хлорофилла, вызывает пожелтение молодых листьев, приводит к сокращению стадии плодоношения, снижению урожайности [12]. Не менее важен для растения марганец, который в растительных клетках участвует в системе выделения кислорода при фотосинтезе. Он способствует избирательному поглощению ионов из внешней среды, играет важную роль в механизмах клеточного роста, повышает водоудерживающую способность тканей, снижает транспирацию. Марганец является регулятором активности железа. При недостатке *Mn* растения не цветут, возникают хлорозы. Как микроэлемент, цинк необходим для роста и нормального развития большинства растений. *Zn* играет важную роль в азотном, фосфорном и углеводном обменах, способствует синтезу нуклеиновых кислот и белка [6].

Растения горца проявляли избирательность в поглощении ТМ. Величины КБП представлены в таблице 2. Микроэлементы по интенсивности их поглощения горцем распределили следующим образом: *Cr* – элемент интенсивной аккумуляции; *Zn, Cu, Pb, Ni, Cd, Mn* – среднего захвата (превышали региональный фон по валовым). Возможно, это связано с высоким содержанием валовых форм этих элементов в почве. Такие элементы как *Fe, Co* вошли в группу слабого захвата (не превышали фон по валовым).

Индекс аккумуляции показывает интенсивность накопления элементов в растении относительно содержания их подвижных форм в почве (т.е. наиболее доступных для поглощения растениями). ИА для 6 металлов был больше 1, это свидетельствует, что наряду с корневым имеет место и поглощение этих металлов из воздуха. Наиболее интенсивное поглощение наблюдали для *Cr, Cu, Ni, Fe*. Были рассчитаны коэффициенты корреляции между содержанием подвижных форм металлов в почве и их накоплением в побегах. Выявлена только одна положительная зависимость накопления *Cd* побегами горца от содержания подвижных форм *Cd* в почве (коэффициент корреляции Спирмена 0,53). Для пар элементов *Ni-Ni, Ni-Cr* отмечены отрицательные зависимости (коэффициент корреляции Спирмена -0,52 и -0,48).

Примечательно, что для таких токсичных элементов, как *Pb* и *Cd*, для которых доля подвижных форм от валовых в почве составляла 20 % и 31 % отмечено слабое накопление растениями (ИА<1).

Перераспределение элементов по органам (корень-побег) можно проследить по значениям Кп (таблица 2). Накопление таких эссенциальных элементов, как *Zn* и *Cu* происходило преимущественно в побеге (Кп>1), *Cr* и *Cd* равномерно в побеге и в корне, *Pb, Fe, Ni, Co, Mn* – преимущественно в корне (Кп<1). Можно предположить, что устойчивость горца птичьего к техногенному полиметаллическому загрязнению формируется благодаря барьерной функции корня.

Валовое содержание металлов в почве по многим элементам превышает фоновые значения, однако значительное накопление отмечено только для *Cr*.

Свинец относится к группе элементов среднего захвата, несмотря на то, что по содержанию подвижных форм металлов ПДК *Pb* было превышено в 1,5 раза.

Полученные результаты говорят о том, что горец птичий характеризуется определенным фиторемедиационным потенциалом по отношению к кадмию, цинку, меди и хрому. Скашивание и удаление надземной массы этих растений будет способствовать очистке почв.

## Список литературы

- 1 Сибиркина, А.Р. Содержание кадмия в органах сосны обыкновенной ленточных боров Прииртышья республики Казахстан / А.Р. Сибиркина // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация Издательство: ВГУ (Воронеж). – №2. – 2013. – С. 130–137.
- 2 Государственная Фармакопея СССР. Одиннадцатое издание. Выпуск 1 (1987), выпуск 2 (1990).
- 3 Немерешина, О.Н. Некоторые аспекты адаптации *Polygonum aviculare* L. к загрязнению почвы тяжелыми металлами / О.Н. Немерешина, Н.Ф. Гусев, Г.В. Петрова, А.А. Шайхутдинова // Известия ОГАУ. – №1-1. – 2012.
- 4 Практикум по агрохимии / Под ред. В.Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
- 5 ГОСТ 30692-2000. Межгосударственный стандарт. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Атомно-абсорбционный метод определения содержания меди, свинца, цинка и кадмия.
- 6 Башмаков, Д.И. Эколого-физиологические аспекты аккумуляции и распределения тяжелых металлов у высших растений / Д.И. Башмаков, А.С. Лукаткин; под общ.ред. проф. А.С.Лукаткина. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2009. – 236 с.
- 7 Безель, В.С. Структура ценопопуляций одуванчика и специфика накопления тяжелых металлов / В.С. Безель, Т.В. Жуйкова, В.Н. Позолотина // Экология. – 1998. – №5. – С. 376–382.
- 8 Тунакова, Ю.А. Экологический мониторинг металлов на территории г. Казани / Ю.А. Тунакова, Д.В. Иванов. – Казань: Отечество, 2006. – 298 с.
- 9 ГН 2.1.7.2041-06. 2.1.7. Почва, очистка населенных мест, отходы производства и потребления, санитарная охрана почвы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. Гигиенические нормативы, утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 19.01.2006.
- 10 Архипова, Н.С. Формирование микроэлементного состава растений *Amaranthus retroflexus* L. в условиях города / Н.С. Архипова, Д.С. Елагина // Основные, малораспространенные и нетрадиционные виды – от изучения к внедрению: Материалы II Международной научно-практической конференции (в рамках III научного форума «Неделя науки в Крутах – 2018», 14-15 марта 2018 г., с.Круты, Черниговская обл., Украина). – Том 3. – 2018. – С.43–51.
- 11 Полевой, В.В. Физиология растений / В.В. Полевой – М.: Высшая школа, 1989. – 352 с.
- 12 Chouliaras V. Iron chlorosis in grafted sweet orange (*Citrus sinensis* L.) plants: Physiological and biochemical responses / V. Chouliaras, I. Therios, A. Molassiotis, G. Diamantidis // *Biologia Plantarum*. – 2004. – V.48, №1. – P. 141–144.

О.А. БАРАВИК

### РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА ОСТРОВЕЦКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь,  
[baravik\\_olga8991@mail.ru](mailto:baravik_olga8991@mail.ru)*

«Атом – это мизерная частица, с которой связаны крупнейшие достижения и трагедии» (Георгий Александров). В условиях всевозрастающего энергопотребления и грядущего истощения мировых запасов нефти и газа, одной из наиважнейших проблем, особенно для стран, зависящих от нефтегазового импорта, становится проблема обеспечения энергобезопасности государства.

Для страны, имеющей динамичную экономику и, в то же время, испытывающей острую нехватку собственных топливно-энергетических ресурсов, развитие ядерной

энергетики для обеспечения экономической независимости приобретает стратегическое значение. Поэтому вопрос о строительстве в Республике собственной атомной станции назрел давно.

Вопрос о развитии ядерной энергетики в Республике Беларусь был поставлен в соответствии с энергетической программой в 1983 году. В это же время недалеко от Руденска было начато строительство Минской атомной теплоэлектростанции. Трагедия на Чернобыльской АЭС послужила поводом для закрытия этого строительства и надолго затормозила освоение ядерной энергетики, а строительство Минской АТЭЦ было переориентировано на строительство Минской ТЭЦ-5 с использованием в качестве топлива природного газа.

Рассмотрение вопроса о строительстве атомной электростанции возобновилось в 2006 году на совещании по вопросам повышения энергетической безопасности Беларуси. Глава государства подчеркнул, что в текущей ситуации с энергоресурсами вопрос о создании собственной ядерной энергетики становится практически неизбежным вариантом гарантии национальной безопасности Беларуси. Решение о строительстве белорусской атомной электростанции определялось не политическими амбициями, а необходимостью обеспечить энергетическую безопасность страны в условиях истощения мировых запасов газа и нефти, перебоев с поставками и возрастающих цен на энергоресурсы.

В 2011 году на уровне глав государств было заключено с Россией соглашение на строительство атомной электростанции.

В рамках этой программы в Белорусском государственном университете, Белорусском национальном техническом университете, Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники и Международном экологическом университете им. А.Д. Сахарова была начата подготовка студентов по новым специальностям в области ядерной энергетики. Также были направлены студенты на обучение в российские профильные вузы.

Белорусские специалисты, которым была поставлена задача, определить наиболее безопасное место для размещения атомной электростанции, рассмотрели семьдесят четыре варианта ее размещения.

На основании анализа природно-географических, гидрологических, сейсмотектонических, экологических, аэрометеорологических, радиологических, инженерно-геологических факторов, условий землепользования и дополнительных рекогносцировочных работ были определены три площади возможного размещения атомной электростанции, на которых было оконтурено семь перспективных площадок для дальнейшего изучения.

Учитывая энергонедостаточность Западного региона, в 2008 году было принято решение вернуться к рассмотрению возможных пунктов для размещения площадок в этом районе. В результате изучения документов для дальнейшего исследования было намечено две площадки – Островецкая и Верхнедвинская. В последствие, из-за неблагоприятных природно-географических условий, Верхнедвинский пункт был снят с рассмотрения. После проведения сравнительного анализа трех площадок – Кукшиновской, Краснополянской и Островецкой, с учетом энергонедостаточности Западного региона, более близкого расположения водного источника и лучшего геологического строения подстилающих пород, в декабре 2008 года на заседании специально созданной Государственной комиссии в качестве основного рассматриваемого варианта была определена Островецкая площадка. Две другие оставлены в качестве резервных [2].

В настоящее время строительство Островецкой АЭС идет в соответствии с планом. Всем известен негативный опыт эксплуатации Чернобыльской атомной электростанции, поэтому было проанализировано несколько факторов, приведшие к

такой страшной катастрофе на Чернобыльской АЭС, с последствиями на многие десятилетия, учтены при строительстве Островецкой атомной электростанции. Изучив материалы по причинам аварии на Чернобыльской АЭС, можно сделать вывод, что изначально была заложена возможность возникновения геодинамического риска и опасности в районе строительства.

Рассмотрим результаты комплексной оценки условий строительства Островецкой атомной станции по аналогичным факторам, оказавшимся неблагоприятными в предыдущем случае.

Площадка под строительство АЭС расположена на юго-западе Республики Беларусь в Гродненской области. Она находится в 50 км к востоку от столицы Литвы Вильнюса и в 10 км к северо-западу от города Островец.

В тектоническом отношении исследуемая территория находится в области Белорусской антеклизы на ее северо-западном склоне.

Для рассматриваемой территории и ближайших окрестностей характерен относительно равнинный рельеф с небольшими колебаниями абсолютных высот. Отметки высот варьируются от 120 м до 180 м. С юга территория изучения ограничена Ошмянской возвышенностью с отметками до 320 м, с севера ограничена также возвышенностью, но меньшего размера. Такое расположение является благоприятным в случае возникновения катастрофической ситуации. Возвышенности локализуют распространение радиации.

Поверхностные воды представлены рекой Виляя, и ее левыми притоками Гозовка и Ошмянка. Данная река обрамляет рассматриваемую территорию с севера и северо-востока. Питание рек смешанное. Река Виляя протекает на территории двух стран – Беларуси и Литвы. Она является правым притоком реки Неман, которая впадает в Куршский залив Балтийского моря. Исток Виляя берет в Витебской области, а ее устье расположено в Литве возле города Каунас. Длина реки составляет 510 км, из которых 264 км по территории Республики Беларусь.

На территории исследования преобладают дерново-подзолистые почвы. Имеются супесчаные, суглинистые, песчаные и торфяные почвы. Также присутствуют антропогенные отложения, представленные насыпными грунтами, сформировавшимися в процессе строительства или в процессе складирования промышленных отходов.

Вблизи площадки строительства АЭС находятся д. Мациелы, д. Кулишки, д. Березовка, д. Шульники и д. Поболи. Через рассматриваемую территорию проходят дороги государственного значения, соединяющие Вильнюс – Островец – Сморгонь – Молодечно – Минск.

Промышленная обстановка в городе Островец определяется наличием более пяти промышленных предприятий местного значения. В городе Вильнюс зарегистрировано пятьдесят тысяч предприятия легкой и тяжелой промышленности.

Важным критерием при оценке площадки являются геологические условия. Они определяются большим комплексом природных факторов. Наиболее важными из них являются геологическое строение территории, характер слагающих ее пород, рельеф, гидрогеологические условия, современные геологические процессы и явления (как природные, так и вызванные деятельностью человека). Характер проявления указанных факторов определяется, с одной стороны, региональными геологическими особенностями территории, а с другой современными климатическими условиями. Закономерное сочетание этих основных параметров и формирует инженерно-геологическую обстановку любого региона, любого участка [1].

На территории строительства атомной электростанции располагается белорусская антеклиза, которая занимает площадь  $300 \cdot 220 \text{ км}^2$ . Абсолютные отметки залегания фундамента на большей части антеклизы не превышают – 500 м. Платформенный чехол маломощный, сложен породами разного возраста.

Для проведения комплексной оценки территории под строительство АЭС был выполнен визуальный анализ 12 карт. В ходе исследования построены гипсометрические профили по меридиональному и субмеридиональному направлениям. Длина каждого профиля составляет 20 км как наиболее подверженная опасности зона. Для оценки обстановки территории строительства Островецкой атомной электростанции рассмотрен участок площадью 314 км<sup>2</sup>.

Использовались следующие карты Национального атласа: четвертичных отложений, тектоническая, сеймотектоническая, вертикальных движений земной коры, современных геологических процессов, неотектоническая, геодинамическая, геоморфологическая, экстремальных геоморфологических процессов, почвенная, экологической обстановки территории.

На рассматриваемой территории, преобладают флювиогляциальные надморенные и концевые-моренные образования. Отложения имеют достаточно высокую несущую способность и небольшую осадку. По данному критерию обстановку можно считать благоприятной. В северо-западной части территории исследования проходит тектонический разлом, который проникает в платформенный чехол, в связи с этим условия неблагоприятные. В этом же районе находится эпицентр землетрясений магнитудой 4,1 – 4,5, обстановка преимущественно приводящая к возникновению геодинамического риска. Площадь строительства АЭС располагается в зоне относительного поднятия земной коры, а ее северо-западная часть относится к зоне высоких градиентов скоростей. Опять же образуются условия, преимущественно приводящие к возникновению геодинамического риска. В южной и северо-восточной частях территории изучения оказывают влияние слабые экзогенные процессы, а на северо-западе имеет место сильный делювиальный снос. Исходя из этого обстановку можно считать в основном условно благоприятно. Территория находится в зоне умеренных деформаций земной коры (50 – 75 м). Обстановку по данному критерию можно считать условно благоприятной. Вблизи от площадки строительства АЭС проходит активный современный потенциально сейсмогенерирующий разлом, что осложняет динамическую ситуацию и условия можно считать преимущественно неблагоприятными. Территория представлена холмисто-рядовыми ледниковыми образованиями днепровского возраста и мелкохолмистыми и покатоволнистыми флювиогляциальными равнинами и низинами поозерского возраста. Обстановка условно благоприятная. Рассматриваемый участок находится вне распространения плоскостного смыва, линейной эрозии и суффозионных процессов. Условия в основном условно благоприятные. Территория исследования покрыта относительно устойчивыми к аэрогенным нагрузкам дерново-подзолистыми почвами, что не способствует негативной обстановке. Площадь под строительство АЭС по суммарным антропогенным загрязнениям и по преобладанию радиоактивного загрязнения считается благоприятной.

Подводя итоги исследований были выделены в отдельные группы благоприятные, допустимые и неблагоприятные условия.

К благоприятным условиям относятся:

- преобладание флювиогляциальных надморенных и концевых-моренных образований;
- относительно устойчивые к аэрогенным нагрузкам дерново-подзолистые почвы;
- по суммарным антропогенным загрязнениям и по преобладанию радиоактивного загрязнения.

Допустимые условия:

- слабые экзогенные процессы, местами сильный делювиальный снос;
- зона умеренных деформаций земной коры;
- холмисто-рядовые ледниковые образования днепровского возраста и

мелокохолмистые и покатоволнистые флювиогляциальные равнины и низины поозерского возраста;

- нахождение вне распространения плоскостного смыва, линейной эрозии и суффозионных процессов.

Неблагоприятные условия:

- тектонический разлом, проникающий в платформенный чехол;
- эпицентр землетрясений магнитудой 4,1 – 4,5, находящийся в непосредственной близости от площадки строительства АЭС;
- зона относительного поднятия земной коры и высоких градиентов скоростей;
- активный современный потенциально сейсмогенерирующий разлом.

Однако общее состояние территории можно оценить, как условно благоприятное с осложняющими факторами и в процессе эксплуатации АЭС их развитие надо особенно тщательно контролировать.

Что касается последней группы, то рекомендуются следующие элементы мониторинговой программы:

- проводить повторные высокоточные нивелировки не реже 1 раза в 0,5 года, и для этого заложить деформационную сеть по программе нивелирования полигонов с повышенной сейсмической опасностью;
- проводить сейсмический мониторинг, представляющий собой систему непрерывных круглосуточных наблюдений за происходящими сейсмическими событиями естественного и искусственного происхождения в широком диапазоне энергий и расстояний;
- проводить геомагнитный мониторинг, который включает периодические наблюдения за геодинамическими процессами на полигонах и непрерывные стационарные наблюдения за текущим состоянием геомагнитного поля.

### Список литературы

1 Галкин, А.Н. Инженерная геология Беларуси. Основные особенности пространственной изменчивости инженерно-геологических условий и история их формирования: Монография / А.Н. Галкин, А.В. Матвеев, В.Г. Жогло. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2006. – 208 с.

2 Необходимость и экономическая целесообразность строительства АЭС в Республике Беларусь: Материал в помощь докладчикам [Электронный ресурс] // Электронные документы ГГУ (темы единого дня информирования). – Режим доступа: <http://www.gsu.by>. – Дата доступа: 10.08.2018

А.А. БОЛЬШАКОВА

### ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФАРФОРОВОЙ ПОСУДЫ

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь  
[n.bolshackowa@mail.ru](mailto:n.bolshackowa@mail.ru)*

Геоэкология – междисциплинарное направление, объединяющее исследование состава, строения, свойств, процессов, физических и геохимических полей геосфер Земли как среды обитания человека и других организмов. Основной задачей геоэкологии является изучение изменений жизнеобеспечивающих ресурсов геосферных оболочек под влиянием природных и антропогенных факторов, их охрана,

рациональное использование и контроль с целью сохранения для нынешних и будущих поколений людей продуктивной природной среды [1].

Геоэкологические проблемы выражаются:

- в поступлении в окружающую среду веществ, которые оказывают на нее негативное воздействие;
- в значительном уменьшении какого-то природного ресурса, в его истощении, препятствующем дальнейшему воспроизводству;
- в потере природным объектом своих полезных естественных, регулирующих среду, свойств;
- в приобретении природным объектом тех или иных устойчивых негативных характеристик в результате антропогенной деятельности.

К природным объектам окружающей среды относятся: недра земли, почвенный покров, атмосферный воздух, озоновый слой, поверхностные и подземные воды, растительность, животные.

Геоэкологические проблемы носят, как правило, системный характер, так как они являются результатом взаимодействия сложных систем, как геосфер между собой, так и между геосферами и обществом, то есть они по сути являются связкой естественных, социальных, экономических и политических проблем.

Классификация геоэкологических проблем возможна по нескольким признакам:

- по масштабности, территориальному охвату – локальные, региональные, глобальные;
- по источникам, видам антропогенных воздействий – природнообусловленные, антропогенные, в том числе промышленные, сельскохозяйственные, транспортные, гидротехнические и т.д.;
- по объекту воздействия – компоненту природы – атмосферные, водные, почвенные, геологические, биотические, комплексные;
- по остроте ситуации – очень острые (катастрофические, кризисные), острые (критические), умеренно острые (напряженные, конфликтные) [2].

Для экологического улучшения производства следует проводить мероприятия по улучшению рационального использования потребляемых природных ресурсов и сокращению массы отходов, размещенных в ней.

Эти задачи можно решить с помощью внедрения малоотходных производств или использование безотходных технологий. Прекращение эксплуатации устаревших систем, оказывающих негативное воздействие на природу.

Легкая промышленность отличается незначительным вкладом в загрязнение воздуха. Основные источники загрязнения атмосферы в отрасли легкой промышленности:

- места хранения (загрузки, пересыпки) сырья;
- электролизные ванны;
- шлифовальные станки;
- дробильно-мельничные установки;
- сушильные барабаны и смесители;
- трепальные агрегаты, прядильные и чесальные механизмы;
- оборудование для окрашивания тканей;
- барабаны для специализированной обработки пушных и меховых заготовок;

Для предотвращения вредных выбросов в атмосферу необходимо проводить такие мероприятия:

- усовершенствование технологий и процессов производства;
- внедрение методов пылеулавливания;
- контроль над процессами образования вредных элементов.

Промышленность оказывает влияние на окружающую среду по всей технологической цепочке – от добычи сырья и первичной обработки через процессы

производства до использования полученного продукта и размещении отходов. Геоэкологические последствия у отдельных производств разные.

Одни оказывают наибольшее воздействие на почву, земельные ресурсы и т.д. (добыча полезных ископаемых).

Другие загрязняют воду (целлюлозно-бумажная, добыча, переработка и транспортировка нефти и нефтепродуктов).

Загрязнение воздушного бассейна – энергетика (особенно топливная промышленность, тепловые электростанции), коксохимия, цветная металлургия, нефтепереработка, производство цемента.

Основные отрасли промышленности оказывают влияние на все природные сферы и жизнедеятельность населения (черная и цветная металлургия, основная химия, производство пластмасс и синтетических волокон).

В качестве примера рассмотрено предприятие по производству фарфоровой посуды «Добрушский фарфоровый завод» (ДФЗ). Предприятие ЗАО «ДФЗ» выпускает продукцию народно-хозяйственного назначения – фарфоровые изделия. При выпуске фарфоровых изделий происходит существенное воздействие на окружающую среду.

На предприятии используют следующие виды сырья: каолин обогащенный для керамических изделий, глина, материалы полевошпатовые и кварц-полевошпатовые для тонкой керамики, полевой шпат, калиевый полевой шпат, песок кварцевый для тонкой керамики, песок кварцевый обогащенный, доломит кусковой для стекольной промышленности, глинозем металлургический, гипс формовочный, вяжущие гипсовые, ткань техническая, сетка латунная, сода кальцинированная техническая, стекло натриевое жидкое, кислота стеариновая, парафин нефтяной твердый, клей КМЦ, скипидар живичный, кислота плавиковая, бумага оберточная упаковочная, картон гофрированный, ацетон, препарат жидкого золота, краски люстровые (для фарфора, фаянса и стекла).

Качество всех сырьевых материалов контролируется на соответствие техническим требованиям соответствующих стандартов и по показателям. Контроль качества сырьевых материалов осуществляет центральной заводской лабораторией, группой входного контроля.

Производство располагает следующими цехами и участками: массо-заготовительный цех, литейно-формовочно-обжиговой цех, живописный цех, сортировочный цех, гипсолитейный участок, станция осветления шламовых стоков, ремонтно-механический цех, электроцех, энергоцех, ремонтно-строительный цех, котельная, транспортный цех, отдел охраны, участок изготовления гофротары. В качестве сжигаемого топлива при производстве фарфоровой изделий используется природный газ (при сушке и обжиге изделий).

В цехах очищения воздуха установлены Циклоны СКЦН, мокрые пылеуловители, ЗИЛы (пылеулавливающие агрегаты). Пыль, образующаяся при технологических процессах обработки и помола сырья (от дробилки, при засыпке сырья в цилиндрико-конические мельницы, при пересыпке на ленточных конвейерах) удаляется из рабочей зоны производственного помещения по системам трубопроводов. Затем смесь воздуха с пылью поступает на газоочистные установки цеха, где происходит значительное улавливание пыли. После очистки, воздушный поток с остатками пыли выбрасывается в атмосферный воздух через источники выбросов, расположенные на крыше цеха. Удаляемая пыль пожаровзрывобезопасна. По химическому составу в большей части (до 70 %) содержит  $SiO_2$ .

Сброс сточных вод (в объеме 202,5 тыс. м<sup>3</sup>/год) осуществляется на собственные очистные сооружения. Промышленные и фекальные стоки поступают на канализационно-насосную станцию, потом на очистные сооружения, после чего сбрасываются на поля фильтрации. Частично промышленные стоки поступают на

СОШС, где стоки проходят очистку и освобождаются от грубодисперсных и коллоидных примесей. Следует отметить, что предприятие осуществляет локальный мониторинг подземных вод полей фильтрации по параметрам, согласованным органами Минприроды. Кроме этого, имеются сети ливневой канализации, по которым дождевые стоки (в объеме около 39 тыс. м<sup>3</sup>/год) сбрасываются в р. Хоропуть.

В процессе производственной деятельности на предприятии образуются отходы производства. По результатам проведенной инвентаризации выявлен 71 вид отходов. Разработана Инструкция по обращению с отходами производства, согласно которой осуществляются все операции по движению отходов предприятия.

Такие отходы как: керамическая масса, бой фарфоровых изделий, а также отходы строительства могут использоваться повторно в производстве. Также в большом количестве образуются вторично-материальные ресурсы: отходы картона, бумаги, полиэтилена, полипропилена, цветной металл и лом черных металлов, резиносодержащие отходы. Все эти отходы сдаются на переработку специализированным предприятиям. Боя гипсовых форм сдается на предприятие РУП «Белорусский цементный завод». Ртутные лампы и люминесцентные трубки сдаются на обезвреживание в специализированное предприятие РУП СПО «Химволокно», г. Светлогорск [3].

В целях контроля за использованием и охраной земель, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, объектов растительного мира и контроля за обращением с отходами на предприятии проводится экологический контроль в соответствии с инструкцией по осуществлению производственного экологического контроля.

#### **Список литературы**

1 Гусев, А.П. Геоэкология: геоэкологические аспекты неблагоприятных и опасных природных и антропогенных процессов и явлений : практическое руководство / А.П. Гусев // Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2017. – 46 с.

2 Гусев, А.П. Геоэкология: геоэкологические аспекты природно-антропогенных геосистем : практическое руководство / А.П. Гусев // Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2016. – 41 с.

3 Программа вводного инструктажа по охране окружающей среды / сост.: О.Г. Пинчуков. – Добруш: ЗАО «ДФЗ», 2018. – 4 с.

**И.Д. БОРОВЦОВ, Т.В. ДЕМЧЕНКО**

### **ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь,  
[borovez1111@gmail.com](mailto:borovez1111@gmail.com), [tanya.d-98@mail.ru](mailto:tanya.d-98@mail.ru)*

Актуальность работы вызвана тем, что атмосферный воздух – необходимое условие жизни. Это важнейший компонент природной среды, имеющий неограниченную емкость, огромную подвижность, химическую активность, способность к проникновению в различные среды. Постоянное антропогенное воздействие изменяет состав атмосферного воздуха, способствуя, в том числе, возникновению болезней органов дыхания. Рост количества стационарных и передвижных источников загрязнения атмосферного воздуха, в первую очередь, автомобильного транспорта, приводит к рассеиванию, распределению и рассредоточиванию загрязнений.

В работе представлены результаты исследований качества атмосферного воздуха Гомельской области за последние 5 лет.

В 2017 г. в атмосферный воздух на территории Гомельской области было выброшено 203,4 тыс. т загрязняющих веществ (97,8 тыс. т от мобильных и 105,6 тыс. т от стационарных источников). В среднем по области на одного жителя приходится 143 кг загрязняющих атмосферный воздух веществ (69 кг – от мобильных и 74 кг – стационарных источников) [4]. По данным Министерства Республики Беларусь [1], на фоне снижения количества автомобильных средств, принадлежащих организациям Гомельской области (более чем на 2 % – с 62419 шт. в 2014 г. до 61175 шт. в 2017 г.), отмечается устойчивая тенденция к росту количества автомобильных транспортных средств в личной собственности граждан (более чем на 6 % – с 380968 шт. в 2014 г. до 404583 шт. в 2017 г.). В целом, за указанный период, количество автомобильных транспортных средств в области увеличилось с 443387 шт. в 2014 г. до 465758 шт. в 2017 г. (прирост составил более 5 %).

Несмотря на то, что за последние пять лет на территории Гомельской области наблюдается снижение валового выброса загрязняющих атмосферный воздух веществ, происходит повышение эмиссии загрязняющих веществ от стационарных источников (на 2,8 % в течение 2013 – 2016 гг. по сравнению с 2017 г.) (таблица 1).

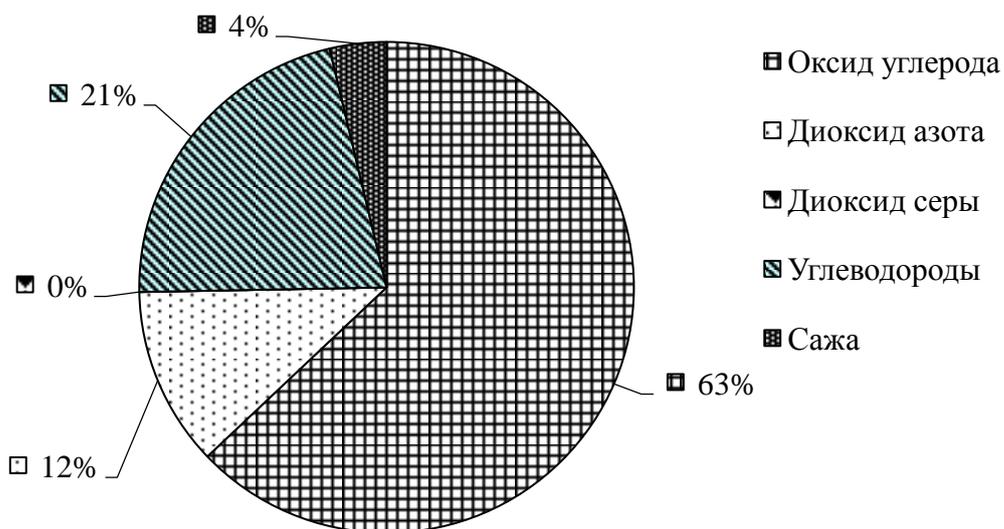
Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха на территории Гомельской области являются автотранспорт, деревообрабатывающая, химическая, нефтеперерабатывающая, химическая, целлюлозно-бумажная промышленность, производство минеральных удобрений, теплоэнергетика, машиностроение и станкостроение, предприятия лесной, электротехнической промышленности [2].

**Таблица 1 – Выбросы загрязняющих веществ на территории Гомельской области**

Год	Всего, тыс. т	От мобильных источников, тыс. т	От стационарных источников, тыс. т	Доля мобильных источников, %
2013	225,9	123,2	102,7	54,5
2014	215,3	113,7	101,6	52,8
2015	205,6	106,0	99,6	51,6
2016	207,7	103,1	104,6	49,6
2017	203,4	97,8	105,6	48,1

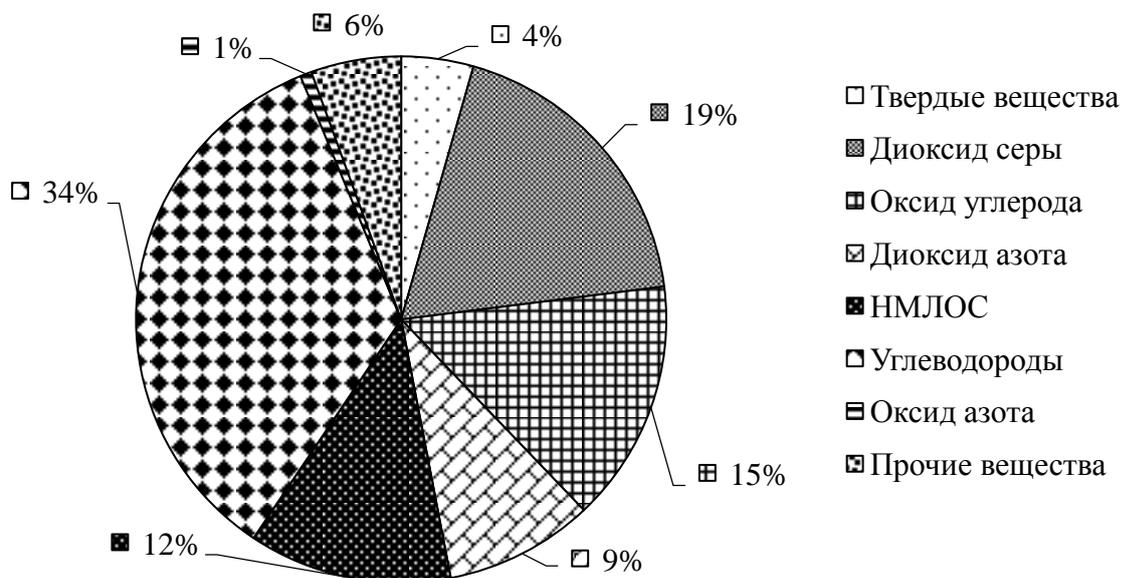
Среди административных территорий наибольшее количество выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников приходится на предприятия крупных промышленных городов [3]. Так, количество выбросов предприятиями по вышеуказанным городам составило в 2017 г. 10,1 % (Жлобин), 8,1 % (Гомель), 1,6 % (Светлогорск), 1,2 % (Речица) и менее 0,55 % (Мозырь). Особое внимание следует обратить на тот факт, что по сравнению с предыдущим 2016 г. города Гомель и Жлобин в данном ряду поменялись местами. Ранее лидирующие позиции по количеству выбросов от стационарных источников принадлежали предприятиям областного центра (9,5 %). Удельный вес в выбросах от стационарных источников предприятий г. Жлобин составлял 9,4 %, г. Светлогорск – 1,9 %, г. Речица – 1,3 %, г. Мозырь – 0,56 %,

В структуре выбросов от мобильных источников преобладает (около 63 %) оксид углерода, на втором месте (более 21 %) – углеводороды, далее следуют диоксид азота и сажа (рисунок 1). Присутствие на рисунке и в легенде к нему диоксида серы с нулевыми значениями неслучайно – таким образом мы хотели показать отсутствие этого загрязнителя в выхлопных газах. Например, в 2010 г. мобильными источниками на территории области его было выброшено 0,4 тыс. т.



**Рисунок 1 – Состав загрязняющих веществ (в %), поступающих в атмосферный воздух от мобильных источников**

Состав выбросов от стационарных источников существенно отличается. Лидирующую позицию занимают углеводороды (более 34 %), на втором месте (более 18 %) – диоксид серы, на третьем – оксид углерода (более 14 %). Далее следуют неметановые летучие органические соединения, диоксид азота, прочие вещества, твердые вещества и оксид азота (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Состав загрязняющих веществ (в %), поступающих от стационарных источников**

Уровень суммарного загрязнения атмосферного воздуха в Гомельской области оценивается как «умеренный» (III степень загрязнения). В летние дни при соответствующем направлении ветра на станцию наблюдения – как «сильный» (IV степень загрязнения).

Ввиду того, что качество атмосферного воздуха влияет на показатели заболеваемости органов дыхания, была сделана попытка установить, каким образом тенденция к улучшению качества воздуха области повлияла на этот вид заболеваемости

населения. Было установлено, что на фоне слабого загрязнения атмосферы, с 2014 по 2016 гг., в области отмечался рост заболеваемости органов дыхания. В структуре первичной заболеваемости области им принадлежали 53,67 % (взрослое население), 75,43 % (дети) [2].

В 2017 г. было отмечено снижение заболеваемости у взрослого населения (73,3 %) и детей (33,9 %) [3].

В целом, установлено, что для атмосферного воздуха на территории Гомельской области характерен умеренный (реже – сильный) уровень загрязнения. Продолжение наших исследований будет связано с выявлением возможной связи между качеством атмосферного воздуха и заболеваемостью органов дыхания взрослого и детского населения области.

### Список литературы

- 1 Гомельская область в цифрах: статистический справочник. – Минск, 2018. – 84 с.
- 2 Здоровье населения и окружающая среда Гомельской области в 2016 году. – Гомель, 2017. – Вып. 22. – 67 с.
- 3 Здоровье населения и окружающая среда Гомельской области в 2017 году. – Гомель, 2018. – Вып. 23. – 73 с.
- 4 Статистический ежегодник Гомельской области, 2017. – Минск, 2018. – 460 с.

Т.В. БУЛИЧЕВА, К.О. БУТКАЛЮК, Т.А. ГРИНЮК

### ПИТАННЯ ВИВЧЕННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ (НА ПРИКЛАДІ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

*Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова  
м. Київ, Україна  
[lilac\\_sky@list.ru](mailto:lilac_sky@list.ru), [K-golovaschenko@ukr.net](mailto:K-golovaschenko@ukr.net), [tatjana1307@bk.ru](mailto:tatjana1307@bk.ru)*

Забезпечення ефективного використання територіального ресурсу і в той же час збереження якісного середовища життєдіяльності людини є важливими умовами для стратегічного розвитку окремих регіонів та України в цілому. Проблема раціонального просторового поєднання в тріаді «природа-населення-господарство» вирішує також планування території на перспективу. В системі забезпечення збалансованого розвитку важливими є всі рівні – від глобального до локального. Проте, саме регіональний рівень досліджень має особливе значення як з позиції адміністративних важелів впливу так і в світлі системних механізмів забезпечення цілісності регіону (області) та поступального еколого-економічного розвитку території.

В сучасних умовах регіональні аспекти розвитку держави є, поряд з фактором її зовнішньоекономічної інтеграції, однією з основ, на яких базуються всі механізми її переходу до збалансованого розвитку. Розширення можливостей регіонів щодо самостійного здійснення зовнішньоекономічної діяльності, в т.ч. – залучення іноземних інвестицій, є додатковим фактором, котрий, у разі його реалізації, може суттєво розширити потенційні можливості збалансованого розвитку держави. Саме регіональний рівень дає можливості найбільш точно визначити і відкоригувати межі (просторові, часові), масштаби і напрямки суспільно-природної взаємодії на території держави, виходячи з особливостей розвитку її природної і соціальної компонент. Збалансований розвиток на локальному рівні реалізується насамперед, в системі забезпечення збалансованості регіонів [1].

Івано-Франківська область є природною екосистемою у складі Карпатського регіону, що відзначається самотутністю не лише природи, а й особливостями

економіко-географічного положення, унікальністю соціально-культурної компоненти тощо. Становище, що склалося в економіці регіону свідчить про нерозвинений ринок праці (високий рівень безробіття), значні розшарування в стані матеріального добробуту та умов проживання населення. В той же час, при виборі пріоритетів галузей і сфер діяльності господарського комплексу області за основні критерії їх функціонування можуть бути взяті: соціальна значимість всіх наявних видів ресурсів; унікальність рекреаційного потенціалу, що дасть змогу розвивати соціально орієнтовані напрями спеціалізації (рекреаційно-туристична галузь) на основі рекреаційних кластерів та територіально-рекреаційних систем (TRC); потреба поліпшення екологічного стану територій регіону на умовах попередження інфраструктурно-техногенних катастроф та запобігання природних стихійних лих, забезпечення природного відтворення території шляхом збереження біологічного різноманіття тощо. Така площина досліджень допоможе розкрити сучасну наукову проблематику еколого-економічного поступального розвитку Прикарпатського регіону та його основних проблеми у форматі «*sustainable development*».

*Метою дослідження* є аналіз сучасних передумов еколого-економічної безпеки розвитку регіону (Івано-Франківська область) та факторів, що їх зумовлюють і слугують основою розробки рекомендацій з переходу регіону до моделі збалансованого розвитку у форматі адміністративно-інституціональних змін та реформаційних процесів в Україні.

Розробка стратегії соціально-економічного розвитку будь-якого регіону і особливо туристичного обов'язково має враховувати тенденції сучасного нераціонального природокористування, погіршення екологічного стану навколишнього природного середовища, техногенний вплив господарської діяльності не тільки на екосистеми даного регіону, але й на весь світовий простір.

Провідною ідеєю стратегії розвитку регіону є оптимізація природокористування, збереження рівноваги в еколого-економічних системах. В її основі є комплексна модель збалансованого природокористування, врахування специфічних особливостей кожного регіону.

Для реалізації ідеї еколого-економічної безпеки, а відтак збалансованого розвитку у Івано-Франківській області необхідно, щоб структура господарства, спеціалізація та територіальна організація галузей узгоджувались з наявними природними ресурсами і відтворювальним потенціалом навколишнього середовища.

Розвиток господарства області слід пов'язувати з комплексом сприятливих факторів. Найважливішими з них є:

- геополітичний: займаючи вигідне економіко-географічне положення, область розташована в географічному центрі Європи, є південно-західними воротами України в Європу, що створює сприятливі умови для її інтеграції в європейські структури;

- ресурсний потенціал (природно-кліматичний, мінерально-сировинний, трудовий), здатний забезпечити стабільний розвиток галузей спеціалізації господарського комплексу регіону;

- економічний: забезпечення позитивних структурних змін в економіці може стати важливою передумовою для поступового економічного зростання;

- транспортний: густа мережа залізниць та автошляхів забезпечує зв'язок економіки області з іншими регіонами України та сусідніми державами;

- рекреаційний: область має потужний природно-рекреаційний потенціал для санаторно-курортного лікування та оздоровлення населення, який у майбутньому може перетворити рекреаційну сферу в одну з галузей спеціалізації регіону;

- екологічний: порівняно низький рівень антропогенного навантаження та виняткова екологічна роль Карпат у Європі сприяють позитивному іміджу області на міжнародній арені.

Огляд сучасного ресурсного забезпечення економіки регіону дозволяє зазначити, що область багата на різноманітні будівельні матеріали – основи будівельної галузі. Виявлено родовища каменю облицювального, піску, цегляно-черепичної, керамзитової, карбонатної сировини, сировини для вапнування. Велику цінність для розвитку хімічної промисловості мають 3 родовища високоякісної кам'яної, 4 родовища калійної і 11 родовищ магнієвої солей. Відомі в Прикарпатті понад 50 родовищ природного газу, 28 родовищ нафти, 11 родовищ конденсату та 28 родовищ торфу. Це стало передумовою для створення в області закінченого циклу виробництва: буріння свердловин, видобутку і переробки нафти та газу, їх транспортування та постачання.

Головне матеріальне багатство Прикарпаття – ліси, які відіграють важливу захисну, водоутворюючу і рекреаційну роль. Ці функції Карпатських лісів є важливими не лише для області, а й для України і Європи в цілому. Загальна площа лісового фонду складає 636,4 тис. га, або 45,7 % від загальної площі області (при середній по Україні 14 %). Загальні запаси деревини оцінюються в 128,5 млн. куб. м.

Ліси на території області розміщені нерівномірно і знаходяться в основному в гірській частині (73 % лісів області належать до гірських). При цьому лісистість коливається від 5,5 % (Снятинський район) до 65 % (Долинський район). 22 % площі лісового фонду складає природно-заповідний фонд і є одним з найвищих показників в Україні (474 об'єкти, з них 30 загальнодержавного значення). Високий відсоток заповідності лісів у гірській частині області – Надвірнянському, Верховинському і Косівському районах

Великим багатством області є прояви 300 джерел мінеральних вод, які мають унікальні цілющі властивості і містять у своєму складі біологічно активні мікроелементи, велику кількість вуглекислоти, що дозволяє використовувати їх у бальнеології, як столові і лікувальні води. На 28 джерелах проведені пошуково-оціночні роботи і затверджені запаси за категорією С. Води 32 мінеральних вод занесені до Державного кадастру «Води мінеральні питні». Сульфідну воду, яка використовується на відомому курорті в с.Черч, внесено в галузевий стандарт України «Води мінеральні лікувальні».

Земельний фонд Івано-Франківської області має найнижчі показники рівня сільськогосподарської освоєності, розораності, родючості ґрунтів. Частка сільськогосподарських угідь у загальній структурі земель становить біля 46 %, орних земель – 31 % ( в Україні – відповідно 70 і 57 %). Забезпеченість ресурсами становить 1,0 га на одного жителя, у тому числі 0,45 га сільськогосподарських угідь і 0,027 га ріллі. Можливості розширення сільськогосподарських угідь в області вичерпані у зв'язку з будівництвом житла та інфраструктури, що зумовлює необхідність інтенсивного використання земельних ресурсів з одночасним розв'язанням найважливіших проблем – забезпечення охорони земель від руйнування.

Водні ресурси області є невід'ємною і надзвичайно важливою частиною її природних багатств. Рівень забезпечення водними ресурсами є одним з найвищих в Україні. Водозабезпеченість одного жителя – 2,9 тис. м. куб./ рік (середній показник по Україні – 1 тис. м. куб./ рік на одного жителя). Тут формується 8,6 % річкового стоку України [2].

Невід'ємною складовою частиною розміщення і територіальної організації продуктивних сил області є населення та його розселення. Станом на 1 січня 2018 року в області проживало 1,377 млн. осіб наявного населення. Не зважаючи на недостатню господарську освоєність області, тут зосереджений значний людський та розселенський потенціал з середньою щільністю населення 99 осіб на м. кв., що на 24 % більше за аналогічний показник по Україні. Завдяки прикордонному географічному положенню області її населення бере активну участь у міжнародних міграційних процесах, що має негативний вплив на розвиток розселення, хоча зменшує безробіття.

Значний працересурсний та мінерально-сировинний потенціал, багатство водних і лісових ресурсів, агрокліматичні умови створюють сприятливу ситуацію для збалансованого розвитку господарського комплексу області.

Основними галузями господарства є промисловість, сільське господарство, туризм, будівництво, транспорт і зв'язок. Структура господарства області – індустріально-аграрна.

Область входить до числа найбільш промислово розвинених областей західного регіону України і серед п'яти областей цього регіону посідає друге місце.

Входить до Карпатського економічного району України. Основні види промислової діяльності – виробництво електроенергії, хімічне і нафтохімічне виробництво, деревообробка, харчова промисловість, виробництво будматеріалів, машинобудування, видобування енергетичних матеріалів тощо.

Для промисловості характерний надзвичайно високий рівень спеціалізації: на долю електроенергетики приходить біля третини загального випуску продукції промисловості. При цьому практично весь обсяг припадає на одне підприємство – Бурштинську ТЕС, яка є одним із найпотужніших експортерів на Івано-Франківщині та найбільшою на заході України. Також провідними секторами промисловості є нафтогазовий комплекс (ВАТ «Нафтохімік Прикарпаття») і хімічна промисловість (ТОВ «Карпатнафтохім»). З інших галузей можна виділити харчову промисловість, промисловість будівельних матеріалів, лісовий комплекс, машинобудування і легку промисловість. Значна частина промислового потенціалу зосереджена в передгірній зоні в містах Калуші, Надвірній, Долині

З регіональної точки зору промисловість є однією з провідних галузей економіки. Її внесок у створення валової доданої вартості становить 36,9 % (частка Івано-Франківщини у валовій доданій вартості в промисловості держави становить 2,2 %). Майже 65 % продукції промисловості припадає на обробну промисловість, в якій переважає продукція харчової промисловості, виробництво деревини та виробів з неї, хімічної та нафтохімічної галузі, виробництва інших неметалевих виробів (будматеріалів, скловиробів). В той же час спостерігається недостатній рівень целюлозно-паперового виробництва, для розвитку якого є місцева сировинна база.

Частка агропромислового комплексу у структурі господарства регіону постійно зростає. Збільшується виробництво сільськогосподарської продукції. Сільське господарство області характеризується значною роздробленістю, деяким надлишком робочої сили, низькою товарністю виробництва. Негативне значення для розвитку сільськогосподарського виробництва мають мала частка орних земель, слабка родючість ґрунтів, гірський рельєф. Основними галузями спеціалізації регіону є молочно-м'ясне скотарство, свинарство, полонинське вівчарство, зернові, цукрові буряки і картопля. Характерним для економіки області залишається домінуюча частка проміжного споживання над виробництвом валової доданої вартості у випуску товарів та послуг.

Оцінюючи еколого-економічний стан господарського комплексу області, слід відмітити, що однією особливістю області є необхідність постійного пошук «компромісу» щодо забезпечення збалансованості у розвитку її економічної та екологічної сфер. Це унікальний регіон з багатими природними ресурсами, потужним рекреаційним потенціалом, які у своїй сукупності є важливою передумовою формування і розвитку потужної вітчизняної промисловості і туристичної галузі, які б відповідали сучасним світовим стандартам. Водночас, вигідне положення, різноманітні природні умови і ресурси, їх структура та ступінь концентрації є важливими чинниками, які визначають ступінь освоєності території, розвиток певних галузей господарства та інтенсивність використання ресурсів, систему розселення населення. Так, на території області розміщено понад 500 промислових підприємств хімічної,

енергетичної, нафтогазовидобувної, деревообробної промисловості. Більше 4 % території зайнято нафтогазовими трубопроводами, пробурено понад 2000 свердловин, функціонує 134 очисні споруди, 30 полігонів складування твердих побутових відходів, хвостосховища і полігони відходів ВАТ «Оріана», золівідвали Бурштинської ТЕС, особливо небезпечний Домбровський кар'єр поблизу Калуша та ін. Ці об'єкти зумовлюють значне техногенне навантаження на всі компоненти природного середовища. Крім того, в області є радіоактивні забруднені землі загальною площею 606 кв. км (4 зона), на яких розташовано 35 населених пункти [5].

Основними чинниками, які зумовлюють складну екологічну ситуацію є:

- порушення законів природокористування при обґрунтуванні моделей виробництва і споживання та розвитку територій
- галузевий підхід при плануванні природокористування, відсутність системного підходу та комплексного управління природними ресурсами, недостатнє екологічне обґрунтування обсягів використання природних ресурсів;
- руйнування у процесі освоєння території біогенетичного покриву і функціональної цілісності природних екосистем;
- екологічно необґрунтована (деформована) структура промислово-виробничого сектора;
- значне зменшення лісистості водозбору рік, зниження верхньої межі лісу, порушення вікової структури і спрощення видового складу лісів;
- розорення земель на ерозійно небезпечних схилах, відсутність системи протиерозійних заходів;
- порушення технологій лісозаготівель;
- високий ступінь зношеності основних фондів, використання застарілих технологій та процесів на більшості виробництв, не конкурентоспроможність значної частини продукції області;
- важкий фінансовий стан майже половини підприємств області, їх орієнтація на давальницьку сировину, домінування виробництв незавершеної продукції;
- відсутність менеджменту у більшості акціонерних виробництв, застарілі підходи до територіальної організації господарського комплексу.

Висока щільність населення, малоземелля, наявність широкого видового складу природних ресурсів та унікальність рекреаційних ресурсів зумовлюють необхідність переосмислення існуючої системи господарювання її еколого-економічних та соціальних наслідків.

Аналіз стану економіки області впродовж останніх років дає можливість зробити висновок, що одним з реальних шляхів до її збалансованого розвитку, підвищення рівня розвитку продуктивних сил є залучення інвестицій.

Пріоритетними з них будуть залишатися лісопромисловий агропромисловий та туристсько-рекреаційний комплекси, легка промисловість, електроенергетика та інші галузі тісно пов'язані з життєвими потребами населення.

Для покращення стану у туризмі і подальшого його розвитку велике значення має розробка та створення цілісної і економічно вигідної системи розвитку туризму. При цьому, особлива увага повинна приділятися саме екологічним та економічним механізмам регулювання. Державне регулювання економічної та соціальної політики Прикарпаття повинно забезпечити цілісність його господарського комплексу, створення відносно однакових умов життєдіяльності населення різних територій та підтримку найбільш депресивних з них. Пріоритетними завданнями забезпечення регіональної еколого-економічної безпеки є:

- формування ефективної економічної політики, яка повинна будуватися з урахуванням оцінки рівня можливості кожного регіону та протидіяти різним загрозам економічній безпеці;

- виявлення, моніторинг та прогнозування чинників, які впливають на стабілізацію економічної ситуації в регіоні;
- забезпечення партнерської участі в державних програмах з розвитку регіонів;
- забезпечення концентрації ресурсів на пріоритетних напрямках та створення умов для міжрегіональної кооперації і стратегічного партнерства влади, бізнесу та суспільних інститутів в межах інноваційної моделі розвитку регіону;
- пошук власних джерел розвитку;
- поновлення та розвиток науково-технічного потенціалу;
- пропаганда національної ідеї [4]

Одним з найбільш вдалих напрямів збалансованого розвитку Прикарпаття та форм гармонійного співіснування людини й природи у процесі туристсько-рекреаційної діяльності є екотуризм. Він сприяє збереженню цілісності природного середовища, надходженню до місцевих бюджетів, є важливим чинником екологічного виховання та ефективним засобом попередження екологічних лих від антропогенного навантаження. Це робить екотуризм актуальним для цього регіону. Але його популяризація пов'язана з багатьма труднощами, насамперед мотиваційними та організаційними. Запровадження екотуризму сприятиме збереженню природної та культурної спадщини та формуванню екологічної культури учасників екотурів і місцевого населення, що залучається до сфери обслуговування екотуристів.

Реалізація ідей збалансованого розвитку Івано-Франківської області можлива за умов формування сучасних наукових засад еколого-економічної політики в Україні на основі розробки та прийняття державою системи політичних, економічних, юридичних законів, спрямованих на реальне використання природних ресурсів. Основними складовими такої політики мають бути:

- формування у населення необхідних переконань і практичних навичок активної життєвої позиції щодо раціонального використання, охорони і примноження природних багатств свого краю;
- стимулювання екологічно чистих і ресурсозберігаючих технологій;
- запровадження підприємництва, орієнтованого на сталий (збалансований) розвиток;
- створення умов для залучення населення для прийняття рішень з проблем розвитку територій;
- зміцнення міжнародного і регіонального співробітництва в справі захисту довкілля;
- створення системи безперервної економічної та екологічної освіти і виховання.

На основі запропонованих позицій можна сформулювати основні напрями збалансованого еколого-економічного розвитку області:

- пріоритетний розвиток туристсько-рекреаційного комплексу, формування ринкової інфраструктури рекреаційного бізнесу та підвищення якості послуг;
- прискорений розвиток наукомістких інноваційних галузей;
- розв'язання проблеми праце надлишковості, яка має соціально-небезпечний характер;
- обмеження розвитку гірничодобувних галузей реальними потребами внутрішнього ринку та екологічною місткістю території;
- сприяння залученню регіону до будівництва трансєвропейських та глобальних транспортних телекомунікаційних систем.

Для досягнення поставленої мети важливим є створення оптимальної збалансованої моделі еколого-економічного природокористування в регіоні; розробка інвестиційно-інноваційної моделі регіонального розвитку з метою підвищення його конкурентоспроможності. Це дозволить істотно підвищити життєвий рівень населення, гарантувати збереження унікальної природи й створити найкращі умови життя для

майбутніх поколінь, еколого-соціально-економічної ситуації в регіоні шляхом вирішення конфліктів інтересів між природокористувачами, подоланням економічної кризи, вирішенням екологічних, економічних і соціальних проблем.

### Список літератури

1 Буличева, Т.В. Еколого-економічні особливості збалансованого розвитку Закарпаття / Т.В. Буличева [і др.] // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. – Серія 4. Географія і сучасність. – К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова. – 2015. – Вип.33. – С.92–107.

2 Звіт про результати аналітичного дослідження соціально-економічного потенціалу туристичної галузі Івано-Франківської області. Івано-Франківська обласна державна адміністрація. – Івано-Франківськ, 2015. – 197 с.

3 Економіка Івано-Франківської області. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://uk.wikipedia.org/wiki/>. – Дата доступу : 20.10.2018.

4 Лояк Лілія. Механізми еколого-економічної безпеки розвитку туристичного регіону в системі інноваційних процесів. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://nato.pu.if.ua/journal/2009-2/2009-2-25.pdf>. – Дата доступу : 20.10.2018.

А.С. ВАЛИЕВА

### ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РЕКИ КЛЯЗЬМЫ С НАЧАЛА 2000-Х ГОДОВ

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,  
г. Москва, Российская Федерация  
[alina\\_vs\\_96@mail.ru](mailto:alina_vs_96@mail.ru)*

Донные отложения водоемов можно считать конечным звеном круговорота техногенных элементов в ландшафте. В связи с интенсификацией промышленности и сельскохозяйственного производства возрастает потребление водных ресурсов, что ведет к загрязнению водоемов химическими соединениями природного и техногенного генезиса. Среди них особое место занимает группа тяжелых металлов, которые попадают в водную среду в виде растворенных соединений в составе взвешенных веществ и начинают мигрировать в соответствии с геохимической обстановкой. Они активно участвуют в биохимических циклах миграции, отдельные стадии которых контролируются процессами гидролиза, сорбции, комплексообразования, биоаккумуляции, биодеградаций, десорбции, растворения и т.п. В процессе миграции значительная часть тяжелых металлов депонируется в донных отложениях. Содержание тяжелых металлов в донных отложениях является одним из наиболее объективных и надежных показателей состояния загрязнения водного объекта и общего уровня техногенной нагрузки на него, так как они отражает многолетние процессы накопления и трансформации вещества в водоеме.

Масштаб техногенного воздействия на водные объекты зависит от нескольких факторов: природные особенности территории, структура хозяйства, применяемые технологии водоочистки и водоподготовки и др. Его негативные последствия наиболее сильно проявляются в густонаселенных районах с незначительными ресурсами поверхностных водотоков [1].

Реки бассейна Клязьмы на участке от Москвы до Владимира испытывают серьезную техногенную нагрузку, принимая сточные воды следующих городов: Москва, Щелково, Ногинск, Павловский Посад, Орехово-Зуево, Покров, Петушки и др. Река Клязьма

представляет собой природно-техногенный объект с высокой плотностью населения и разным видом хозяйственной деятельности. На основе загрязнения донных отложений в ее долине можно изучать весь спектр техногенной нагрузки [2].

В начале 90-х годов Всероссийским научно-исследовательским институтом гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова совместно с германским Исследовательским центром Карлсруэ началось изучение загрязненности донных отложений рек Окского бассейна, включая реку Клязьма. В 1999 и 2003 гг. были проведены две экспедиции с детальным отбором проб донных отложений реки Клязьмы и ее основных притоков с целью определения техногенной нагрузки на водные экосистемы. В результате был выявлен наиболее загрязненный участок – от Москвы до Владимира.

В 2017 году, преследуя ту же цель, было принято решение вновь заняться участком для выявления тенденции к уменьшению или к увеличению содержания тяжелых металлов в донных отложениях реки Клязьма [3].

Для классификации загрязнения донных отложений и оценки уровня техногенной нагрузки на водные объекты рекомендуется использовать концентрации следующих тяжелых металлов: кадмия (*Cd*), свинца (*Pb*), ртути (*Hg*), цинка (*Zn*), мышьяка (*As*). По определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) свинец, ртуть и кадмий являются самыми опасными тяжелыми металлами (ТМ) в природной среде. В соответствии с (ГОСТ 17.4.1.02-83) вышеупомянутые тяжелые металлы относятся к 1-му классу опасности [4].

Для корреляции механического состава из проб донных отложений выделялась «сорбирующая фракция» размером менее 0,020 мм. Отобранные на разных участках реки пробы приводились к «общему знаменателю». Данная фракция почти полностью состоит из высокодисперсных глинистых минералов, оксидов марганца и железа, органического вещества, обладающих максимальными сорбционными свойствами. Выбор фракции менее 0,020 мм обусловлен и тем, что ее содержание в паводковых осадках на поймах может достигать 70 % и более.

В качестве базовой методики была взята семизвенная система классификации донных отложений по «индексу геоаккумуляции» (игео-класс) по Г. Мюллеру (таблица 1).

**Таблица 1 – Оценка уровня загрязнения донных отложений по игео-классам и техногенной нагрузки на водные экосистемы [5].**

Игео-класс	Уровень загрязнения тяжелыми металлами, по Г.Мюллеру
0	Незагрязненный
1	Незагрязненный до умеренно загрязненного
2	Умеренно загрязненный
3	Средне загрязненный
4	Сильно-загрязненный
5	Сильно загрязненный до чрезмерно загрязненного
6	Чрезмерно загрязненный

«Индекс геоаккумуляции» характеризует кратность загрязнения донных отложений относительно природного фона во фракциях < 0,020 мм:

$$n = \log_2(C_n/1,5B_n),$$

где  $C_n$  – измеренная концентрация элемента  $n$  в донных отложениях (фракция менее 0,029 мм);  $B_n$  – геохимическая фоновая концентрация элемента  $n$ . На основании приведенного уравнения донные отложения подразделяются на классы качества по каждому тяжелому металлу и мышьяку (таблица 2).

**Таблица 2 – Значения концентраций основных тяжелых металлов по игео-классам [5]**

Элемент, мг/кг	Фон элемента, мг/кг	Классы геоаккумуляции (игео-классы)						
		0 незагрязненный	1 незагряз- ненный до умеренно загрязненного	2 умеренно загрязненный	3 средне- загрязненный	4 сильно- загрязненный	5 сильно- загрязненный до чрезмерно- загрязненного	6 чрезмерно загрязненный
Cd	0,3,0	0,45	0,9	1,8	3,6	7,2	14,4	>14,4
Zn	95,0	142,5	285,0	570,0	1140,0	2280,0	4560,0	>4560,0
Pb	20,0	30,-	60,0	120,0	240,0	480,0	960,0	>960,0
As	13,0	19,5	39,0	78,0	156,0	312,0	624,0	>624,0
Hg	0,4	0,6	1,2	2,4	4,8	9,6	19,2	>19,2

Определение концентраций тяжелых металлов в пробах донных отложений в 2003 году проводился атомно-абсорбционным методом. Результаты определения содержания ТМ представлены в таблице 3 [3].

**Таблица 3 – Характеристика загрязнения (мг/к) донных отложений ТМ долины реки Клязьма в разные годы**

Участки долины р. Клязьма	Игео-классы по Г. Мюллеру в разные годы									
	2003 г. (по данным атомно-абсорбционного метода [3])					2017 г. (по данным рентгенофлуоресцентного метода)				
	<i>Cd</i>	<i>Zn</i>	<i>Pb</i>	<i>As</i>	<i>Hg</i>	<i>Cd</i>	<i>Zn</i>	<i>Pb</i>	<i>As</i>	<i>Hg</i>
Пушкино-Щелково	1,6	324	78	13	0,44	1,6	513	112	16	<5
Щелково-Монино	17,9	1524	122	70	5,26	16	2882	632	33	7
Монино-Ногинск	11,4	845	77	73	3,51	6	1238	246	63	<5
Павловский Посад – Дрезна	6,4	648	54	80	1,32	2,5	464	140	71	<5
Дрезна-Орехово-Зуево	5,68	411	193	33	1,15	5	645	59	28	<5

В 2017 г. концентрации загрязнителей в донных отложениях р. Клязьма были определены другим методом – рентгенофлуоресцентным, имеющим меньшую чувствительность. Результаты представлены в таблице 3.

В результате исследований 2017 года было установлено, что наибольшее загрязнение наблюдается по кадмию. Участок от Пушкино до Щелково согласно игео-классам относится ко второму уровню загрязнения, концентрация кадмия не изменилась и составляет 1,6 мг/кг. Участок от Щелково до Монино относится к

чрезмерно загрязненному уровню, несмотря на то, что за 14 лет концентрация изменилась с 17,19 мг/кг до 16 мг/кг. Такая же ситуация наблюдалась и вблизи Ногинска (11,4 мг/кг), однако к настоящему времени концентрация значительно уменьшилась и составляет 6 мг/кг. После впадения относительно чистых рек Шерна вблизи г. Павловского Посада и Дрезна вблизи г. Орехово-Зуево, концентрация кадмия значительно понижается с 6,4 мг/на до 2,5 мг/кг и с 5,68 мг/кг до 5 мг/кг соответственно.

Загрязнение донных отложений реки Клязьма ртутью на большей части долины незначительны и относятся к 0 и 1 уровню загрязнения за исключением участка от Щелково до Ногинска. Участок от Щелково до Монино продолжает относиться к сильнозагрязненному, концентрация ртути в донных отложениях увеличилась с 5,26 мг/кг до 7 мг/кг. На участке от Монино до Ногинска концентрация не превышает 5 мг/кг, что относит его к 3 и гео-классу.

Этот же участок является проблемным и при загрязнении донных отложений цинком, мышьяком и свинцом.

От Щелково до Монино концентрация цинка в донных отложениях увеличилась с 1524 мг/кг до 2882 мг/кг, свинца – от 122 мг/кг до 632 мг/кг, концентрация мышьяка уменьшилось с 70 мг/кг до 33 мг/кг. От Монино до Ногинска концентрация цинка увеличивается с 845 мг/кг до 1238 мг/кг, свинца - от 77 мг/кг до 246 мг/кг, концентрация мышьяка в донных отложениях уменьшилась с 73 мг/кг до 63 мг/кг.

По вышеприведенным данным, можно сказать, что от Пушкино до Орехово-Зуево наибольшая нагрузка приходится на участок от Щелково до Затишье. Наблюдается тенденция к уменьшению концентраций мышьяка и кадмия, в то время как концентрации свинца, цинка и ртути возрастают, что может быть связано с увеличением производства эмалей, красок, лаков, спичек, электрических кабелей, хрусталя и др.

Выделение из донных отложений фракции менее 0,020 мм и использование и гео-классов позволили проследить тенденцию изменения состояния, изучить процессы перераспределения загрязнения донных отложений по течению, а также до и после слияния рек с разной загрязненностью.

Таким образом, исследование донных отложений является важнейшим аспектом изучения экологического состояния водных объектов. Они наиболее адекватно отражают современное состояние и несут информацию о загрязнении водного объекта вследствие инженерно-хозяйственной деятельности на водосборной территории. Донные отложения поверхностных водотоков и водоемов играют роль аккумулятора, трансформатора техногенного воздействия и являются индикатором его уровня.

### Список литературы

- 1 Коломийцев, Н.В. Оценка техногенной нагрузки на водные объекты по загрязненности донных отложений / Н.В. Коломийцев [и др.]. // Мелиорация и водное хозяйство. – М. – 2015. – № 6. – С. 15–19.
- 2 Керженцев, А.С. Моделирование эрозионных процессов на территории малого водосборного бассейна / А.С. Керженцев [и др.]. – М. : Наука, 2006. – 224 с.
- 3 Новосельцев, Н.В. Техногенное загрязнение речных экосистем / Н.В. Новосельцев [и др.]. – М. : Научный мир, 2002. – С. 140.
- 4 ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы (ОПП). Классификация химических веществ для контроля загрязнения. Введен 01.01.1985 (без ограничения). – М., 1985.
- 5 Mueller G. Schwermetalle in den Sedimenten des Rheins – Veraenderungenseit 1971 // Umschau 79, 1979. – Н. 24. – S. 778–783.

Е.В. ВОВК

## ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЧВ ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ МУСОРОСЖИГАЮЩИХ ЗАВОДОВ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КИЕВА)

*Институт геохимии, минералогии и рудообразования им. Н.П. Семененка  
НАН Украины,  
г. Киев, Украина,  
kaslush@rambler.ru*

Обезвреживание твердых бытовых отходов (ТБО) на мусоросжигательных заводах получило широкое развитие в мировой практике. Некоторые страны (Дания, Швейцария и Япония) сжигают до 70 % своих ТБО, Германия, Нидерланды и Франция – около 40 %.

Однако сжигание ТБО связано со значительными выбросами в атмосферу и сложностью их очистки. Мусоропереработка является одним из экологически опасных видов техногенной деятельности. Во время низкотемпературного сжигания ТБО (ниже 1000 °С) вероятность образования высокотоксичных газов увеличивается. В работе [3] приведены данные, полученные для выбросов мусоросжигательных заводов бывшего Советского Союза. Автор утверждает, что продукты сгорания ТБО крупных городов имеют схожий микроэлементный состав. Они наиболее обогащенные *Bi, Sn, Cd, Ag, Pb*. Но нужно еще учитывать, что за последние годы в составе твердых бытовых отходов увеличилось содержание *Pb, Hg* и *Cd*, поэтому конкретный состав загрязнителей устанавливается экспериментально для каждого отдельного объекта. Тяжелые металлы выбрасываются в форме солей или оксидов, которые являются стойкими образованиями, а значит, постепенно накапливаются и с пылью могут попадать в организм человека.

ОАО «Завод по переработке отходов «Энергия» является одним из филиалов ПАО «Киевэнерго». Он расположен в Дарницком районе г. Киев, на его северо-восточной окраине, на берегу озера Вырлица. Основным видом деятельности предприятия является термическая обработка и сжигания твердых бытовых отходов. Мощность предприятия – 365 тыс. тонн. в год.

При сжигании отходов образуются дымовые газы, зольный пепел, шлаки и производится тепловая энергия в виде пара, которая используется на собственные нужды завода, а также на отопление помещений прилегающих территорий. Дымовые газы, после очистки электрофильтром зольного пепла, выбрасываются в атмосферу через дымовую трубу (высота 120 м). Отходы мусоросжигания после удаления из них металлолома вывозятся на полигон для захоронения в виде шлаковой смеси. По данным [6] в 2014 году на заводе «Энергия» было образовано более 27 тыс. т. отходов, из них 27,2 тыс. т. золошлаковой смеси, 57 т. лома черных и 0,4 т. лома цветных металлов.

Но предприятие обладает целым рядом экологических проблем. Мусоросжигательный завод не оборудован в полной мере оборудованием для очистки дымовых газов, что приводит к значительному загрязнению атмосферного воздуха в прилегающих районах города. Не находят решения и вопрос утилизации золы, уловленной электрофильтрами и шлаков из печей сжигания мусора.

Целью данного исследования была оценка влияния на почвенный покров деятельности мусоросжигательного завода «Энергия».

В данной работе представлены результаты исследования образцов почв, отобранных из поверхностного слоя 0 – 20 см в зоне влияния мусоросжигательного завода в г.Киев в течение июня-июля 2017 года. При отборе проб учитывались преобладающие направления ветров (северный, северо-западный).

При исследовании были использованы следующие методы: химические (силикатный анализ, определение обменных катионов), спектральный анализ и метод масс-спектрометрии с индукционно связанной плазмой (*ICP-MS*).

В геоструктурном плане исследуемая территория находится в пределах Приднепровской низменности, которая представляет собой аккумулятивную равнину, состоящую из мощной серии разновозрастных наложенных или прислоненных аллювиальных террас. На песчаных отложениях сформировались слабо дерновые, дерново-песчаные, а также супесчаные почвы [1].

Почвенный покров вокруг завода «Энергия» представлен преимущественно техногенными насыпными и намывными отложениями и техногенно-природными грунтами: разнородными песками, глинистыми песками, иногда супесями, с включениями строительных отходов (обломки кирпича, бетона, щебень, арматура и др.). Территория вокруг завода сильно загрязнена бытовыми отходами.

Химический анализ верхней части почв показал высокое содержание  $SiO_2$  (83 – 95 wt%), что коррелирует со значительным преобладанием кварца и полевого шпата во всех размерных фракциях почвы. Содержание  $FeO$  колеблется в пределах 2,79 – 5,27 wt%,  $Al_2O_3$  – 1,32 – 3,23 wt%.  $K_2O$  (0,4 – 0,9 wt%) преобладает над  $Na_2O$  (0,12 – 0,5 wt%). Содержание  $CaO$  незначительно: 0,22 – 0,98 wt%. Наблюдается тенденция уменьшения содержания  $Al_2O_3$  и  $K_2O$  в сторону завода «Энергия», у которого зафиксированы наименьшие значения.

Способность почв аккумулировать микроэлементы и образовывать мобильные формы зависит преимущественно от почвенно-поглощающего комплекса (ППК), главной функцией которого с точки зрения геохимии является участие в обменных реакциях и комплексообразование с ионами тяжелых металлов [7]

Одним из составляющих ППК выступает емкость катионного обмена, включающая в себя обменные формы натрия, калия, кальция, магния и гидролитическую кислотность (таблица 1). В исследуемых почвах наблюдается существенное уменьшение количества обменных катионов (почти вдвое) по сравнению с аналогичными почвами в пределах Киевского мегаполиса. Это, в свою очередь, снижает возможность фиксации тяжелых металлов в структуре почвы, снижает буферность и защитные свойства почв. Элементы, а не поглощены ППК, поступают в почвенный раствор, что делает их доступными для растений и создает возможность попадания токсичных элементов в питьевые водоносные горизонты.

Среди обменных катионов в большинстве проб преобладает  $Ca^{2+}$ , содержание которого достигает 72 % от общего количества обмена. Обменный  $H^+$  в среднем составляет 25 %. Доля других обменных катионов незначительна.

**Таблица 1 – Емкость катионного обмена (мг·экв / 100 г) почв левобережной части г. Киева**

Почвы	$H^+$	$Na^+$	$K^+$	$Ca^{2+}$	$Mg^{2+}$	$\Sigma$
Зоны влияния завода «Энергия»	1,3-4,33 3,03	0,03-0,87 0,199	0,11-0,25 0,172	4,13-8,765 6,19	0,23-5,5 1,46	6,91-12,92 10,55
Аллювиальные почвы г. Киева (за данными [2])	0,06-18,1 3,84	0,09-0,24 0,16	0,14-0,53 0,24	3,93-21,1 13,28	0,49-1,94 1,0	10,4-39,4 20,38

Примечание: в числителе указан интервал значений, в знаменателе - среднее значение.

В ходе исследования было установлено, что содержание тяжелых металлов в почвах, которые находятся в зоне влияния завода «Энергия» превышает фоновые значения по всем исследуемым элементам. Средние значения концентрации представлены в таблице 2. Средние коэффициенты концентрации по сравнению

с фоновым участком исследуемых тяжелых металлов следующие: *Cu* – 6,5, *Pb* – 3, *Zn* – 3,3, *Cr* – 7, *Ni* – 4, *Hg* – 6, *Se* – 1,4. В структуре общего загрязнения наибольшая доля приходится на *Cr* (22 %), *Cu* (21 %) и *Hg* (19 %). Вклад в суммарное загрязнение селена минимален – 4 %.

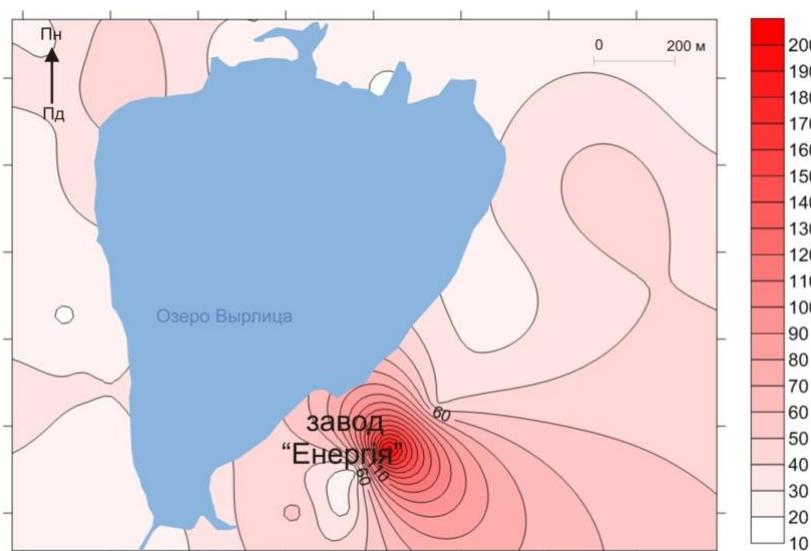
**Таблица 2 – Средние содержания тяжелых металлов левобережной части г. Киев (мг/кг)**

Почвы	<i>Cu</i>	<i>Pb</i>	<i>Zn</i>	<i>Cr</i>	<i>Ni</i>	<i>Hg</i>	<i>Se</i>
Зоны влияния завода «Энергия»	125	35	75	64	45	0,18	0,26
Фонового участка	70	12	16	30	18	0,1	0,1
Фонового участка	19	12	43	9	11	0,03	0,18

Примечание: в числителе указано содержание элемента (мг/кг), в знаменателе - стандартное отклонение.

Исследование пространственного распределения тяжелых металлов в верхнем горизонте почвы позволило разделить микроэлементы на две группы. Концентрация *Cu*, *Zn*, *Hg* и *Se* закономерно повышается в направлении мусоросжигательного завода. *Pb*, *Ni*, *Cr* кроме этого образуют геохимические аномалии вдоль автодороги с интенсивным движением транспорта (более 4,5 тыс. автомобилей / ч) – проспекта Бажана. Это явление достаточно закономерным, ведь автотранспорт является одним из главных загрязнителей окружающей среды, в частности тяжелыми металлами. *Pb* используется как присадка к бензину, *Ni*, *Cr* входят в состав дизельного топлива и масла.

Общая полиэлементная геохимическая нагрузка на почвы оценивалась по суммарному показателю загрязнения *Zc*, выведенного Ю.Е. Саеом [3]. За результатами расчета построена карта-схема распределения суммарного показателя загрязнения (рисунок 1). Наблюдается примерно 0,5 км зона вокруг завод «Энергия» со значениями *Zc* от 30 до 200. Эту территорию можно отнести к сильно и очень сильно загрязненной. Еще одна сильно загрязненная зона (*Zc* до 50) находится на северо-восток от завода и приурочена к транспортной развязки и станции метро (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Суммарный показатель загрязнения (*Zc*) тяжелыми металлами почв**

Тяжелые металлы по интенсивности воздействия на окружающую среду разделяются на 3 класса опасности. К первому классу опасности относятся ртуть, селен, свинец, цинк, мышьяк, кадмий. Они являются приоритетными при эколого-геохимических исследованиях. Нами был рассчитан показатель интенсивности загрязнения природной компонента ( $P_j$ ) тяжелыми металлами первого класса опасности [5]. По оценочной шкале показателя  $P_j$  категория экологической опасности загрязнения почв зоны влияния завода «Энергия» определяется как опасная ( $P_j = 56,2 - 108,7$ ).

Интересными в эколого-геохимических исследованиях являются также формы поступления тяжелых металлов из источников загрязнения. Они могут попадать в почву через атмосферу в составе грубо- или тонкодисперсной фракции выбросов различных предприятий или в растворенном виде вместе со сточными, талыми водами или осаждаются атмосферными осадками (дождь, снег).

В песчаной фракции исследуемых почв, составленной главным образом (до 97 %) кварцем и полевым шпатом, наблюдаются включения размером до 1 мм материала явно техногенного происхождения. Частицы представляют собой темно-серые, часто с буроватым оттенком обломки неправильной формы с зернистой поверхностью. Скорее всего, они представляют собой продукты сжигания, выброшенные с завода через дымовую трубу. Эти частицы были отобраны из проб и проанализированы на содержание тяжелых металлов, а полученные значения сравнивались с общим содержанием этих же элементов в пробе. Оказалось, что включения имеют высокие значения содержания никеля (в 8 раз), хрома и меди (в 5 раз). Это дает основания предположить, что они являются главными загрязнителями почв этими тяжелыми металлами. Содержание других исследуемых элементов в техногенных песчаных частицах меньше, чем в почве. Следовательно, они приурочены к тонкодисперсным фракциям почвы.

Для выявления взаимосвязей и ассоциаций тяжелых металлов был проведен корреляционный анализ (таблица 3). Он показал очень сильную положительную корреляцию ( $R = 0,984$ ) между кобальтом и хромом. Это подтверждает общность происхождения этих элементов, возможно, источником их поступления являются пылевые частицы, выбрасываемые в воздух при сжигании отходов на заводе «Энергия». Такое же предположение можно сделать по  $Cu$  и  $Zn$ , которые хорошо коррелируют между собой ( $R = 0,701$ ), а также с  $Co$  (0,513 и 0,759 соответственно) и  $Cr$  (0,521 и 0,753 соответственно).

Проведено эколого-геохимическое исследование почв зоны влияния ОАО «Завод по переработки отходов «Энергия». Выявлено, что эти почвы имеют низкую емкость катионного обмена (6,91 – 12,92 мг·экв / 100 г), что негативно влияет на их сорбционные свойства.

**Таблица 3 – Корреляционная матрица тяжелых металлов почв завода «Энергия»**

Элемент	<i>Ni</i>	<i>Co</i>	<i>Cr</i>	<i>Cu</i>	<i>Pb</i>	<i>Zn</i>
<i>Ni</i>	1					
<i>Co</i>	0,385	1				
<i>Cr</i>	0,489	<b>0,984</b>	1			
<i>Cu</i>	0,472	<b>0,513</b>	<b>0,521</b>	1		
<i>Pb</i>	0,087	0,003	0,012	0,474	1	
<i>Zn</i>	0,308	<b>0,759</b>	<b>0,753</b>	<b>0,701</b>	0,310	1

Степень загрязнения почв тяжелыми металлами оценены по двум показателям: по суммарному показателю загрязнения почв ( $Z_c = 30 - 200$ ) исследуемую территорию

отнесены к зоне сильного и очень сильного загрязнения; по показателю интенсивности загрязнения природной компонента ( $P_j = 56,2 - 108,7$ ) – к категории очень опасного загрязнения. Больше всего почвы загрязнены *Cr* (Кк – 7 – 40), *Cu* (Кк – 6,5 – 35), *Hg* (Кк – 6 – 20). *Ni*, *Cr* и *Cu* концентрируются в песчаной фракции почв, остальные – в алевритовой и глинистой.

Изучение пространственного распределения содержаний тяжелых металлов выявило два основных источника загрязнения: выбросы завода «Энергия» и эмиссии транспортных средств.

Представленное исследование еще раз подтвердило, что концентрация тяжелых металлов в верхней части почвы выступает мощным геохимическим инструментом для мониторинга влияния антропогенной активности.

### Список литературы

- 1 Барщевский, Н.Е. Рельеф территории Киева и проблемы экологии / Н.Е. Барщевский, Р.П. Купраш // Геологический журнал. – 1991. – № 2. – С. 3–14.
- 2 Важкі метали в ґрунтах Українського Полісся та Київського мегаполісу / Самчук А.І., [та ін.]. – К.: Наукова думка, 2006. – 108 с.
- 3 Геохимия окружающей среды / Сагт Ю.Е. [и др.]. – М.: Недра, 1990. – 325 с.
- 4 Геохимия техногенных ландшафтов. Учебное пособие для вузов. / сост. Протасова Н.А. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного ун-та, 2009. – 36 с.
- 5 Гуцуляк, В.М. Ландшафтна екологія: геохімічний аспект: навч. посібник. / В.М. Гуцуляк. – Чернівці : Рута, 2002. – 272 с.
- 6 Екопаспорт Дарницького району м. Києва станом на 01 липня 2015 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: [http://darn.kievcity.gov.ua/files/2015/7/31/ekologicgnyj\\_pasport.pdf](http://darn.kievcity.gov.ua/files/2015/7/31/ekologicgnyj_pasport.pdf). – Дата доступа: 04.10.2017.
- 7 Физико-химические условия образования мобильных форм токсичных металлов в почвах / Самчук А.И. [и др.] // Минералогический журнал. – 1998. – Т. 20, № 2. – С. 48–59.

Д.А. ВОЛОДИНА

### МИНЕРАЛЬНЫЙ И ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В ОКРЕСТНОСТЯХ ЦЕМЕНТНОГО ЗАВОДА (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ТОПКИ, КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
г. Томск, Российская Федерация  
[volodina.da2014@yandex.ru](mailto:volodina.da2014@yandex.ru)*

Снежный покров является хорошим природным планшетом-накопителем загрязняющих веществ, и часто используется многими исследователями [1, 3] для оценки степени загрязнения окружающей среды из-за его продолжительного залегания и способности накапливать и сохранять загрязняющие вещества. Цементная промышленность является одним из источников загрязнения атмосферы. В г. Топки расположено крупное предприятие по производству цемента, годовая производственная мощность которого составляет 3,7 млн. тонн цемента.

Целью данной работы является изучение вещественного и элементного состава проб твердой фазы снежного покрова, отобранных в окрестностях цементного завода, для оценки воздействия данного предприятия на состояние окружающей среды данной территории.

В конце февраля 2016 года производился отбор проб снегового покрова на территории города Топки и в окрестностях цементного завода согласно методическим рекомендациям [5, 6, 8].

Всего в городе Топки и в зоне воздействия цементного завода было отобрано 15 проб снежного покрова, в качестве фонового района была выбрана деревня Каип, расположенная в 53 км от города, где было отобрано 10 проб снега. Все пробы отбирались из шурфов на всю мощность снежного покрова, за исключением пятисантиметрового слоя над почвой, во избежание загрязнения проб литогенной составляющей во время формирования снегового покрова. Объектом исследования являлась твердая фаза снега, представляющая собой твердые частицы, осевшие из атмосферы на снежный покров.

Изучение элементного состава проводилось в пробах твердой фазы снега, сырье и отходах предприятия с помощью методов масс-спектрометрии (ИСП-МС) в ХАЦ «Плазма» (г. Томск), всего изучено 11 проб, и инструментального нейтронно-активационного анализа (ИНАА) в ядерно-геохимической лаборатории МИНОЦ «Урановая геология» на базе кафедры геоэкологии и геохимии ТПУ, всего изучено 11 проб твердой фазы снега и 14 проб материалов цементного производства. Вещественный состав был определен методами рентгеновской дифрактометрии и электронной сканирующей микроскопии в трех пробах, отобранных в северо-восточном направлении на расстоянии 0,5; 1,2; 2,3 км от цементного завода, в пробе пыли с электрофилтра.

Расчет пылевой нагрузки был произведен по формуле:  $P_n = \frac{P_0}{S * t}$ , где  $P_0$  - масса твердой фазы снега, мг;  $S$  - площадь шурфа, м<sup>2</sup>;  $t$  - количество суток от начала снегостава до дня отбора проб. С помощью принятой градации [5] с дополнениями [2] по среднесуточной пылевой нагрузке, определялся уровень загрязнения и экологической опасности территории. Также проводили расчет коэффициента концентрации  $K_c = \frac{C}{C_{ф}}$ , где  $C$  - содержание элемента в исследуемом объекте, мг/кг;  $C_{ф}$  - фоновое содержание элемента, мг/кг.

Результаты рентгеновской дифрактометрии показали, что наибольший вклад в пылевую нагрузку исследуемой территории вносят кристаллические фазы кальцита (62,3 – 88,8 %) и кварца (3,5 – 14,4 %), которые входят в состав основных сырьевых компонентов сырьевой смеси для производства цемента. Кальцит  $CaCO_3$  и кварц  $SiO_2$  - породообразующие минералы известняка – основного компонента сырьевой смеси для производства портландцементного клинкера. В процессе обжига клинкера часть соединений кальция (силикаты, алюминаты и алюмоферриты) формируются не только в виде минералов кристаллической структуры, но и часть их входит в стекловидную фазу [6]. Кальцит и кварц являются преобладающими во всех проанализированных пробах твердой фазы снежного покрова, а также в пробе пыли с электрофилтров. Браунмиллерит – минерал цементного производства (трехкальциевый алюминат) также вносит существенный вклад в пылевую нагрузку (4,9–6,5 %). Величина пылевой нагрузки, степень загрязнения, процентное содержание минеральной и аморфной фаз в пробах твердой фазы снега и пыли с электрофилтра представлены в таблице 1.

При изучении вещественного состава проб твердой фазы снега методом электронной сканирующей микроскопии были обнаружены минеральные фазы, которые концентрируются в кальцийсодержащих частицах (вероятно, кальцит) размерами от 2,2–19,7 мкм. Также в исследуемых пробах были обнаружены алюмосиликатные частицы размерами от 1,8 – 14,8 мкм.

По данным ИСП-МС и ИНАА были построены геохимические ряды по рассчитанным коэффициентам концентрации относительно фона. Результаты показали, элементами, превышающим фон в пробах твердой фазы снега, являются такие элементы как *Ca*, *Tl*, *V*, *Mn*, *Cd*, *Br*, *Cs*. По усредненным значениям коэффициентов концентрации был построен геохимический ряд ассоциаций элементов:  $Ca_{10,6}-Tl_{2,7}-V_{1,9}$

$Cd_{1,7}-Cs_{1,5}-Mn_{1,1}-Br_{1,1}$ . Суммарный показатель загрязнения (СПЗ) всех исследуемых проб соответствует низкой степени загрязнения, неопасному уровню заболеваемости.

**Таблица 1 - Пылевая нагрузка, содержание минеральной и аморфной фаз в пробах твердой фазы снега, отобранных в северо-восточном направлении от цементного завода и в пробе пыли с электрофилтра**

	Расстояние от труб цементного завода, км			
	0,5	1,2	2,3	Пыль с электрофилтра
Величина пылевой нагрузки, мг/м <sup>2</sup> ·сут	4 616 (очень высокая*)	1 244 (очень высокая)	174 (низкая)	-
Содержание кальцита $CaCO_3$ , %	83,7	62,3	88,8	68,4
Содержание кварца $SiO_2$ , %	6,6	3,5	4,8	14,4
Содержание хатрурита $Ca_3SiO_5$ , %	-	29,3	-	-
Содержание браунмиллерита $Ca_2Al_2O_5$ , %	-	4,9	6,5	-
Содержание альбита $Na[AlSi_3O_8]$ , %	6,3	-	-	7,7
Содержание мусковита $KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$ , %	3,4	-	-	-
Содержание микроклина $K[AlSi_3O_8]$ , %	-	-	-	7
Содержание портландита $Ca(OH)_2$ , %	-	-	-	1,3
Содержание сильвина $KCl$ , %	-	-	-	1,1
Содержание минеральной фазы, %	86,2	82,8	83,4	79,8
Содержание аморфной фазы, %	13,8	17,2	16,6	20,2

Примечание: \* – градация [5] с дополнениями [2] по среднесуточной пылевой нагрузке, «-» – не обнаружено

Результаты анализа компонентов сырьевой смеси для производства цемента показал преобладающее содержание Ca, содержащегося в основном компоненте сырьевой смеси – известняке (минерал кальцит  $CaCO_3$ , содержание  $CaO$  – 50 – 52 %). Были обнаружены группы химических элементов, содержащихся в повышенных концентрациях, в таких корректирующих добавках как гематит, песок и трифолин. Предполагаемым источником  $Cr$ ,  $Ag$ ,  $Br$ ,  $Zn$ ,  $Na$  является гематит; вероятно, песок содержит в своем составе большие концентрации таких элементов как  $Ba$ ,  $As$ ,  $Sb$ ; главным источником  $Fe$  является трифолин, в котором содержание данного химического элемента наибольшее.

Таким образом, в результате проведенных анализов был определен элементный и вещественный состав проб твердой фазы снега, пыли с электрофилтров, а также элементный состав сырьевых компонентов для производства цемента. Была установлена связь между элементами, содержащимися в сырье с элементами, содержащимися в пробах твердой фазы снега и пробе пыли с электрофилтров. Минеральные и техногенные частицы, обнаруженные в пробах твердой фазы снега и пробе пыли с электрофилтра, были подтверждены при анализе данных проб на электронном сканирующем микроскопе. Цементная пыль опасна для здоровья человека, в связи с этим рекомендуется сокращать ее выбросы путем установки дополнительного пылеулавливающего оборудования.

## Список литературы

- 1 Бортникова, С.Б. Методы анализа данных загрязнения снежного покрова в зонах влияния промышленных предприятий (на примере г. Новосибирска) / С.Б. Бортникова [и др.] // Геоэкология – 2009. – № 6. – С. 515–525.
- 2 Волконский, Б.В. Технологические физико-механические и физико-химические исследования цементных минералов / Б.В. Волконский, С.Д. Макашев, Н.П. Штейерт. – Ленинград, 1972. – 303 с.
- 3 Касимов, Н.С. Геохимия снежного покрова в Восточном округе Москвы / Н.С. Касимов, Н.Е. Кошелева, Д.В. Власов, Е.В. Терская // Вестник Московского Университета, Серия География. – 2012. – № 4. – С. 14–24.
- 4 Рапута, В.Ф. Исследование пылевого загрязнения территорий выбросами цементного производства в г. Искитим Новосибирской обл. / В.Ф. Рапута [и др.] // «Региональные экологические проблемы»: материалы науч.-практ. конф. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013.
- 5 Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186 № 2932-83. – М.: Госкомгидромет, 1991. – 693 с.
- 6 Сает, Ю.Е. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Сает, Б.А. Ревич, Е.П. Янин. – М.: Недра, 1990. – 335 с.
- 7 Цемент и известь / Под ред. П. Кривенко. – Киев, 2008. – 480 с.
- 8 Язиков, Е.Г. Разработка методологии комплексной эколого-геохимической оценки состояния природной среды (на примере объектов юга Западной Сибири) // Известия Томского политехнического университета. – 2011. – Т. 304. – Вып. 1. – С. 325–336.

Р.Н. ВОСТРОВА, Е.А. ГЛИНСКАЯ, Р.Е. НОЗИК

### КАК ОБОГРЕТЬСЯ ПЛАМЕНЕМ ОДНОЙ СВЕЧИ

*УО Белорусский государственный университет транспорта,  
г. Гомель, Республика Беларусь.  
[vostrova@tut.by](mailto:vostrova@tut.by), [zheka.girl@gmail.com](mailto:zheka.girl@gmail.com), [by.zone@mail.ru](mailto:by.zone@mail.ru)*

Пламя свечи имеет небольшую теплотворную способность, но при определенных критических условиях, ею можно согреться, если использовать в качестве «ловушки» тепловой энергии керамический обогреватель Досса.

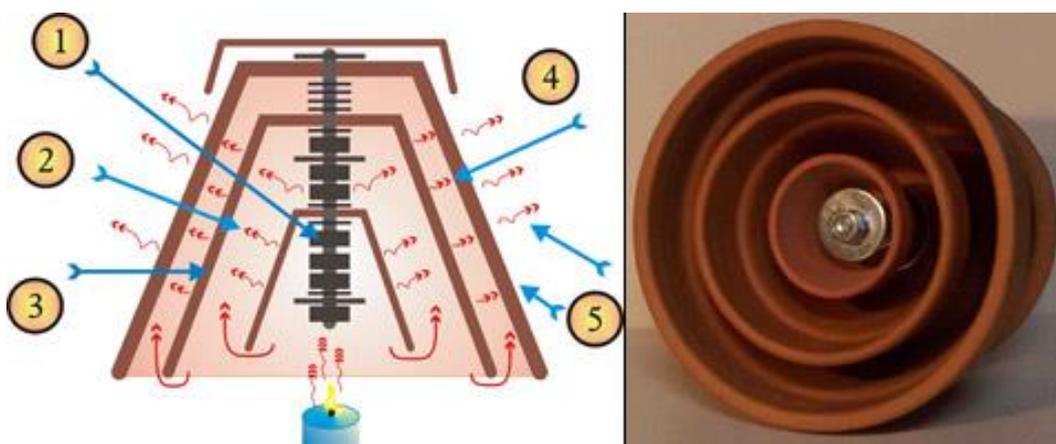
При ряде условий пламенем свечи можно обогреть небольшое помещение. Особенно полезным может оказаться предлагаемое решение в условиях отсутствия электричества, в походе для обогрева палатки или в аварийной ситуации, если в зимнее время на дороге заглох двигатель автомобиля.

Идею обогрева свечей небольшого пространства реализовал на практике калифорнийский изобретатель Дойл Досс (*Doyle Doss*) и его компания *DOSS Products*. Изготавливаемая им система *Kandle Heeter*, то есть – «Свечной обогреватель», продается в США по 25 \$.

Конструктивно обогреватель состоит из трех горшков разного диаметра, вложенных один в другой и соединенных длинным металлическим болтом, на который нанизан ряд шайб и гаек (рисунок 1).

Пламя нагревает стержень (1), горячие газы переходят из полости в полость (2), каждый слой керамики излучает инфракрасные лучи, нагревая следующий слой (3), внешний горшок (4), в конечном счете, нагревает воздух комнаты (5).

В чем же загадка этого изобретения? На этот вопрос постараемся получить ответ в процессе исследования. Обычная свеча при сгорании в помещении, выдает немного тепловой энергии. Дело в том, что ее горячий выхлоп уходит верхние слои воздуха. С горячим потоком продуктов сгорания уходит и большая часть ее энергетического содержания, и лишь меньшая – переходит в свет.



**Рисунок 1 – Схема работы нагревателя и его устройство**

Теплотворная способность свечи зависит как от основных горючих материалов, входящих в состав свечи, так и от добавок, которые могут радикально повлиять на процесс горения.

Теплотворная способность парафина сравнима с таким же показателем у прочих нефтепродуктов. Составляет она 47 МДж, что даже чуть больше, чем у бензина (46,1 МДж).

Поэтому практический интерес представляет та тепловая мощность, которую можно отобрать у пламени свечи. Основываясь на результатах экспериментов китайской плоской свечи в алюминиевом стаканчике находится в пределах 35 – 40 Вт, и можно рассчитывать на КПД свечи более 58 %. Масса такой свечи примерно равна 12 г. Время горения одной свечи составляет 4 часа.

Для проведения эксперимента авторами был собран экспериментальный образец обогревателя из трех горшков диаметрами 11,3; 14,4; 17,8 см, и высотой 9,5; 13; 15,5 см., соответственно. Центральный болт выполнен из меди, его диаметр составляет 1 см. В качестве нагревательных элементов используются 5 плоских парафиновых свечей, общая мощность которых составляет 200 Вт. Стоимость 5 свечей составляет 0,63 \$.



**Рисунок 2 – Проведение эксперимента**

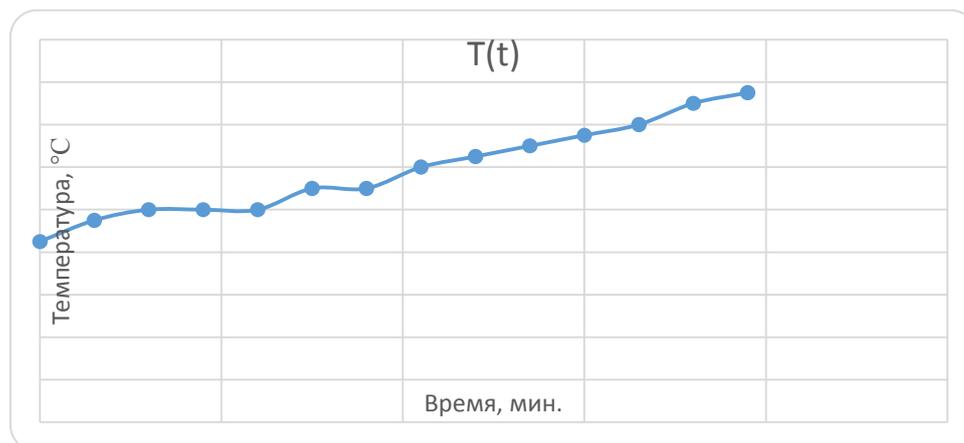
Эксперимент проводился авторами в помещении застекленной лоджии. Начальная температура воздуха составила 8,5 °С. В процессе эксперимента производились замеры температуры воздуха термометром, установленным на расстоянии 0,7 м от нагревателя.

**Таблица 1 – Результаты эксперимента**

Время, мин.	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195
Температура, °С	8,5	9,5	10	10	10	11	11	12	12,5	13	13,5	14	15	15,5

На основании анализов полученных результатов построен график зависимости температуры воздуха от времени работы нагревателя.

Конечно, такой обогреватель не может составить конкуренции в мощности бытовым электрическим конвекторам и масляным радиаторам с мощностью 0,5–2 киловатта. Но до тех пор, пока нет перебоев с подачей электроэнергии.



**Рисунок 3 – Результаты эксперимента**

В течении двух с половиной часов температура в радиусе 0,7 м от прибора Досса поднялась до 14 °С, т.е на 6 °С. Нагреватель может быть использован теми, кто путешествует вдали от цивилизации, он может стать простой и дешевой альтернативой бензиновым примусам. Возможно, когда-нибудь он сможет спасти жизнь человеку, попавшему на машине в снежную ловушку.

Прежде чем нагреватель сможет нормально обогревать комнату, необходимо, чтобы в течении 3 – 4 часов остаточная влага испарилась из керамики. Обогреватель нельзя оставлять без присмотра, он может стать причиной пожара. Возможно изготовление радиаторов в Республике Беларусь, причем себестоимость изготовления будет значительно ниже, чем предлагает разработчик.

Р.Н. ВОСТРОВА, М.А. КОЗЛОВИЧ, В.В. МАЛАШЕНКО

**МОНИТОРИНГ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ТЭР НА ПРЕДПРИЯТИИ – ШАГ К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

*УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель, Республика Беларусь  
[vostrova@tut.by](mailto:vostrova@tut.by), [kozlovich.misha@gmail.com](mailto:kozlovich.misha@gmail.com), [malashenko.24.11@mail.ru](mailto:malashenko.24.11@mail.ru)*

Задачей нормирования расхода топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) является разработка системы технически обоснованных производственных норм, которые разрабатываются методами технического нормирования. Предлагаемая для

практического использования методика нормирования расхода ТЭР базируется на трех основных методах проектирования технически обоснованных производственных норм: расчетно-исследовательском, расчетно-аналитическом и расчетно-статистическом [1].

Расчетно-исследовательский метод заключается в экспериментальном определении в реальных производственных условиях фактического удельного расхода ТЭР в режимах использования энергопотребителей, предусмотренных технологическим процессом и инструкциями по эксплуатации. Данный метод основан на проведении исследований с целью анализа первичных данных, полученных в ходе нормативных наблюдений над технологическим процессом (работой), выполняемым в условиях эффективной организации производства, выявления причин потерь и нерационального расходования ТЭР, их количественной оценки, разработки энергосберегающих мероприятий, анализа сложившегося уровня энергосбережения и пр.

В ходе каждого наблюдения должны выполняться замеры израсходованных ТЭР и объемов продукции или работ, а также выявляться и фиксироваться значимые факторы, влияющие на расход ТЭР. Для проведения наблюдений можно использовать методику мониторинга расхода ТЭР в производстве. Предлагаемый метод организации нормативных исследований основывается на научных принципах технического нормирования, таких как организованный выбор объекта исследования, критическое использование практических данных, элементное нормирование, единство нормы и нормали, проверка и обязательность нормы и нормали.

Организацию исследований при разработке технически обоснованных норм расхода ТЭР в производстве рекомендуется проводить в следующей последовательности.

1. Подготовительный период – выбор объекта наблюдения, определение объема наблюдений, подбор специалистов-исследователей, подготовка задания, предварительное изучение и установление нормали исследуемого процесса энергопотребления, изучение вторичной информации, характеризующей исследуемый процесс, и пр. На этом начальном этапе важным является установление характеристики процесса энергопотребления и проектирование нормали. Характеристика процесса энергопотребления – это совокупность значений факторов, характеризующих данный процесс. Нормаль процесса энергопотребления в производстве – это совокупность значений факторов, полученная на основе достигнутого уровня энергосбережения с использованием энергосберегающих организационно-технологических мероприятий. Нормаль должна содержать конкретные значения значимых факторов: используемые виды ТЭР, технические свойства энергопотребителей, характеристику технологии и организации работ, вид продукции или работы, установленные требования к ее производству и пр.

2 Основной период – проведение наблюдений: замеры времени и количества расходуемых ТЭР, объема выполненной продукции и работ, выявление и фиксация значимых факторов. При проведении наблюдений рекомендуется использовать методику мониторинга расхода ТЭР в производстве [1].

3 Обработка результатов исследований – окончательная обработка и анализ результатов наблюдений, проектирование величины нормы и схемы параграфа норм. В некоторых случаях на данном этапе уточняется нормаль нормируемого процесса.

4 Оформление результатов исследования – оформление пояснительной записки и проекта параграфа норм, практическая апробация проекта параграфа норм, согласование и утверждение в установленном порядке норм.

5 Заключительный период – организация внедрения результатов исследования: доведение соответствующих норм до исполнителей, оформление наглядной агитации, инструктаж линейного технического персонала по обеспечению условий достижения норм.

Расчетно-аналитический метод применяют для определения как индивидуальных, так групповых и общепроизводственных норм расхода ТЭР. Он основан на поэтапном расчете нормы по элементам расхода ТЭР с учетом конструктивных особенностей

энергопотребителей, технологии и организации производства. Данный метод рационально применять для разработки укрупненных норм, т. к. он основан на использовании вторичной информации – действующих смежных норм, полученных из нормативно-справочных источников и требует наличия хорошо организованной системы энергетической документации и предполагает большую трудоемкость при проведении расчетов.

Нормы, определенные при помощи расчетно-аналитического метода, являются технически обоснованными. Предлагаемый расчетно-аналитический метод нормирования расхода ТЭР в производстве базируется на Постановлении Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь.

Расчетно-статистический метод основан на анализе статистических данных о фактическом удельном расходе ТЭР с учетом факторов, влияющих на его изменение. При использовании этого метода может возникнуть ряд сложностей ввиду отсутствия требуемых данных. Метод рационально применять как исключение в тех случаях, когда невозможно использовать расчетно-аналитический и опытный методы.

При осуществлении нормирования расхода ТЭР в производстве рационально использовать совмещение указанных методов. В этом случае некоторые данные необходимо принимать по имеющимся нормативно-справочным источникам либо определять техническими расчетами, а другие – на основе проведения соответствующих нормативных исследований.

Основной исходной информацией для разработки норм расхода ТЭР на предприятии в производстве является:

- первичная техническая и организационно-технологическая документация;
- технологические регламенты и инструкции, экспериментально проверенные энергобалансы, паспортные данные, технические характеристики энергопотребителей, нормативные показатели, характеризующие рациональные и эффективные условия производства;
- энергозатраты на единицу произведенной продукции;
- данные о фактических и планируемых объемах и структуре производства продукции (работ);
- данные о фактическом расходе ТЭР за анализируемый период;
- данные о плановом и фактическом удельном расходе ТЭР за прошлый период, акты проверок использования ТЭР;
- данные передового опыта отечественных и зарубежных организаций-аналогов по энергосбережению;
- план (программа) энергосберегающих мероприятий;
- данные эксплуатационных документов на энергопотребители и их силовых агрегатов (установок);
- нормативные показатели, характеризующие рациональные и эффективные условия работы энергопотребителей (время внутрисменного использования, коэффициент загрузки силового агрегата по мощности, удельный расход ТЭР при номинальной мощности силового агрегата, природно-климатические условия, удельные тепловые характеристики для расчета расхода на создание требуемых параметров микроклимата и обеспечение нормального протекания технологических процессов, нормативы потерь энергии при передаче и преобразовании и пр.);
- номенклатура энергопотребителей;
- результаты нормативных исследований;
- отчетные данные о плановых и фактических расходах ТЭР за прошедшие годы (по маркам и видам энергопотребителей, по видам работ и в целом по организации);
- данные энергетического обследования – энергоаудита.

Нормирование расхода ТЭР производится для энергопотребителей, эксплуатация которых осуществляется в условиях прогрессивной технологии работ и рациональной

организации труда [1]. При определении норм расхода ТЭР в производстве не должны учитываться:

- нерациональный расход ТЭР, вызванный отступлением от принятой технологии работ, нерациональной организацией процесса, несоблюдением качества и номенклатуры поступающих материалов и комплектующих изделий, нарушением трудовой дисциплины и т. д.;

- расход на непредвиденную и лишнюю работу;

- расход, связанный с неудовлетворительным техническим состоянием машин, оборудования, инструментов и пр.;

- расход на научно-исследовательские и экспериментальные работы и т. д.

Под нормой расхода ТЭР в производстве понимают количество энергоресурсов, необходимое для создания единицы доброкачественной продукции в условиях эффективной технологии и организации производства [1]. Проведенные исследования показали возможность классифицировать нормы по следующим признакам:

- по степени укрупнения – индивидуальные и групповые;

- по составу расходов – на технологические и общепроизводственные;

- по времени действия – на годовые, квартальные, на месяц, на декаду;

- по уровням планирования – для участков, управлений, трестов, ведомств т. д.

Индивидуальная норма расхода ТЭР – мера планового количества потребления ТЭР одним энергопотребителем на производство единицы продукции (работы), устанавливаемая по типам определенных энергопотребителей применительно к прогнозируемым объемам и условиям производства продукции.

Произведем анализ расходования ТЭР для различных технологических предприятий трикотажного производства предприятия легкой промышленности (таблица 1).

**Таблица 1 – Сведения о ТЭР предприятия легкой промышленности**

Наименование вида продукции	Единица измерения	Произведено продукции за отчетный период	Израсходовано на единицу продукции за отчетный период, Мкал		Израсходовано на всю произведенную продукцию за отчетный период, Гкал		
			По действующей форме	Фактически	По действующей форме	Фактически	Экономия (-) Перерасход (+)
Чулочно-носочные изделия	Тыс. ус. пар	4375	234	205,7	1023,7	899,8	-123,9
Трикотажные изделия	Тыс. ус. ед	1315	5897,2	5742,1	7754,8	7550,8	-204
Изготовление полотна	кг	50895	6,4	6,4	325,7	325,7	0
Крашение полотна	кг	59885	8,2	7,8	491	467	-24
Нанесение набивки на полотно	кг	6320	17,7	17,3	11,9	109	-2,9
Крашение пряжи	кг	17682	5,8	5,8	102,5	102,5	0

Мониторинг технологических нормативов расхода воды на производство продукции (N) осуществляется с использованием выражения:

$$N = \frac{W}{\Pi_{\text{тех.норм}}}, \quad (1)$$

где  $W_{\text{тех. норм.}}$  – объем потребления воды на технологические нужды,  $\text{м}^3$ ,

$P$  – объем произведенной продукции, единица измерения.

Формула для расчета водопотребления по технологическим нормативам для  $n$  видов основной производимой продукции в годовом разрезе:

$$W_{\text{тех. норм.}} = N_1 * P_1, \text{ Гкал}, \quad (2)$$

$$W_{\text{тех. фак.}} = N_2 * P_2, \text{ Гкал}, \quad (3)$$

где  $P_1, P_2$  – объем основной производимой продукции, единица измерения;

$N_1$ , – норматив потребления ТЭР для соответствующего вида основной производимой продукции, единица измерения.

$N_2$ , – фактическое потребления ТЭР для соответствующего вида основной производимой продукции, единица измерения.

Таким образом мы видим, что на цехах чулочно-носочных изделий имеется большое отклонение норматива, значит необходимы меры по его восстановлению.

Для согласования индивидуальных технологических нормативов необходимо представить следующие документы:

– заявление;

– индивидуальные технологические нормативы ТЭР по установленной Минприроды форме;

– расчет индивидуальных технологических нормативов ТЭР;

К расчету индивидуальных технологических нормативов обязательно прилагаются сведения о ТЭР и производстве основных видов продукции (используемого сырья) за 3 года, предшествующих разработке индивидуальных технологических нормативов

Технологические нормативы использования ТЭР подлежат пересмотру каждые 5 лет [1]. Продление этого срока осуществляется на основании заявления и документов, представленных за один месяц до истечения срока действия. Внесение изменений и пересмотр согласованных нормативов может потребоваться при переоборудовании предприятия, изменении условий производства продукции или использования сырья, если при соблюдении заявленной технологии производства выявлено расхождение нормативов с фактическими показателями.

### Список литературы

1 Положение о порядке разработки, установления и пересмотра норм расхода топливно-энергетических ресурсов, утверждено Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 18.03.2016 № 216.

Р.Н. ВОСТРОВА, К.В. СЕМЧЕНКО

### РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ – ПУТЬ К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

*УО «Белорусский государственный университет транспорта»,*

*г. Гомель, Республика Беларусь*

*vostrova@tut.by*

Одной из актуальных задач современного производства является снижение энергоемкости продукции с целью ее конкурентоспособности на основе проведения мероприятий по рациональному использованию и экономии энергоресурсов и снижению водопотребления. Работа по экономии и рациональному использованию

водных ресурсов на предприятии будет эффективна только в том случае, если она подчинена определенной системе, основными элементами которой являются:

- разработка системы технического учета и контроля расхода воды;
- составление водного баланса отдельных рабочих машин и агрегатов, подразделений предприятия и всего предприятия в целом;
- разработка и реализация конкретных мероприятий по снижению использования водных ресурсов с целью их экономии;
- разработка норм расхода воды, приходящихся на условную единицу выпускаемой продукции.

Для каждой отрасли промышленности в Республике Беларусь разрабатываются специальные отраслевые технологические нормативы водоснабжения и водоотведения на единицу выпускаемой продукции, которые используются при планировании и прогнозировании использования водных ресурсов данной отрасли.

В отраслевых технологических нормативах водопользования должны указываться: наименование и способ производства; единицы измерения производимой продукции; наименование системы водоснабжения (оборотная, повторная, прямоточная); укрупненные нормы водопотребления (в кубических метрах на единицу продукции) с отражением расходов воды на производственные и хозяйственно-питьевые нужды, а также оборотной, повторно (последовательно) используемой воды; укрупненные нормы водоотведения (в кубических метрах на единицу продукции) с отдельным отражением в них количества сточных вод, требующих очистки (в разрезе производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод), а также не требующих очистки.

Индивидуальные технологические нормативы разрабатываются для каждого типа оборудования по всем направлениям использования воды с учетом климатического района, системы водоснабжения и качества воды [1] и служат базовой основой для оценки и обеспечения рационального использования водных ресурсов, обоснования получения разрешений на спецводопользование, установления лимитов водопотребления и водоотведения, определения плановой потребности в воде на предприятиях, для планирования потребления водных ресурсов, оценки эффективности их использования.

Для разработки нормативов необходимо составить водохозяйственный баланс предприятия. Сбор информации осуществляется непосредственно при обследовании, проводимом разработчиками технологических нормативов в цехах и подразделениях предприятия. Исходными для сбора информации являются данные технических паспортов оборудования и технологические регламенты, при отсутствии которых необходимо проводить опытные исследования по месту установки водопотребляющего оборудования. Разработка водного баланса предприятия включает в себя следующие разделы:

1. Производственная характеристика предприятия, в которой представлена производственная структура предприятия и дается краткая характеристика основным технологическим процессам, анализируется выпуск продукции за последние три года.

2. Водопотребление и водоотведение предприятия, включает описание систем водоснабжения и водоотведения, схем инструментального учета расходов; оборотных систем, очистных сооружений, рассматриваются вопросы качества используемой воды в технологических процессах; представлены фактические данные водопользования за последнее три года.

3. Расчет водопользования на технологические нужды. Каждый цех рассматривается как отдельный объект, обследуется водопотребляющее оборудование; описывается технологический процесс и технологическая схема выпуска продукции с использованием воды. Определяется объем водопотребления и водоотведения по каждому агрегату с учетом времени его работы. По каждому цеху или производству составляется сводная таблица по водопотреблению и водоотведению.

4. Расчет водопотребления и водоотведения по вспомогательному производству, где производится расчет баланса водопользования по каждому структурному подразделению.

5. Сводный водохозяйственный баланс предприятия, содержит расходы на водопотребление технологическое и хозяйственно-питьевое; водоотведение от технологических и хозяйственно-питьевых нужд, а также расходы воды на безвозвратные потери.

На основе водохозяйственного баланса производится составление балансовой схемы водоснабжения и водоотведения, которая конкретно отображает как количество потребляемой воды различного качества, так и количество сточных вод, подлежащих очистке или сбрасываемых в систему канализации.

Балансовые схемы использования воды на ТЭЦ в летний и зимний период приведены на рисунках 1 и 2.

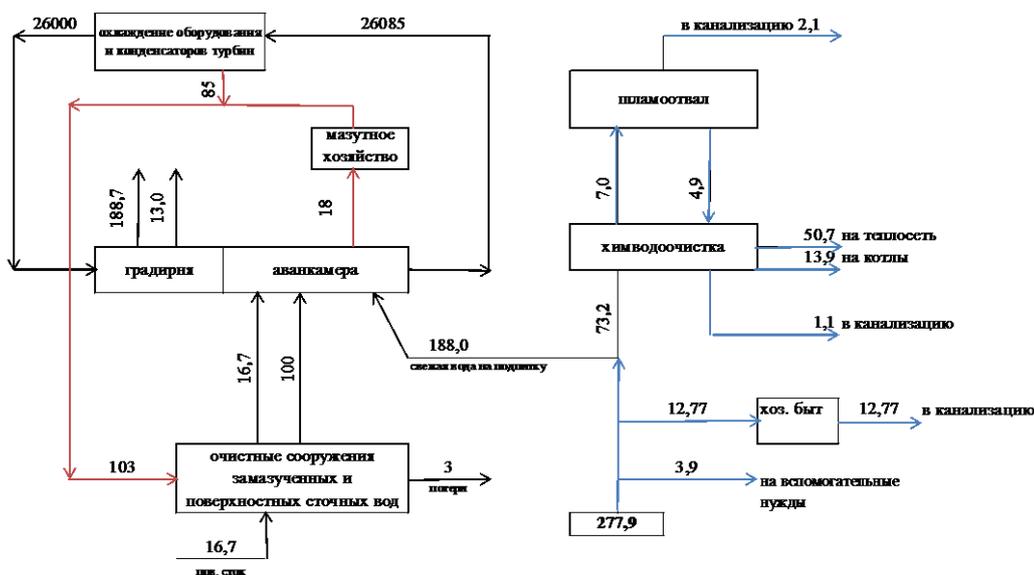


Рисунок 1 – Балансовая схема водоснабжения и водоотведения ТЭЦ в теплый период, м<sup>3</sup>/ч

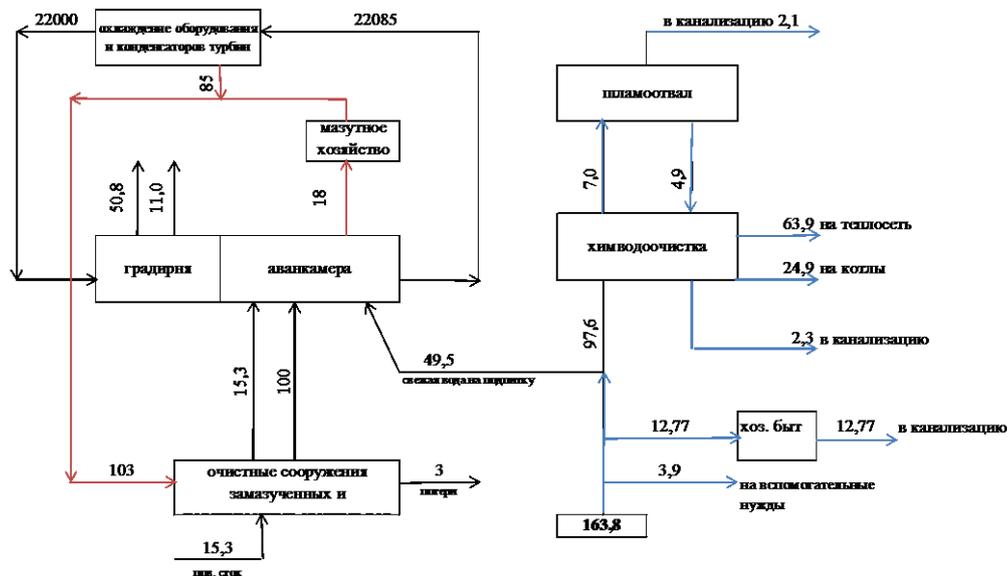


Рисунок 2 – Балансовая схема водоснабжения и водоотведения ТЭЦ в холодный период, м<sup>3</sup>/ч

Перечень видов основной продукции, по которым осуществляется нормирование водопотребления и водоотведения, определяют организации водопользователи.

Основной задачей нормирования водопотребления является обеспечение применения в производстве и при планировании технически и экономически обоснованных прогрессивных норм расхода воды для наиболее эффективного использования.

Технологические нормативы позволяют планировать потребность в воде на производство определенного количества продукции; анализировать и оценивать работу предприятия и его производственных подразделений путем сопоставления норм и фактических удельных расходов воды; определять удельную энергоемкость производства продукции.

При изменении технологии производства и водоснабжения, которые могут повлечь изменение нормативов, последние должны корректироваться.

Расчет технологических нормативов расхода воды на производство продукции ( $N$ ) осуществляется с использованием выражения:

$$N = \frac{W_{\text{тех.норм.}}}{\Pi}, \text{ м}^3/\text{у.е.} \quad (1)$$

где  $W_{\text{тех.норм.}}$  – объем потребления воды на технологические нужды,  $\text{м}^3$ ,  
 $\Pi$  – объем произведенной продукции, условная единица измерения.

Формула для расчета водопотребления по технологическим нормативам для  $n$  видов основной производимой продукции в годовом разрезе [1]:

$$W_{\text{тех.норм.}} = N_1 \cdot \Pi_1 + N_2 \cdot \Pi_2 + \dots + N_n \cdot \Pi_n, \text{ м}^3, \quad (2)$$

где  $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_n$  – объем основной производимой продукции, единица измерения;  
 $N_1, N_2, \dots, N_n$  – норматив водопотребления для соответствующего вида основной производимой продукции,  $\text{м}^3/\text{у.е.}$

Технологические нормативы водоотведения, исключая нормативы водоотведения для хозяйственно-питьевых, вспомогательных и противопожарных нужд, представляют собой отнесенное к единице основной продукции или используемого сырья научно-обоснованное количество образуемых сточных вод. Расчет технологических нормативов отведения воды от производства продукции ( $M$ ) осуществляется с использованием выражения:

$$M = \frac{S_{\text{тех.норм.}}}{\Pi}, \text{ м}^3/\text{у.е.} \quad (3)$$

где  $S_{\text{тех.норм.}}$  – объем отведения воды от технологических нужд,  $\text{м}^3$ ,  
 $\Pi$  – объем произведенной продукции, условная единица измерения.

Тогда объем планируемого водоотведения

$$S_{\text{тех.норм.}} = M_1 \cdot \Pi_1 + M_2 \cdot \Pi_2 + \dots + M_n \cdot \Pi_n, \text{ м}^3, \quad (4)$$

где  $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_n$  – объем основной производимой продукции, условная единица измерения;

$M_1, M_2, \dots, M_n$  – норматив водопотребления для соответствующего вида основной производимой продукции,  $\text{м}^3/\text{у.е.}$

Технологические нормативы водоснабжения и водоотведения подлежат пересмотру каждые 5 лет. Продление этого срока осуществляется на основании заявления и документов, представленных за один месяц до истечения срока действия. Внесение изменений и пересмотр согласованных нормативов может потребоваться при переоборудовании предприятия, изменении условий производства продукции или использования сырья, при переоборудовании водохозяйственного комплекса; если при соблюдении заявленной технологии производства выявлено расхождение нормативов с фактическими показателями; в иных случаях, определенных законодательством об

охране и использовании вод. В качестве примера произведен мониторинг за работой технологических нормативов водоснабжения для ТЭЦ, разработанных ранее по последующим годам их использования (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Диаграмма результатов мониторинга работы технологических нормативов водопотребления**

Особый интерес приобретают исследования по проведению мониторинга работы нормативов в последующие за разработкой годы. Для этого расходы водопотребления и водоотведения, рассчитанные по нормативам, разработанным для предприятия сравниваются с фактическими расходами воды. Хороший результат дает расхождение нормативных и фактических расходов, не превышающее 5 %, что позволяет судить о достоверности полученных нормативов.

#### Список литературы

1 Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 04.05.2015 № 21. Инструкция о порядке разработки технологических нормативов водопользования.

Р.Н. ВОСТРОВА, А.И. АЛЕКСЕЕНКО

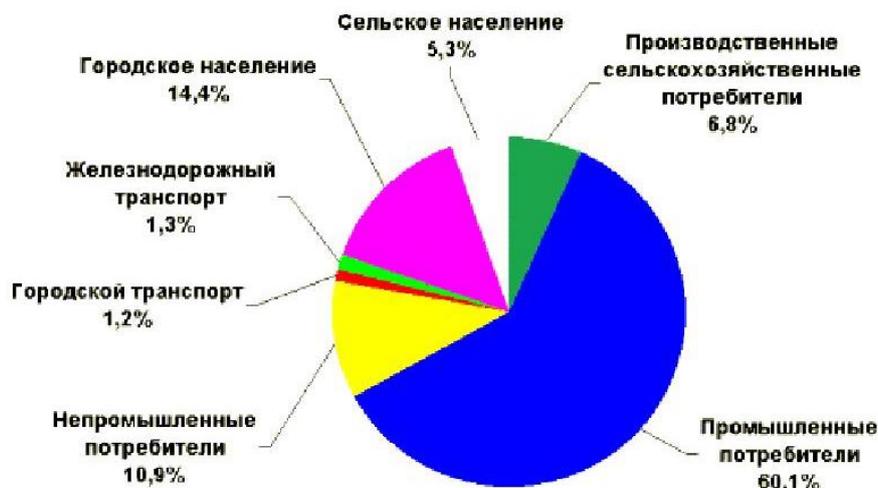
### ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ НА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ

*УО «Белорусский государственный университет транспорта»,  
г. Гомель Республика Беларусь,  
vostrova@tut.by, alekseenko.anasta@yandex.by*

Республика Беларусь не содержит достаточное количество природных ресурсов для беспечной их траты. В государстве стоит вопрос о экономии полезных ископаемых. Разрабатываются различные программы по электро-, водо-, и тепло- и энергосбережению, разрабатываются нормативы топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) [1].

На большей части предприятий энергетические затраты составляют порядка 30% от всех издержек. Это связано с использованием устаревшего, физически изношенного оборудования с высоким потреблением энергии.

Другая часто встречающаяся проблема – нерациональная организация транспортировки энергоресурсов. Неумеренное потребление ресурсов значительно повышает расходы любого предприятия. Структура потребления ТЭР приведена на рисунке 1.

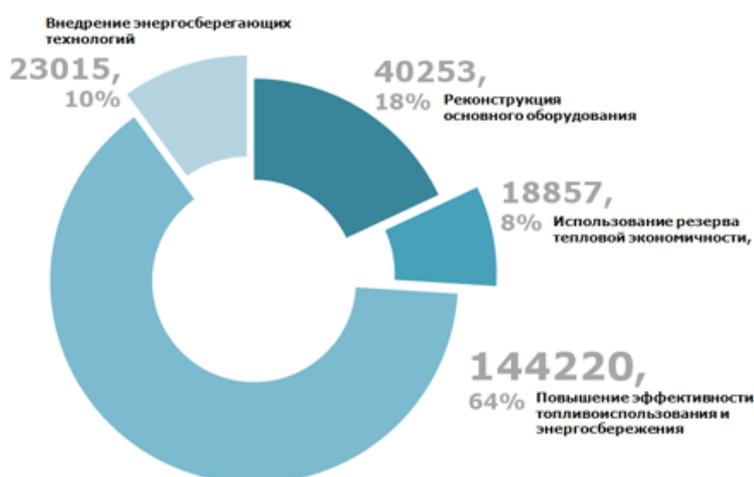


**Рисунок 1 – Структура энергопотребления в Республике Беларусь**

Проведение мероприятий по энергосбережению позволяет:

- снизить издержки за счет снижения расходов на приобретаемые ресурсы;
- снизить затраты ресурсов на производство единицы продукции и повысить конкурентоспособность продукции на рынке;
- освободить дополнительные средства для модернизации производственных мощностей и расширения производства;
- снизить вероятность возникновения аварий за счет обновления электрооборудования, газового оборудования, системы водоснабжения и канализации, которое предполагают мероприятия, направленные на энергосбережение.

Для удобства, мероприятия по энергосбережению должны быть разбиты по видам ресурсов, которые можно сэкономить и по размеру финансирования на малозатратные, средnezатратные, крупнозатратные. Пути реализации мероприятий по энергосбережению приведены на рисунке 2.



**Рисунок 2 – Пути реализации механизма энергосбережения**

При правильной организации мероприятий по энергосбережению можно значительно снизить потребление ресурсов, при этом сохранив объем производства. Другой подход к сбережению предполагает увеличение уровня производства при сохранении прежнего уровня потребления ресурсов. Теплоэлектроцентрали предназначены для централизованного снабжения промышленных предприятий и городов теплом и электроэнергией. Они отличаются от конденсационных электростанций использованием тепла «отработавшего» в турбинах пара для нужд производства, отопления, вентиляции и горячего водоснабжения. При такой комбинированной выработке электрической и тепловой энергии достигается значительная экономия топлива сравнительно с отдельным энергоснабжением, то есть выработкой электроэнергии на конденсационных электростанциях и получением тепла от местных котельных. Поэтому станции типа ТЭЦ получили широкое распространение в районах и городах с большим потреблением тепла. Радиус действия мощных городских ТЭЦ снабжения горячей водой для отопления не превышает 10 км. Загородные ТЭЦ передают горячую воду при высокой начальной температуре на расстояния до 30 км. Основным топливом ТЭЦ является природный газ (70 %), резервным – мазут (30 %). Для запаса мазута построены три резервуара емкостью 30000 тонн каждый

Природный газ подается по газопроводу на газораспределительный пункт (ГРП), откуда он распределяется по энергоблокам.

При работе станции существуют возможности совершенствования и повышения надежности электроснабжения электростанции, с целью уменьшения расхода электроэнергии на собственные нужды и уменьшения недоотпуска электроэнергии в результате аварийных ситуаций, а также использование энергосберегающего оборудования и снижения потерь при производстве и транспортировке электроэнергии.

Мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов должны основываться на снижении разработанных на основании водохозяйственного баланса технологических нормативов водоснабжения и водоотведения (таблица 1).

**Таблица 1 – Перечень мероприятий по экономии энергоресурсов на ТЭЦ, минимальные затраты на внедрение срок окупаемости**

Наименование мероприятия по энергосбережению	Вид ресурса, который можно сэкономить	Вид мероприятия	Средний срок окупаемости мероприятия	Минимальные затраты на внедрение мероприятия, тыс. руб.
1	2	3	4	5
Использование холодного наружного воздуха для питания компрессоров	электрическая энергия	Средне-затратное энергосберегающее мероприятие	менее 1 года	100
Ликвидация утечек и несанкционированного расхода воды	вода	Средне-затратное энергосберегающее мероприятие	менее 1 года	50
Снижение потерь тепла с инфильтрующим воздухом путем уплотнения дверей и оконных стыков	тепловая энергия	Малозатратное мероприятие по энергосбережению	менее 1 года	50
Промывка трубопроводов внутренних систем отопления зданий	тепловая энергия	Средне-затратное энергосберегающее мероприятие	1 год	200

**Окончание таблицы 1**

1	2	3	4	5
Устранение мостиков холода в стенах и в примыканиях оконных переплетов	тепловая энергия	Малозатратное мероприятие по энергосбережению	менее 1 года	50
Окраска поверхностей производственных помещений и оборудования в светлые тона для повышения коэффициента использования естественного и искусственного освещения	тепловая энергия	Малозатратное мероприятие по энергосбережению	менее 1 года	40
Ежегодная химическая очистка внутренних поверхностей нагрева системы отопления и теплообменных аппаратов	тепловая энергия	Средне-затратное энергосберегающее мероприятие	1 год	150

Снижение потерь при транспортировке теплоносителя в системе теплоснабжения позволят мероприятия по использованию изолированных трубопроводов и ежегодной химической очистки внутренних поверхностей нагрева системы отопления и теплообменных аппаратов.

Критерием оценки эффективности внедрения прогрессивных норм расхода ТЭР являются полнота и своевременность выполнения программы по энергосбережению. Разработанный, по результатам энергетического обследования, план мероприятий оказывает влияние программы по энергосберегающих мероприятий на уменьшение текущих норм по сравнению с принятыми за базу нормами.

#### **Список литературы**

1 Положение о порядке разработки, установления и пересмотра норм расхода топливно-энергетических ресурсов, утверждено Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 18.03.2016 № 216.

**Г.Б. ДВАЛАШВИЛИ, Т.С. КАВТАРАДЗЕ, М.Б. ГОГИШВИЛИ**

### **ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНЫХ ПАМЯТНИКОВ МЦХЕТА-МТИАНЕТСКОГО РЕГИОНА (ГРУЗИЯ)**

*Тбилисский государственный университет им. Ив. Джавахишвили  
г. Тбилиси, Грузия*

*[giorgi.dvalashvili@tsu.ge](mailto:giorgi.dvalashvili@tsu.ge), [Teo.qavtaradze@gmail.com](mailto:Teo.qavtaradze@gmail.com), [medea.gogishvili@gmail.com](mailto:medea.gogishvili@gmail.com)*

Слово «памятник», как правило, ассоциируется с произведением искусства, которое создается для увековечения значительных исторических явлений или выдающихся деятелей. В переносном смысле памятником называют литературное произведение, сохранившиеся до наших дней предметы материальной культуры прошлого, свод законов, указов, постановлений. За всем перечисленным стоит человек – все это создано им, его руками, его трудом и талантом. Открывается удивительный мир с редкими природными экспонатами: уникальными движущимися и качающимися глыбами, скалистыми природными столбами и башнями, глубочайшими каньонами и

изобилующими разнообразием биологических видов долинами, вулканическими формами, природными мостами, озерами и водопадами, окаменевшими лесами. Каждый из этих памятников завораживает своей красотой, неповторимостью и совершенством, и лишний раз доказывает, что природа является непревзойденным творцом и создателем самых необычных форм и объектов. Памятником природы может быть пещера, ущелье, дельта реки, водопад, озеро, лес или роща, место обитания редких растений или животных, даже одно дерево (например, 1800-летнее тисовое дерево в Бацарском заповеднике). Каждый памятник природы имеет научное, историческое, экологическое, образовательное и эстетическое значение и нуждается в особой охране.

Уникальное географическое местоположение Грузии, контрастность ее природных условий и высокий коэффициент ландшафтного расположения обуславливает многообразие и разнообразие уникальных памятников природы. Памятниками природы являются отдельные геоморфологические и гидрологические образования, отдельные экземпляры растительного мира или окаменевшие образцы живого организма, а также территория, где представлена компактная экосистема, обладающая редкими, уникальными свойствами и завораживающей красотой.

Следует отметить, что природа Грузии, несмотря на многолетние исследования, таит еще немало невыявленных объектов. Их нахождение, изучение, благоустройство и включение в туристические маршруты будут способствовать возрастанию туристического потенциала страны и сделают Грузию более привлекательной для местных и иностранных путешественников, обеспечат защиту объектов природы и сохранение их в своем первоначальном виде [2].

Около села Мухатгверди, вдоль реки Куры тянутся крутые склоны восточного отрога Триалетского хребта, на которых в виде ступеней расположены обнаженные песчаники. Атмосферные факторы – воздействие осадков, ветра и морозов, а также постоянная переменчивость температуры, в течение времени образовали здесь много необычных форм: это – природный свод (местные жители называют его «чакидули» – то есть «висячий»), шириною в 3,2 метров, высотой в 2,6 метров; также несколько десятков углублений котловинной формы, диаметр которых составляет 0,5 – 1,5 метров; через небольшое расстояние, в сухом ущелье находится «природный мост» длиной в 3 метра; следует отметить также валун, стоящий на двух небольших камнях, под которым протекают временные потоки. Есть и другие необычные образования, которых в совокупности называют «скалами Черемы» [1].

Название «Черемы» связано, вероятно, с деревней Черемы, которая предположительно находилась здесь в прошлом. Иногда название «Черемы», обозначающий географический объект, находящийся недалеко от Тбилиси, путают с историческим городом Черемы, который находится в Кахети, в Гурджаанском муниципалитете. Недалеко от скал Черемы, в долине реки Куры, где заканчивается Мухадвердская узина (Земо Авчала), начинается Тбилисская котловина, которая простирается до конца Телетского хребта (Фоничала) – длина которой 21 км, ширина – 7 км, уровень дна котловины меняется в пределах 350 – 450 м. Склоны в некоторых местах достигают 1500 метров.

На правой стороне долины реки Арагви, около села Бодорны в 70 – 80 метрах от дороги, возвышается естественно зацементированный скалистый столб (навес) высотой в 15 метров. Диаметр столба в основании – 4 метра, но кверху столб постепенно сужается. В нижней части навеса высечена пещера с куполообразным покрытием и другими архитектурными деталями. К пещере трудно подступиться. В раннехристианскую эпоху пещера предназначалась для культовых обрядов – в те времена имело широкое распространение столпничество, деятельность монахов-отшельников. Здесь, на территории этого склона, находится много пещер, высеченных человеком. Пещеры имели культовое назначение или же служили укрытием.

Исторические источники повествуют, что во время вражеских нашествий, местные жители укрывались в этих пещерах. Найденные в укрытиях множество человеческих скальпов и костей, свидетельством о беспощадной резне, которую совершали захватчики (рисунок 1). Навес Бодорны внесен в перечень уникальных неорганических памятников природы «Красной книги Грузии». В последний период воздействие природных процессов (морозов, града, ливней) сильно повредили навес: уменьшились его размеры, а вход в пещеру почти невозможен.



**Рисунок 1 – Долина реки Арагви**

Работы по укреплению памятника природы в последний раз проводились в 1986 году. Приблизительно в 150–200 метрах от скалистого столба Бодорны находится бодорнская купольная церковь Богородицы. Информацию о возведении храма представляет надпись на южном фасаде церкви, согласно которой ее построили в 1417 году на руинах старой церкви [4].

Один из самых высокогорных и постоянно населенных сел Грузии Рошка находится на юго-восточном склоне Чаухебского массива большого Кавказского водораздельного хребта, в верховье реки Рошкисцкали (правого притока Хевсурской Арагви). В долине Рошка хорошо сохранились следы процессов старого оледенения. В геологическом прошлом длина ледника превышала 11 километров. Через долину Рошка он продвигался на юго-восток и перекрывал долину Хевсурского Арагви. Конечная часть ледника находилась у села Гелисваке, на высоте 1450 метров над уровнем моря (в настоящее время это место поднялось до высоты 1650 м.). С Чаухских гор Абуделаурский ледник спустил в Рошку две огромные глыбы, которые входят в число самых больших движущихся глыб в мире. Их размеры 19x5x7 и 22x13x10 (длина, ширина, высота). Глыбы состоят из магматической породы – диабаза. По сравнению с этими глыбами жилища Хевсурети кажутся игрушечными домиками. Выше деревни имеются гораздо большие глыбы: размеры «расколотого камня» – 25x10x11. Сравнительно меньших размеров, но весьма впечатляющие ледниковые глыбы в большом количестве рассыпаны по верхнему участку Абуделаурской долины, а также ниже Рошки – по долине реки Хевсурской Арагви. Нижние (южные) границы распространения этих глыб почти

достигают устья реки Охерехеви. Все эти глыбы сошли с Чаухского массива. Массив этот в устном народном творчестве хевсуров, мтиулов и мохоев упоминается как «скалистая гора». Во впадине, образованной в результате действий Абуделаурского ледника, находятся три, отличающиеся друг от друга, озера: зеленое, синее и белое. От села Рошки до озер ведет пешеходный маршрут. Первый объект маршрута – озеро Мцване (зеленое). Своим цветом озеро обязано большому количеству травянистых растений. Максимальная глубина этого озера – 3,8 метров, объем – 45500 м<sup>3</sup>. В течение длительного времени (около 6 месяцев) озеро покрыто льдом. Лед тает только в мае. В 200 метрах к северу от озера Мцване, в котловине, находящейся внизу, расположено озеро Лурджи (синее). В летнее время в озеро не стекаются потоки. Вода здесь кристально чистая и прозрачная, поэтому она имеет синий оттенок.

К северо-западу от озера Лурджи, на расстоянии приблизительно в один километр, находится озеро Тетри (белое), которое возникло несколько десятков лет назад на месте ледникового языка Абуделаури. В это озеро с ледника Абуделаури стекается талый поток, смешанный с грязью. Поэтому в озере всегда мутная вода. Из этих озер вытекают подземные потоки, которые образуют реку Абуделаури. Если ехать по автомобильной трассе Гудаури-Коби, трудно не заметить необыкновенно красивый травертиновый склон. У этого памятника природы всегда много туристов: он считается одним из самых посещаемых туристических объектов в Грузии. Струящаяся прозрачная вода тонкой пленкой покрывает белую поверхность склона и создает великолепный травертин. Травертиновые «поляны» как будто покрыты вышитым пологом, тонкая пленка воды на белой поверхности создают искрящиеся лужицы. При ходьбе по травертину ноги почти не промокают, так как подошвы обуви упираются в зубцы известковых перегородок. В долине реки Бидари в нескольких местах имеются скопления таких известковых травертинов, образованных от осадков ручей. Среди этих скоплений выделяется одно – самое значительное и самое красивое, находящееся на левом берегу реки, недалеко от автомобильных туннелей. Для образования травертинов на поверхности земли требуется довольно длительный период, поэтому травертины считаются особым природным феноменом. Бидарскому травертину присвоили статус памятника природы.

В низовье долины реки Бидари находятся известные источники минеральной воды «Нарзан». Около Бидарских травертинов проходит военно-грузинская дорога, которая начинается в Тбилиси и заканчивается в г. Владикавказе. Длина дороги 206 км. На 120-м километре военно-грузинской дороги, на склонах гор Кудеби (3006 м) и Садзеле (3007 м) находится Горнолыжный курорт Гудаури. Он был построен 30 лет назад, однако за столь короткое время успел завоевать большую популярность среди любителей горнолыжного спорта. Гудаури идеальное место для любителей таких экстремальных видов спорта как *Freerider* и *Heliski* [3].

Хорисарский лавовый поток – классический образец вулканического лавового потока. Лавовый поток вырвался из кратера Малого Хорисари, сошел на север и вплотную подошел к реке Тереку. Река в течение времени пробила в проход по скалистому ущелью Касрисхеви. Поток состоит из андезитовой лавы. В поперечном профиле привлекают внимание возвышающиеся на обеих сторонах верхней части потока природные «дамбы», относительная длина которых 90 метров. Пройдя лавовый поток, можно по пешеходному маршруту перейти жерло вулканического плоскогорья. Маршрут сложный, так как на некоторых участках проходит по скалистым утесам и рыхлым вулканическим породам. Плоскогорье известно озерами вулканического и ледникового происхождения. На протяжении 8 – 9 месяцев озера покрыты льдом. К западу от вершины Хорисари находятся самые высокие по абсолютной высоте озера в Грузии. Одно из озер расположено на высоте 3358 метров над уровнем моря.

Одно из самых высоких озер в Грузии – озеро Арчвебис Тба. Оно находится в Казбегском муниципалитете, на высоте 3078 метров над уровнем моря. Озеро Келиади образовано путем накопления лавового потока. Оно находится на высоте 3062 м. Над уровнем моря озеро Келис Тба находится в Ахалгорском муниципалитете, на высоте 2914 м. над уровнем моря. Из озера вытекает река Ксани.

Трусовское ущелье находится у северной границы Грузии. Это одно из самых красивых мест в Грузии, окруженное горами. Здесь имеются разные источники минеральных вод. В ущелье, покрытом субальпийскими и альпийскими травянистыми растениями, редко встречаются деревья. Села в основном расположены на левой стороне ущелья. Почти во всех селах сохранились башни и крепости, но многие деревни – Ногкау, Окрокана, Закатгори, Деси и др. – в настоящее время полностью опустели. В ущелье наблюдаются следующие памятники природы: Трусовские травертины, минеральное озеро Абано и вклюдз Кетериси (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Травертиновые залежи в Трусовском ущелье**

Трусовские травертины находятся на территории, находящейся в правлении села Коби, на высоте 2100 – 2400 метров над уровнем моря. Одно из интересных месторасположений травертин находится на правом берегу реки Терека, в верхней части узины ущелья Касрисхеви. Это место находится в 10 км. от села. Травертиновые залежи в Трусовском ущелье встречаются и в нижней части Касрисхеви, около села Окрокана (на высоте 2050 метров над уровнем моря). Найденные здесь следы растений, свидетельствуют о том, что в регионе в прошлом был более теплый климат, и здесь находился лес. В ущелье реки Эсикоми, которое сливается с Трусовским ущельем напротив села Абано, находятся старые прекратившие рост, травертины. Запасы травертин есть и в долине реки Суати, на южном склоне Хохского хребта. Второй памятник природы – озеро Абано находится на левом берегу реки Терека, к востоку от села Абано, на высоте 2300 метров над уровнем моря. Родник с углекислой водой на месте выхода на поверхность земли образует небольшое озеро, которое с шумом бурлит от пузырей углекислого газа. Под воздействием силы давления газа вода в озере поднимается на 10 – 15 см. Поверхность озера лазурного цвета. Маленькие животные при приближении к озеру задыхаются от газа. Минеральный вклюдз Кетериси находится в одноименном селе. На высоте 2300 метров над уровнем моря, у подножья Главного Кавказского хребта, из под валунов, сошедших с вулканическим лавовым

потоком, вытекает группа родников, которых называют «Нарзан-включами». Включоз в сутки дает 25 – 30 миллионов литров гидрокарбонатно- кальциевой воды.

В результате одного из ближайшего по времени извержения вулкана на горе Казбеги, возник Ткаршетский лавовый поток, который вырвался наружу с одного из боковых центров (гора Ткаршети, высота 3425 м. над уровнем моря), спустился до старой долины притока Терека и запрудил реку Терек. Лавовый поток Ткаршети имеет хорошо сохранившуюся, неровную поверхность. Конечный предел лавы прорезает эрозийный каньон Терека. сам поток очерчен с двух сторон узкими, почти непроходимыми каньонами «рек близнецов». В конце потока, в утесах террас правого берега Терека, протянута цепочка озерных покрытий, которые возникли в результате вышеуказанного запрудения лавой Терека. Здесь встречается окаменевший лес. Вертикально стоящие стволы деревьев являются свидетельством того, что накопления озерных отложений происходили очень быстро. Это стволы тополя, березы, можжевельника и других деревьев высокогорных лесов. Окаменевший лес обнаружился в 1968 году, при катастрофическом наводнении, когда вода вышла из Терека, прорвала край террасы. Радиоуглеродный анализ стволов деревьев определил их возраст – 5950–5960 лет, что дает возможность определить дату извержения Ткаршетского лавового потока – это 6000 год.

От лавового потока Ткаршети, если следовать по долине реки Терека в северном направлении, можно увидеть водоскат Арши, который называют «женскими волосами». Здесь река Аршисцкали (Чхати) струится по скалам волнистыми серебристыми перекатами и напоминает женские локоны. Нижний водопад Арши можно увидеть с автомобильной трассы. К водопаду можно добраться по пешеходной тропе, которая проходит среди коричневых скал. Длина тропы – 2 км. Высота верхнего водопада Арши – 21 метр, а в 200 метрах от него находится нижний каскад, высота падения которого – 15 метров. В 1976 году с целью сохранения и размножения флоры и фауны, был основан Казбегский заповедник. Почти безлесый заповедник является обителем редких видов фауны: восточно-кавказского горного козла, серны, безоарового козла, бурового медведя. Здесь также обитают птицы, занесенные в «Красную книгу» Грузии.

На правом берегу реки Терек, на северном склоне вершины Кабарджина, находятся эрозионные столбы с интересной геологической структурой, которые были образованы в результате обильных осадков. Население называет эти места «скалистыми столбами сахизнари». Слово «сахизнари», по-грузински означает «убежище». В годы чужеземных нашествий местные жители семьями укрывались в пещерах, находящихся в скалах.

Гора Кабарджина, находящаяся на отроге Главного Кавказского хребта, на водоразделе рек Терек и Сносцкали, является старым потухшим вулканом (на высоте 3141 м.). Западный склон горы упирается в берег Терека. Примечательным историческим памятником является башня X–XII веков, возведенная из камня. Отсюда открываются замечательные виды: с запада хорошо видны Ткаршетский лавовый поток, с юга – гора Кабарджина, с севера – поселок Степанцминда, над которым нависает вершина Куро, а с востока – долина Терхена и фрагменты горы Милиона.

Популярная среди туристов вулканическая пещера Гамура (летучая мышь) находится в 3 км к северу от поселка Степанцминда. Потолок лавовой пещеры состоит из андезитово-базальтовой лавы четвертичного периода, которая в результате охлаждения потрескалась и приняла форму шестигранных призм, то есть столбов. Столбообразное членение лав известно во многих местах. Своеобразие «лавового органа», находящегося над пещерой Гамура – в его веерообразном расположении, которое придает пещере оригинальность и красоту. Пещера образована под лавой в рыхлых отложениях в результате вымывания водой и с помощью человека – раньше пастухи сюда пускали на ночлег отару [4].

Пещера Гамура находится в Дарьяльском ущелье. Название «дарьял» восходит к персидскому словосочетанию «дари алани» и означает «врата аланов». По ущелью с древнейших времен проходили пути соединения северного и Южного Кавказа. В дарьяльском ущелье, в 7 км от поселка Степанцминда, около села Гвелети находится одноименный водопад. В дарьяльском ущелье, на левом берегу Терека, на высокой скалистой горе, к которой нельзя подступиться с севера и востока, а с запада ее окружают скалы, находится памятник грузинского зодчества – Дарьяльская крепость. сооружение этой крепости предположительно связано с именем Вахтанга Горгасали (V).

#### Список литературы

- 1 География Грузии. Физическая география. Ч. 1. – Тбилиси : Наука, 2000. – С. 81–82.
- 2 Двалашвили, Г.Б. Геоэкологическое исследование природных достопримечательных памятников Чиатурского муниципалитета (Грузия) / Г.Б. Двалашвили [и др.] // Вопросы наук о Земле в концепции устойчивого развития Беларуси. : сб.статей Междунар. науч.-практ. конф., 23–24 марта 2017 г., Гомель, Беларусь / редкол. : А.И. Павловский (гл. ред. [и др.]. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2017. – С. 38–43.
- 3 Двалашвили, Г.Б. Геоэкологическое состояние Чиатурского плато / Г.Б. Двалашвили – География Грузии. – Тбили, 2005. – С.115–117.
- 4 Двалашвили, Г.Б. 100 чудес природы Грузии / Г.Б. Двалашвили. – Тбилиси : изд-во Клио, 2017. – С. 124.

Т.В. ДЕМЧЕНКО, И.Д. БОРОВЦОВ

#### ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ЧЕРТЕ ГОРОДА МОГИЛЕВА

*УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь  
tanya.d-98@mail.ru, iborovtsov@list.ru*

Актуальность данной работы заключается в том, что водная среда – неотъемлемая часть жизни человеческого общества. Развитие промышленности и использование автотранспорта регулярно способствуют изменению и преобразованию физико-химического состава водных ресурсов, тем самым, влияя на окружающую среду и здоровье населения конкретных регионов. Измерение проб воды является необходимым фактором оценки и анализа физико-химического состава воды, для определения и обобщения информации о загрязняющих воду веществах.

В работе представлены результаты исследований физико-химического состава родниковой воды в Октябрьском районе г. Могилев (данные за 2014–2016 гг.). Основной целью исследования родниковой воды послужило изучение экологического состояния воды для использования в быту и сельскохозяйственном обслуживании.

За 2015 – 2016 гг. на территории Могилева было проведено 1610 проб (313 проб в источниках нецентрализованного водоснабжения) по микробиологическим показателям и 3924 пробы (353 пробы) по санитарно-химическим показателям.

По сравнению с 2015 г, количество проб стремительно уменьшается. Наблюдается тенденция к снижению как по микробиологическому показателю, так и химическому. В 2016 г. количество проб сократилось на 4,77–16,29 % (таблица 1).

Основными источниками загрязнения подземных вод на территории г. Могилев служат крупные химические комбинаты и предприятия, свиноводческие комплексы, животноводческие комплексы крупного рогатого скота, полигоны твердых промышленных и бытовых отходов, которые выделяют такие загрязняющие вещества как хлориды, нитраты, железо, фосфаты, аммонийный азот и т.д. [1].

**Таблица 1 – Количество проб по микробиологическим и санитарно-химическим показателям [1]**

Всего проб	Источники нецентрализованного водоснабжения	Количество н/с проб, 2016 г.	% н/с проб, 2015 г.	% н/с проб, 2016 г.
1610	313	97	35,76	30,99
3924	353	210	78,61	62,32

Определение физико-химического состава воды было осуществлено при поддержке «Могилевской областной лаборатории аналитического контроля» по следующим показателям: жесткость, цветность, прозрачность, запах, вкус и привкус, минерализация, кислотность воды, а также на наличие нитрат-иона, хлорид-иона, сульфат-иона и железа.

При определении жесткости воды было выявлены незначительные колебания (от 5,4 до 6,0 мг/дм<sup>3</sup>, при ПДК в 7,0 мг/дм<sup>3</sup>). Цветность воды зависит от присутствия солей железа и гуминовых кислот. Определение цветности было основано на сравнительном анализе с дистиллированной водой, в ходе которого цвет воды был отмечен как «слабо желтоватая».

Изучение сухого остатка позволило определить общую минерализацию родниковой воды. Превышения ПДК (1000,0 мг/дм<sup>3</sup>) не наблюдалось, при общей концентрации 490,0– 590,0 мг/дм<sup>3</sup> (таблица 2).

Определение вкуса и запаха воды было основано на зрительных, вкусовых и обаятельных рецепторах исследователя. Интенсивность вкуса и привкуса «слабая». Определение запаха можно рассматривать по естественному и искусственному происхождению. Родниковая вода обладала землистым запахом, для которой характерна «слабая» интенсивность [2].

**Таблица 2 – Анализ качества физико-химического состава родниковой воды**

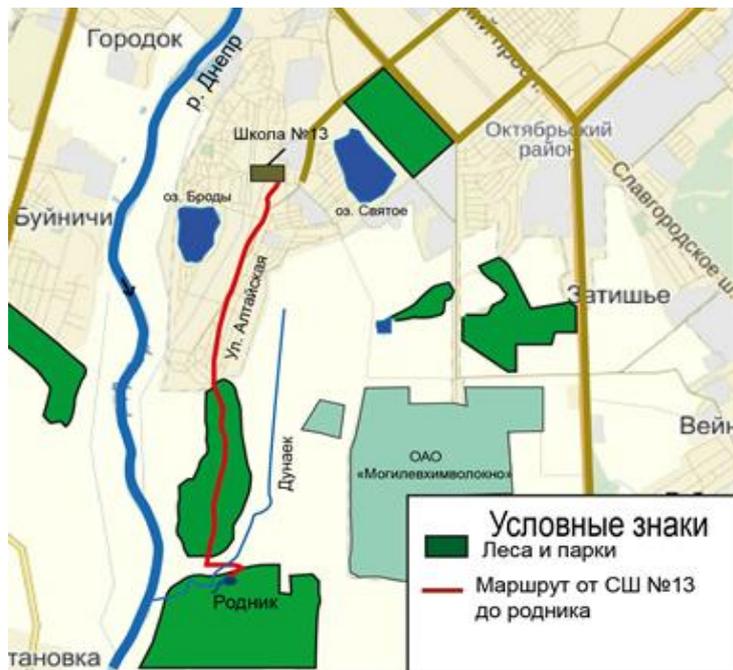
Наименование показателя	ПДК, мг/дм <sup>3</sup>	16.09.2014	16.01.2015	17.03.2015	17.09.2015
Жесткость	7,0	5,9	5,4	5,7	6,0
Кислотность, рН	6,0-9,0	7,0	7,8	6,9	6,1
Сухой остаток	1000,0	590,0	542,0	520,0	490,0
Хлорид-ион	350,0	102,0	91,3	85,0	78,2
Сульфат-ион	500,0	43,0	20,4	21,8	22,0
Нитрат-ион	45,0	0,2	0,7	0,65	0,5
Железо	0,3	1,9	1,7	1,52	1,5

Превышения ПДК были обнаружены для железа, где показатели 1,5 – 1,9 мг/дм<sup>3</sup>, превышали ПДК в 5 раз. Среди остальных показателей наблюдаются незначительные колебания с периодичностью 2-6 месяцев.

Вероятно, расположение неподалеку (2 км) химического комбината «Могилевхимволокно» влияет на формирование химического состава воды в роднике.

Однако, однозначные выводы делать преждевременно. Чтобы определить, влияет ли «Могилевхимволокно» на состояние воды в роднике, мы попробуем произвести анализ близлежащих водных объектов: оз. Броды, оз. Святое и р. Днепр.

Таким образом, было обнаружено, что вода в роднике, несмотря на превышения железа в 5 раз, обладает хорошими органогенными свойствами. В целях здоровья населения, данную воду советуем фильтровать, отстаивать и кипятить.



**Рисунок 1 – Местоположение «Могилевхимволокно» относительно родника**

#### Список литературы

1 Здоровье населения и окружающая среда на территории Могилевской области в 2016 году. – Могилев, 2016. – 137 с.

2 Муравьев, А.Г. Экологический практикум / А.Г.Муравьев, Н.А.Пуган, В.Н. Лаврова - СПб.: Кримас+, 2003.- 178 с.

А.И. ЕВДОКИМЕНКО<sup>1</sup>, В.А. ЕВТЯГИН<sup>2</sup>

### ВЫЯВЛЕНИЕ ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ЧЕЧЕРСКОГО РАЙОНА

<sup>1</sup>Гомельский отдел ОО «Белорусское географическое общество»

<sup>2</sup>ГУО «Мотневичский ясли-сад-базовая школа Чечерского района»,

агр. Мотневичи, Республика Беларусь.

[ai.eudokimenko@yandex.by](mailto:ai.eudokimenko@yandex.by)

Интенсивная антропогенная нагрузка на природные комплексы Беларуси, а также все возрастающее потребление природных ресурсов повсеместно приводит к резкому сокращению численности или даже полному уничтожению популяций редких видов растений и животных. С территории республики уже исчезли такие растения, как гроздовник простой, адонис весенний, лен желтый, шпажник болотный и др.; сократились ареалы многих видов растений, некоторые из них находятся на грани исчезновения.

Очевидно, что биоразнообразие природы нашей республики уменьшается. В то же время существует вероятность, что рядом с населенными пунктами, сельскохозяйственными угодьями, в лесах, подлежащих лесозаготовкам, находятся места обитания животных и произрастания растений, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь. Такая ситуация приводит к их уничтожению по незнанию. Работа по выявлению мест обитания и произрастания редких и охраняемых видов на

территории Чечерского района, проведенная в течение полевого периода 2018 года, показала актуальность регулярных обследований территории.

Важная роль в сохранении ландшафтного и биологического разнообразия в Беларуси принадлежит особо охраняемым природным территориям. На территории Чечерского района создано две особо охраняемые природные территории: 1) Биологический заказник местного значения «Чечерский», 2) Республиканский водно-болотный заказник «Пойма реки Сож» [1]. Всего в Чечерском районе 16 311 га занято особо охраняемыми природными территориями (13,3 % от площади района). Однако, как показало обследование района, большая часть охраняемых видов животных и растений встречается за пределами заказников. Остальная территория района не имеет ограничений по хозяйственному использованию (за исключением участков, подвергшихся загрязнению радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС). Не выявленные и не переданные под охрану места обитания и произрастания редких видов растений и животных находятся под угрозой. Доказательством того, что периодическое обследование участков, не входящих в состав особо охраняемых природных территорий, необходимо, является то, что в 2018 году растение любка зеленоцветковая в кв. 28 и 41 Чечерского лесничества не обнаружена, хотя встречалась здесь ранее. В указанных кварталах в 2017 году были проведены рубки.

Обследование территории для выявления охраняемых видов растений и животных требует знания их морфологических особенностей, характера мест обитания и произрастания и т.д. На подготовительном этапе была изучена Красная книга Республики Беларусь (4-е издание) и составлен перечень редких видов, отмеченных на территории Чечерского района. Такой предварительный список необходим для изучения потенциально возможных обнаружений охраняемых видов. При обследовании лесных территорий также целесообразно руководствоваться картографическими материалами местных лесохозяйственных учреждений и поддерживать связь с их сотрудниками. В ходе исследования территории Чечерского района был проведен опрос работников ГСЛХУ «Чечерский спецлесхоз» [2]. Именно работники лесного хозяйства наиболее вероятно могут столкнуться в своей работе с охраняемыми видами животных и растений.

Также в работе по выявлению мест обитания и произрастания редких видов, их определению и уточнению необходимо поддерживать связь со специалистами соответствующего профиля: орнитологи, зоологи, ботаники и т.д. Так, работа по обследованию Чечерского района проходила при сотрудничестве со специалистами общественной природоохранной организации «Ахова птушак Бацькаўшчыны».

Полевые исследования для выявления большинства охраняемых видов целесообразно проводить в теплый период года. Основная масса растений наиболее точно определяется во время цветения, которое происходит преимущественно в конце весны – начале лета. Многие охраняемые птицы являются перелетными, а некоторые животные в зимний период впадают в спячку.

Обнаруженные растения и животные фиксируются в полевом дневнике, а именно необходимо указать следующие данные:

1. Предположительное название обнаруженного вида.
2. Место обнаружения: квартал и выдел леса.
3. Описание биотопа.
4. Географические координаты места.
5. Необходимо произвести фотофиксацию внешнего вида животного или растения, важных и характерных морфологических признаков.
6. Необходимо произвести фотофиксацию биотопа.

При постобработке собранных сведений в ходе изучения территории Чечерского района была проведена работа по уточнению видов найденных растений и животных.

Чтобы удостовериться в точности определения обнаруженных видов использованы определители растений [3-5]. Также для проверки правильности определения видов, наблюдения также загружались в Национальную базу данных по биоразнообразию на официальном интернет портале [6]. Все наблюдения, загруженные на данный ресурс, проверяются специалистами НАН Беларуси и ОО «Ахова птушак Бацькаўшчыны». Таким образом, все зафиксированные места обитания охраняемых видов растений проверены и подтверждены специалистами.

Результатом работы с помощью вышеуказанных методов и источников был составлен «Список выявленных мест обитания видов животных и растений, включенных в Красную книгу республики Беларусь (4-е издание), на территории Чечерского района».

Всего были обнаружены места произрастания 38 охраняемых видов (таблицы 1, 2). Из них: 1 рептилия, 1 млекопитающее, 17 птиц, 14 растений, 2 мха, 1 лишайник, 2 гриба. В ходе исследований на местности были обнаружены виды растений и животных, которые не числятся среди охраняемых видов Чечерского района в Красной книге.

**Таблица 1 – Список выявленных видов животных, включенных в Красную книгу Республики Беларусь (4-е издание), на территории Чечерского района**

№ пп	Вид	Категория КК РБ	Статус
<b>Отряд Черепахи Testudines</b>			
1.	Болотная черепаха ( <i>Emys orbicularis</i> )	III	Гнездящийся
<b>Отряд Аистообразные Ciconiiformes</b>			
2.	Черный аист ( <i>Ciconia nigra</i> )	III	Гнездящийся
<b>Отряд Ястребообразные Accipitriformes</b>			
3.	Змеяд ( <i>Circaetus gallicus</i> )	II	Гнездящийся
4.	Малый подорлик ( <i>Aquila pomarina</i> )	III	Гнездящийся
5.	Орлан-белохвост ( <i>Haliaeetus albicilla</i> )	II	Гнездящийся
6.	Скопа ( <i>Pandion haliaetus</i> )	II	Мигрант
7.	Черный коршун ( <i>Milvus migrans</i> )	III	Гнездящийся
<b>Отряд Соколообразные Falconiformes</b>			
8.	Чеглок ( <i>Falco subbuteo</i> )	IV	Гнездящийся
<b>Отряд Журавлеобразные Gruiformes</b>			
9.	Коростель ( <i>Crex crex</i> )	III	Гнездящийся
10.	Серый журавль ( <i>Grus grus</i> )	III	Гнездящийся
<b>Отряд Ржанкообразные Charadriiformes</b>			
11.	Большой веретенник ( <i>Limosa limosa</i> )	III	Гнездящийся
12.	Турухтан ( <i>Philomachus pugnax</i> )	III	Мигрант
<b>Отряд Собообразные Strigiformes</b>			
13.	Воробьиный сыч ( <i>Glaucidium passerinum</i> )	IV	Гнездящийся
<b>Отряд Ракшеобразные Coraciiformes</b>			
14.	Обыкновенный зимородок ( <i>Alcedo atthis</i> )	III	Гнездящийся
<b>Отряд Дятлообразные Piciformes</b>			
15.	Белоспинный дятел ( <i>Dendrocopos leucotos</i> )	IV	Гнездящийся
16.	Трехпалый дятел ( <i>Picoides tridactylus</i> )	IV	Гнездящийся
<b>Отряд Воробьинообразные Passeriformes</b>			
17.	Белая лазоревка ( <i>Parus cyanus</i> )	III	Предположительно Гнездящийся
18.	Мухоловка-белошейка ( <i>Ficedula albicollis</i> )	IV	Гнездящийся
<b>Класс Млекопитающие Mammalia</b>			
<b>Отряд Хищные Carnivora</b>			
19.	Барсук ( <i>Meles meles</i> )	II	Гнездящийся

**Таблица 2 – Список выявленных видов растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь (4-е издание), на территории Чечерского района**

№ пп	Вид	Категория КК РБ
<b>Отдел Плаунообразные - Lycopodiophyta</b>		
<b>Семейство Баранцовые - Huperziaceae</b>		
20	Баранец обыкновенный ( <i>Huperzia selago</i> (L.)	IV
<b>Отряд Покрытосеменных – Magnoliophyta (Angiospermae)</b>		
<b>Семейство Лютиковые - Ranunculaceae</b>		
21	Прострел раскрытый ( <i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill.)	IV
<b>Семейство Дымянковые - Fumariaceae</b>		
22	Хохлатка полая ( <i>Corydalis cava</i> (L.) Schweigg. et Koerte)	III
<b>Семейство Крапивные - Urticaceae</b>		
23	Крапива киевская ( <i>Urtica kioviensis</i> Rogow.)	II
<b>Семейство Фиалковые - Violaceae</b>		
24	Фиалка топяная ( <i>Viola uliginosa</i> Bess.)	IV
<b>Семейство Крестоцветные - Brassicaceae (Cruciferae)</b>		
25	Зубянка клубненосная ( <i>Dentaria bulbifera</i> L.)	IV
<b>Семейство Розоцветные - Rosaceae</b>		
26	Лапчатка белая ( <i>Potentilla alba</i> L.)	III
<b>Семейство Бобовые - Fabaceae (Leguminosae)</b>		
27	Дрок германский ( <i>Genista germanica</i> L.)	IV
28	Чина льнолистная (горная) ( <i>Lathyrus linifolius</i> )	IV
<b>Семейство Астровые (Сложноцветные) - Asteraceae (Compositae)</b>		
29	Скерда мягкая ( <i>Crepis mollis</i> (Jacq.) Aschers.)	III
<b>Семейство Лилейные - Liliaceae</b>		
30	Лилия кудреватая ( <i>Lilium martagon</i> L.)	IV
<b>Семейство Луковые - Alliaceae</b>		
31	Чемерица Лобеля ( <i>Veratrum lobelianum</i> Bernh.)	III
<b>Семейство Касатиковые - Iridaceae</b>		
32	Касатик сибирский ( <i>Iris sibirica</i> L.)	IV
<b>Семейство Орхидные - Orchidaceae</b>		
33	Любка зеленоцветковая ( <i>Platanthera chlorantha</i> (Cust.)	IV
<b>Отдел Печеночники - Marchantiophyta</b>		
<b>Семейство Порелловые - Porellaceae</b>		
34	Порелла плосколистная ( <i>Porella platyphylla</i> (L.) Preiff.)	III
<b>Отдел Мхи – Briophyta</b>		
<b>Семейство Неккеровые - Neckeraceae</b>		
35	Неккера перистая ( <i>Neckera pennata</i> Hedw.)	IV
<b>Отдел Лишайники - Lichenes</b>		
<b>Семейство Пармелиевые - Parmeliaceae</b>		
36	Гипотрахина отогнутая ( <i>Hypotrachyna revoluta</i> (Flörke)	III
<b>Отдел Базидиомикота - Basidiomycota</b>		
<b>Семейство Фомитопсисовые - Fomitopsidaceae</b>		
37	Фомитопсис розовый ( <i>Fomitopsis rosea</i> ) P. Karst)	II
<b>Семейство Полипоровые - Polyporaceae</b>		
38	Пикнопорус киноварно-красный ( <i>Puccinotium cinnabarinus</i> (Jacq.) P. Karst)	II

Так, например, были выявлены места обитания и произрастания следующих видов: болотная черепаха; лапчатка белая, скерда мягкая, чемерица Лобеля, чина льнолистная, фиалка топяная, пикнопорус киноварно-красный. Кроме того, были замечены птицы белая лазоревка, обыкновенный зимородок, домовый сыч, черный аист, но не обнаружены места их гнездования. Поэтому данные виды пока не подтверждены. Также были замечены следы присутствия белоспинного дятла.

На все выявленные места обитания и произрастания видов животных и растений, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь, составлены паспорта и переданы в Чечерскую районную инспекцию природных ресурсов и охраны окружающей среды. Эта организация в дальнейшем инициирует передачу данных участков под охрану.

Подтвержденные места обитания и произрастания редких видов нанесены на карту-схему Чечерского района. Такая карта-схема будет полезна работникам лесного хозяйства, охотникам, егерям, рыбакам, местным жителям и учителям и учащимся школ района.

Факторами угрозы для редких видов растений и животных могут быть нарушение светового и гидрологического режимов в местах произрастания, возникающее в результате проведения рубок главного пользования, осушительно-мелиоративных работ, прокладки дорог и других видов хозяйственного освоения земель, неумеренность сбора населением, нарушение естественных условий обитания. Необходим периодический контроль состояния выявленных мест обитания животных и произрастания растений, занесенных в Красную книгу, для предотвращения негативных антропогенных воздействий. В местах обитания редких видов животных и растений могут допускаться виды деятельности, которые не несут угрозы условиям их обитания. Например, допускаются выборочные санитарные рубки и рубки ухода, проводимые в зимний период в местах произрастания некоторых редких растений (плаун баранец).

Для распространения информации о встречающихся редких видах среди местного населения следует создавать информационные продукты (справочники и буклеты). Очень важно, чтобы местные жители знали, какие редкие виды встречаются в их местности и как они выглядят для того, чтобы не навредить им.

#### **Список литературы**

- 1 Реестр особо охраняемых природных территорий Беларуси [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.ipps.by:9084/apex/f?p=101:1:4359232905765118> – Дата доступа: 22.02.2018.
- 2 Карта-схема особо-охраняемых природных территорий и объектов постоянной лесосеменной базы ГСЛХУ «Чечерский спецлесхоз» Гомельского ГПЛХО / Лесостроительное республиканское унитарное предприятие «Белгослес» – 2015.
- 3 Определитель высших растений Беларуси / Под.ред. В.И. Парфенова. – Мн. : Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
- 4 Exkursionsflora von Deutschland. Band 3. Gefäßpflanzen: Atlasband / Herausgegeben von Prof. Dr. Eckehart J. Jäger. – Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2009. – 751 Seiten.
- 5 Охраняемые лесные виды животных и растений Беларуси. Полевой атлас-определитель / Под.ред. М.В. Ермохин, W. Vennekens. – Мн. : ОО «Ахова птушак Бацькаўшчыны», 2010. – 189.
- 6 Национальная база данных по биоразнообразию [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://florafauna.by> – Дата доступа: 27.08.2018.

**А.И. ЕВДОКИМЕНКО, А.Г. ЖУРАВЛЕВА**

### **ДИНАМИКА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ АГРОГОРОДКА МОТНЕВИЧИ ЧЕЧЕРСКОГО РАЙОНА**

*ГУО «Мотневичский ясли-сад-базовая школа Чечерского района»,  
агр. Мотневичи, Республика Беларусь.  
[ai.eudokimenko@yandex.by](mailto:ai.eudokimenko@yandex.by)*

Водоемы – это природные и природно-антропогенные объекты, играющие большую роль в жизни ближайших населенных пунктов. Они используются для отдыха и любительского рыболовства, являются местами нереста и нагула ценных видов рыб.

Малые водотоки – начальное звено формирования водных ресурсов территории. От геоэкологической ситуации в бассейнах малых рек во многом зависит качество воды и экологическое состояние более крупных водотоков и водоемов.

Усиливающиеся изменения геосистем малых рек в сторону деградации обусловили возникновение «проблемы малых рек». Кроме того, замечено, что при одинаковых метеорологических условиях и особенностях хозяйственного использования водоемы природного и антропогенного происхождения неодинаково устойчивы во времени. Выполнение геоэкологической оценки состояния малых рек и их водосборов – необходимое условие разработки научно-обоснованных рекомендаций по охране и рациональному использованию водных ресурсов. Весьма информативным будет являться изучение динамики изменения геоэкологического состояния природных и антропогенных водных объектов, расположенных в одной водной системе в одинаковых климатических условиях.

В ходе данного исследования изучен каскад озер и прудов, расположенный на территории агрогородка Мотневичи Чечерского района и в его окрестностях. Изучаемые водоемы расположены вдоль реки Мутнянка, протекающей с севера на юг и впадающей в реку Чечера (рисунок 1). В каскад водоемов территории входят 1 озеро, 5 малых водохранилищ, 2 урочища, 1 малая река.

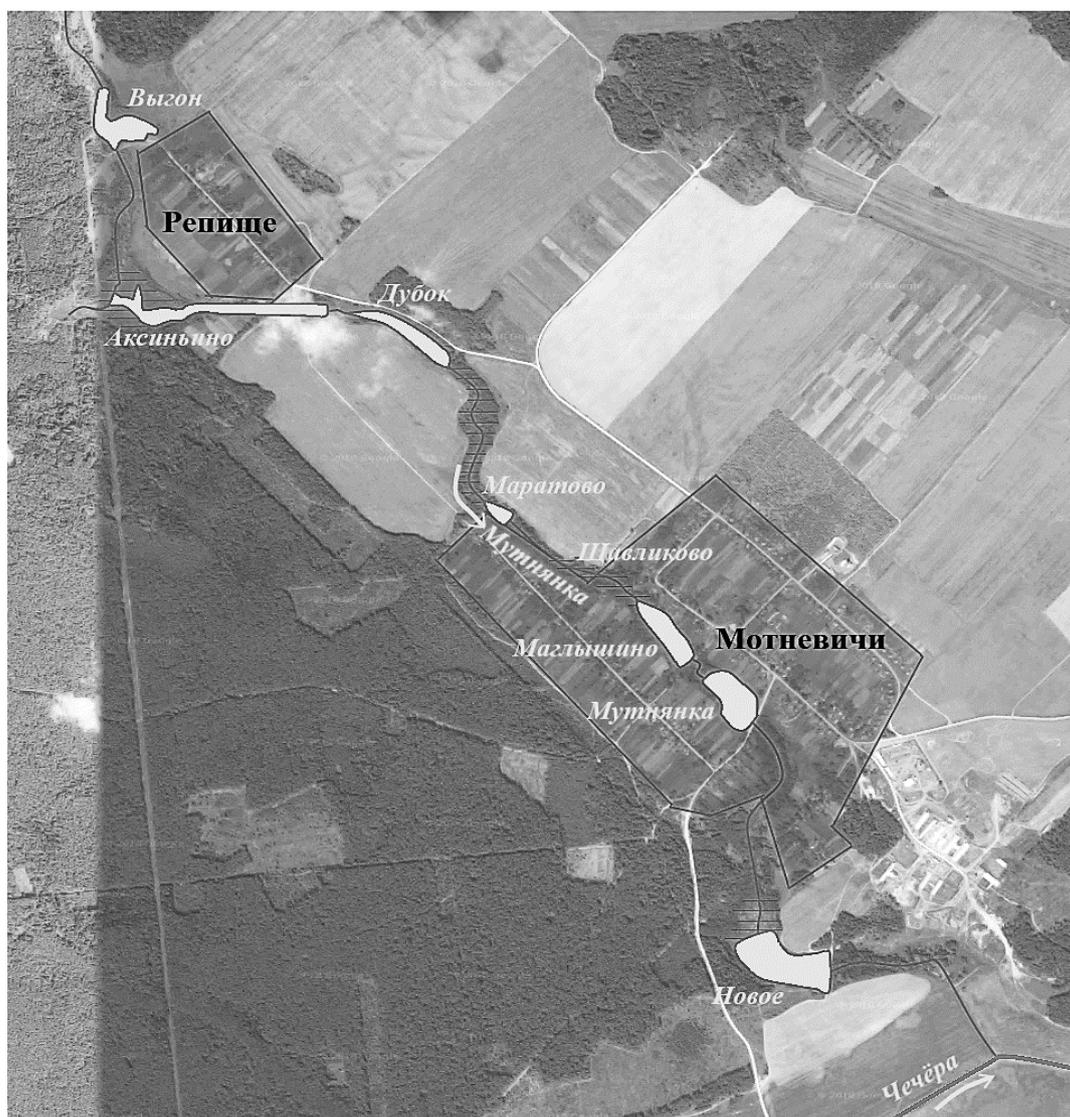


Рисунок 1 – Каскад водоемов вдоль р. Мутнянка

Такие небольшие территории, как окрестности отдельно взятого агрогородка, как правило, не охватываются крупными региональными исследованиями. Вследствие этого справочная и теоретическая информация о местных объектах крайне скудна. В таких условиях для проведения исследовательской работы возникает необходимость полного самостоятельного обследования изучаемых объектов.

В основу исследования положен комплексный подход. Река или озеро вместе с прибрежной полосой рассматриваются как единая целостная геосистема. Сбор данных о геоэкологическом состоянии водоемов проводился в ходе полевых исследований с мая 2017 года по январь 2018. Информация о форме, размерах и площади водных объектов получена на основании анализа спутниковых снимков и математических расчетов по ним.

В ходе наблюдений фиксировались следующие параметры:

1. Изменения уровня воды.
2. Прозрачность и цвет воды.
3. Состояние берега и дна.
4. Количество и состояние водной растительности.
5. Количество, состояние и видовой состав прибрежной растительности.
6. Количество и видовой состав представителей животного мира.
7. Особенности использования водных объектов человеком.

В процессе полевых исследований проводилась фотофиксация данных.

Изучаемые водные объекты по происхождению можно разделить на 3 группы:

- объекты природного происхождения;
- объекты, частично измененные человеком;
- объекты антропогенного происхождения.

Объектом природного происхождения, который не подвергся изменению человеком является только расширение русла реки Мутнянки – урочище Щавликово. Оно располагается на окраине населенного пункта, удалено от жилой застройки, дороги отсутствуют.

К объектам природного происхождения, частично измененным человеком, относятся озеро Выгон и урочище Маглышино. Котловина озера Выгон была расширена на этапе создания каскада водохранилищ и частично очищена в 2015 году. Однако кардинальных изменений водного режима не происходило. В месте выхода реки Мутнянки из природного расширения русла – урочища Маглышино – установлены дренажные сооружения и мост, по которому проходит грунтовая дорога.

Также к объектам, частично измененным человеком, следует отнести и саму реку Мутнянку, сток которой полностью зависит от режима водоемов, созданных человеком. На сегодняшний день ее течение не сплошное и поддерживается родниками (обнаружены во время полевых исследований в январе).

Остальные водоемы являются искусственными. Это водохранилища Аксиньино, Дубок, Маратово, Мутнянка. Все они созданы в 1970-80-е годы для улучшения водного режима сельскохозяйственных угодий, расположенных вдоль течения реки, и рыболовства.

Полевые наблюдения за этими объектами позволили определить различия в динамике изменения геоэкологического состояния водных объектов различного происхождения.

На водоемах антропогенного происхождения наблюдалось значительное понижение уровня воды на протяжении теплого периода 2017 года: понижение уровня от 50 см на пруду Мутнянка до 70 – 80 см на прудах Дубок и Аксиньино. Следует отметить, что пруд Аксиньино практически высох. Также на водоемах антропогенного происхождения произошли ярко выраженные изменения растительного покрова: влаголюбивая растительность в прибрежной полосе сменилась на луговую,

открывшаяся полоса дна оказалась также занята растительностью суши. Отмечается изменение цвета воды (от буроватого до насыщенно зеленого) и снижение прозрачности до нулевой (пруд Аксиньино). Трансформация экологических условий побережья (отступление воды и осушение части дна, изменение характера растительности) привела к изменению не только водного режима этой части экосистемы, но и нарушению условий обитания водных и донных организмов. На оголившейся части дна были обнаружены мертвые лягушки, рыба. Уменьшилось количество живых лягушек (практически не встречались), водных насекомых.

В то же время на объектах природного происхождения и на объектах, частично измененных человеком, изменения изучаемых параметров были минимальны или не наблюдались вовсе. Практически не изменялся уровень воды: на пруду Маратово и урочище Щавликово без изменений, уровень воды в урочище Маглышино снизился не более, чем на 10 см. На момент наблюдения растения находились в характерной для них для данного сезона фенологической фазе в неугнетенном состоянии. В прибрежной зоне сохранились влаголюбивые водные виды: череда облиственная, недотрога обыкновенная, вахта трехлистная, вербейник монетчатый, калужница болотная, белокрыльник болотный и др. Также на природных объектах наблюдалось больше животных, как по видовому составу, так и по количеству. На природных водоемах замечены лягушки, ужи, цапли, утки, водомерки, карась, прудовики, катушки, пиявки, на антропогенных – только редкие лягушки, прудовики.

Из всего вышеизложенного следует, что природные объекты, даже измененные человеком, являются более устойчивыми к изменениям, связанным с климатическими условиями и режимом использования земель. Это объясняется фундаментальной закономерностью географической оболочки и всех природных комплексов, которые ее составляют, – саморегуляция и самовосстановление. Антропогенные объекты со значительной модификацией не в состоянии самостоятельно поддерживать себя. В ходе процесса саморегуляции экосистема стремится вернуться к изначальному состоянию, в котором она находилась до создания антропогенного объекта. Это должно учитываться при планировании мероприятий по восстановлению и благоустройству малых водоемов.

А.И. ЕВДОКИМЕНКО, Д.М. ТЕРЕЩЕНКО

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ НА УЧАСТКАХ СПЛОШНЫХ РУБОК И НА ВЕТРОВАЛЬНО-БУРЕЛОМНЫХ УЧАСТКАХ**

*ГУО «Мотневичский ясли-сад-базовая школа Чечерского района»,*

*агр. Мотневичи, Республика Беларусь.*

*[ai.eudokimenko@yandex.by](mailto:ai.eudokimenko@yandex.by)*

Леса, являясь одной из важнейших частей биосферы, выполняют целый ряд экологически значимых функций, которые зачастую не имеют стоимостных показателей, но намного важнее древесных ресурсов. Это говорит об актуальности изучения проблем леса. Причем эти вопросы будут оставаться актуальными всегда.

Наиболее частыми причинами нарушения лесных ландшафтов являются плановые вырубki и ураганы. Угрозы природного характера зачастую наносят лесным ландшафтам повреждения, сопоставимые с результатами плановых вырубki и даже превосходящие их. Процесс лесовосстановления на таких участках длится несколько десятилетий и слабо изучен. Для того, чтобы дать объективную оценку последствиям повреждения ураганами лесных насаждений, необходимо проводить исследования, в ходе которых осуществляется наблюдение за процессом лесовосстановления на участках сплошных рубок и на ветровально-буреломных участках, их сравнение и анализ.

Ветры играют сложную и многогранную роль в функционировании леса, как природного комплекса. В зависимости от его скорости, воздействие может быть положительным и отрицательным. Ветер способствует опылению большинства древесных пород, разносит семена. Слабый ветер активизирует фотосинтез и дыхание деревьев. Рост корней, формирование ствола и кроны также зависят от постоянно дующих ветров. Сильные ветры приводят к охлестыванию крон, вырывают деревья с корнями (ветровал) или ломают стволы и сучья (бурелом).

Ветровалы и буреломы относятся к весьма распространенным катастрофическим явлениям в жизни леса. Наиболее опасным временем года являются поздняя весна и ранняя осень, когда почва увлажнена, а крона покрыта листвой. Чаще всего подвергаются ветровалу деревья с поверхностной корневой системой: ель, бук, береза. Однако и сосна и на песках часто образует такие корни. Устойчивы к ветровалу: дуб, лиственница, сосна, ясень, клен, граб. Подвержены бурелому древесные породы с мягкой древесиной: пихта, осина, липа. Возраст и высота древостоев также влияют на их устойчивость к ветру. Обычно молодняки и древостои высотой менее 10 м меньше подвержены ветровалу. Бурелом и ветровал резко возрастают в древостоях, поврежденных грибковыми заболеваниями.

Состав древостоя связан с устойчивостью к ветру в зависимости от соотношения древесных пород. Смешанные древостои к ветру обычно устойчивы, за исключением случаев, когда к устойчивой породе примешивается неустойчивая. Рубки леса очень опасны для развития ветровалов и буреломов, так как под удар подставляются не адаптированные к нему деревья. Поэтому существует много запретов на проведение рубок, разработаны специальные их виды [1].

В последние десятилетие участились природные стихийные бедствия – ураганы и смерчи, наносящие огромный ущерб лесному хозяйству. В июне 2009 г. от смерча наиболее пострадали леса Чауского и Чечерского лесхозов. На территории Чечерского района было повреждено около 280 га леса, что составляет 13,5 тыс.м<sup>3</sup> древесины. В основном пострадали сосновые насаждения. Из них около 50 % относилось к приспевающим лесам. Остальное молодняки до 50 лет. Возникла жесткая необходимость в быстрой и мобильной разработке и вывозке древесины во избежание потери ее товарных качеств [4,5]. На всех разработанных участках весной появились новые леса.

В развитии лесного хозяйства в лесах, представленных ценными хвойными породами большую роль играет своевременное обследование участков, где наблюдалось негативное природное и антропогенное воздействие. Основная цель при этом сводится к анализу естественного возобновления ценных лесообразующих пород [3].

На изучаемых участках закладываются пробные площади, на которых выбираются учетные площадки 5х5 м, на которых пересчитывается подрост, подлесок, дается описание травяно-мохового покрова и экологических особенностей. Для удобства подсчета единиц растительности участок ограждался с помощью мерного шнура [3].

При описании живого напочвенного покрова и экологических особенностей указываются: – основной фон живого напочвенного покрова; – степень (мощность) развития покрова; – отдельно травянистые растения, мхи, начиная с наиболее распространенных.

Для проведения исследования процесса лесовосстановления на участках плановых рубок и ветровально-буреломных участках были выбраны 6 пробных площадей на территории Чечерского лесничества ГСЛХУ «Чечерский спецлесхоз» в пределах смежных кварталов 48 и 46. Три участка располагаются в пределах плановых двух-, трех- и шестилетних вырубок. Оставшиеся три пробные площади располагаются на ветровально-буреломных участках, поврежденных в результате урагана в июне 2009 года. Для всех участков характерны относительно однородные почвы, гидрологический режим, состав растительности до рубки и урагана. Для исследования важно, чтобы условия лесовосстановления оказались одинаковыми.

Отметим особенности рубок на разных участках. На плановых деланках работы по заготовке древесины проводятся с активным использованием техники, которая нарушает почвенный покров. Вместе с ним уничтожается или угнетается травяно-моховый ярус, уничтожается значительная часть кустарникового яруса и подлеска. Страдают корни подроста. В то же время на ветровально-буреломных участках использование техники затруднено наличием завалов. Следовательно, напочвенный покров, кустарниковый ярус и подлесок страдают меньше.

И на участках плановых рубок, и на площадях, поврежденных ураганом применялись одинаковые методы лесовосстановления: посадка лесных культур сосны, ели и березы и на отдельных фрагментах деланок – способствование естественному возобновлению леса. В обоих случаях производится пропахивание борозд и повреждение напочвенного покрова для лучшего прорастания семян. Основным способом лесовосстановления считается посадка лесных культур, которая выполняется вручную с использованием меча Колесова.

В ходе изучения процессов восстановления на пробных площадях было проведено сравнение восстановления растительности по ярусам. Породный состав восстанавливающейся древесной растительности на участках не отличается. Наиболее широко распространена береза, которая обычно первой занимает освободившиеся пространства и дает значительный прирост. Также представлено значительное количество сосны: как высаженной, так и самосев. В подросте встречаются дуб, ель, осина, клен, граб и вяз.

Видовой состав подлеска на участках также идентичен. В основном представлен крушиной, рябиной, яблоней, грушей. Также на отдельных участках встречались боярышник и бузина красная.

Различия в кустарниковом ярусе выделяются не на участках с разным типом повреждения, а по возрасту деланок. На более молодых участках кустарники представлены в основном малиной. Малинники лучше развиваются возле груд валежника и отходов лесозаготовки. Вероятная причина такого пространственного распределения малины – большее количество влаги, сохраняемой под древесными отходами. Также на молодых деланках наблюдается лучшая освещенность, так как подлесок и подрост еще не успели подняться над кустарниковым ярусом. Более старые участки лесозаготовок заняты лещиной, ивой козьей.

Травяно-моховый покров обильнее представлен на плановых вырубках. На ураганной тропе травяной ярус угнетается кустарниками. На участках поврежденным ураганом встречается папоротник-орляк и иван-чай.

Кустарничковый ярус на всех участках представлен слабо. В основном встречается черника.

Проанализировав особенности восстановления растительности по ярусам, можно сделать следующие выводы:

- восстановление древесного яруса протекает одинаково на всех пробных площадях;
- различия связаны только с возрастом деланок и соотношением количества различных пород;
- различия в кустарниковом ярусе также обусловлены только возрастом деланок;
- травяной покров на всех участках восстанавливается практически одинаково.

Так как не было обнаружено значительных отклонений в процессах восстановления нарушенных экосистем, можно сделать следующее заключение: ущерб для леса при повреждении его в ходе стихийных метеорологических явлений и в ходе плановых рубок равнозначен. Поврежденные леса восстанавливаются одинаково при условии своевременного и правильно проведения мероприятий по лесовосстановлению.

#### Список литературы

1 Гвоздев, В.К. Лесоводство и лесовосстановление / В.К. Гвоздев, В.П. Григорьев, В.И. Чистый. – Мн. : ДизайнПро, 2003. – 236 с.

2 Логинов, В.Ф. Опасные метеорологические явления на территории Беларуси / В.Ф. Логинов, А.А. Волчек, И.Н. Шпока. – Мн. : Беларуская навука, 2010. – 129 с.

3 Методика изучения растительности [Электронный ресурс] // URL: <http://lektsii.org> – дата доступа – 02.02.2017.

4 Отчет ГЛСХУ «Чечерский спецлесхоз» за 2009 г. – Чечерск, 2009. – 22 с.

5 Стельмах, Е. Отрасль, закатывая рукава! / Е. Стельмах // Белорусская лесная газета. – 2009. – №25(734) – С. 2.

Е.А. ЗАИЧЕНКО

## ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СЕЛИТЕЛЬНЫХ И РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛАНДШАФТОВ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАВКАЗА

*Южный федеральный университет,  
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация  
[zai4enko.e1996@mail.ru](mailto:zai4enko.e1996@mail.ru)*

В Краснодарском крае с каждым годом идет стремительное развитие туризма, следовательно, увеличивается и рекреационная нагрузка на территории края. В связи с этим, вопрос об экологическом состоянии компонентов окружающей среды является одним из главных.

Для изучения были выбраны следующие территории: окрестности СОЛ «Лиманчик» (пос. Абрау), участки в районах городов: Новороссийск, Туапсе, Сочи и Горячий Ключ и реки Туапсе, Сочи, Мзымта и Псекупс (рисунок 1).

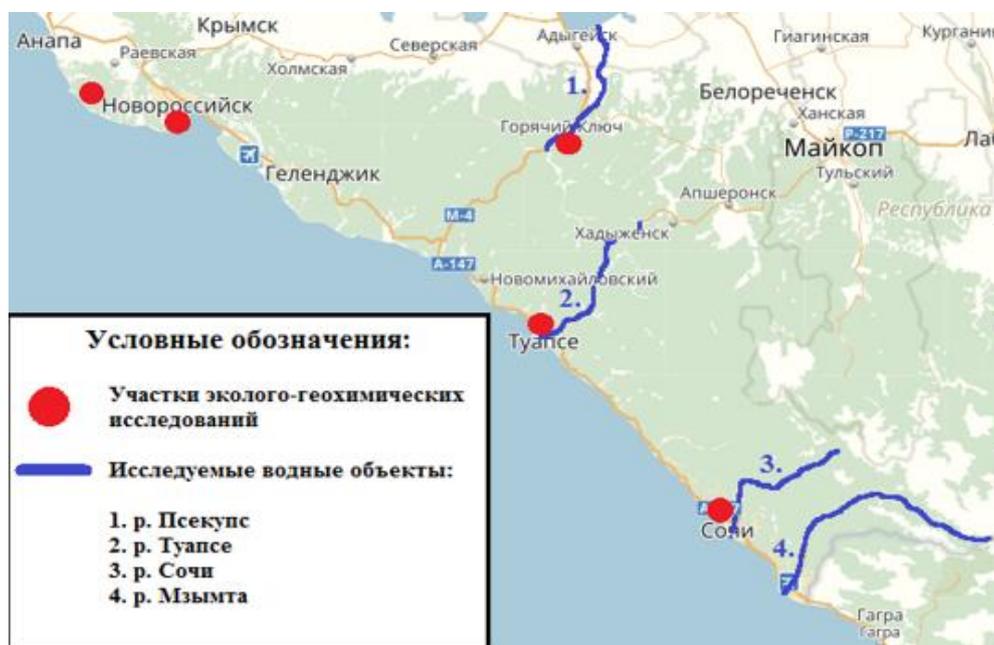


Рисунок 1 – Объекты изучения (составлен автором)

Для эколого-гидрохимической оценки состояния водных объектов были проанализированы данные Министерства природных ресурсов КК и данные предоставленные ФГБУ «Гидрохимический институт».

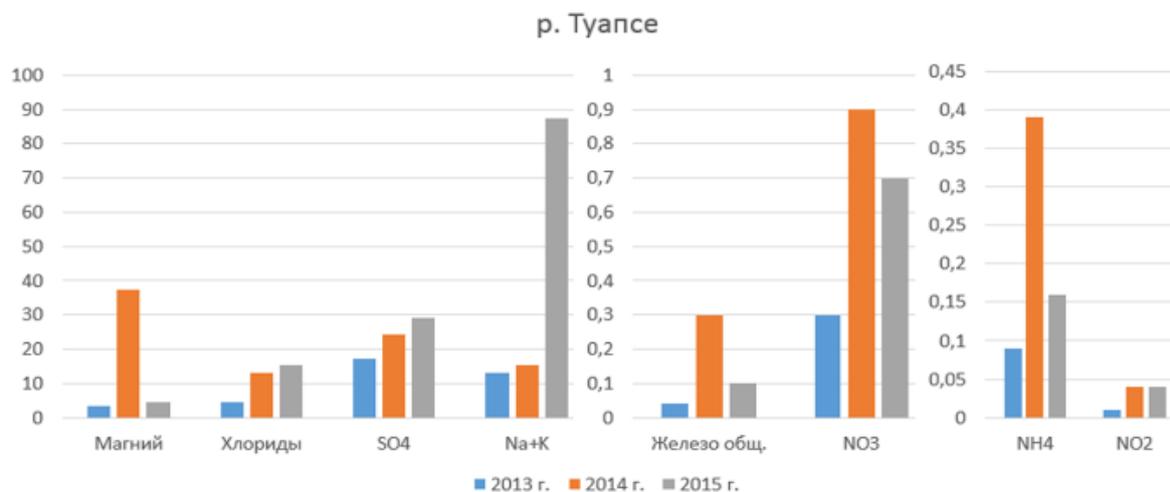
В таблице представлена характеристика водных объектов, выбранных для изучения, расположение постов наблюдения, приоритетные ЗВ и класс качества воды.

**Таблица 1 – Характеристика водных объектов (составлена автором)**

Водный объект	Расположение поста	Загрязняющие вещества	Класс качества
р. Псекупс	г. Горячий Ключ (0,8 км ниже города)	БПК <sub>5</sub> , медь, железо общее, ХПК	3Б Очень загрязненная
р. Туапсе	г. Туапсе (в черте города)	БПК <sub>5</sub> , ХПК, медь, железо общее, азот нитратный, азот аммонийный, фенолы	4А Грязная
р. Сочи	г. Сочи (в черте города)	ХПК, медь, цинк, никель, БПК <sub>5</sub> , железо, нитриты.	3А Загрязненная
р. Мзымта	г. Адлер (в черте города, 1,5 км выше устья)	БПК <sub>5</sub> , азот нитритный, никель, марганец, медь, железо общее	2 Слабо загрязненная

Наибольшее загрязнение в реках наблюдается по двум элементам: железо общее и нитриты.

Наиболее загрязненная из водных объектов является река Туапсе (рисунок 2). Класс качества которой 4А – оценивается как грязная. Закономерностей в распределении химических элементов в течении трех рассматриваемых лет не наблюдается. В 2014 году заметно резкое увеличение концентраций магния (37,5 мг/л), железа общего (0,3 мг/л – 3 ПДК), нитратов (0,04 мг/л – 2 ПДК) и азота аммонийного (0,39 мг/л – граница ПДК), в 2015 – натрия и калия.



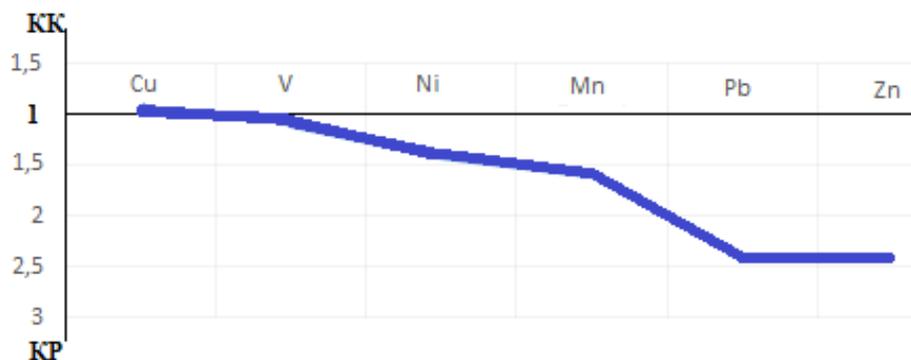
**Рисунок 2 – Содержание основных элементов в р. Туапсе, мг/л (составлен автором)**

Основными антропогенными источниками загрязнения рек являются неорганизованные хозяйственно-бытовые и ливневые стоки, смывы с водосборных площадей, организованные выпуски сточных вод с территорий предприятий городов, туристическая нагрузка в летне-осенний период, а также круглогодичное судоходство.

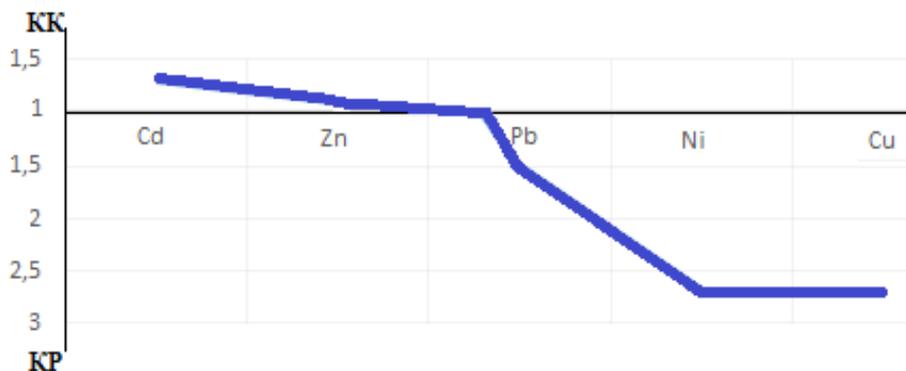
Для педогеохимического изучения были выбраны следующие участки (рисунок 1):

- окрестности СОЛ «Лиманчик» (п. Абрау);
- площадка на территории Новороссийской государственной морской академии (в юго-восточной ее части);
- участок на окраине города Горячий Ключ;
- участок в черте г. Туапсе;
- строительная площадка жилой застройки в южной части г. Сочи.

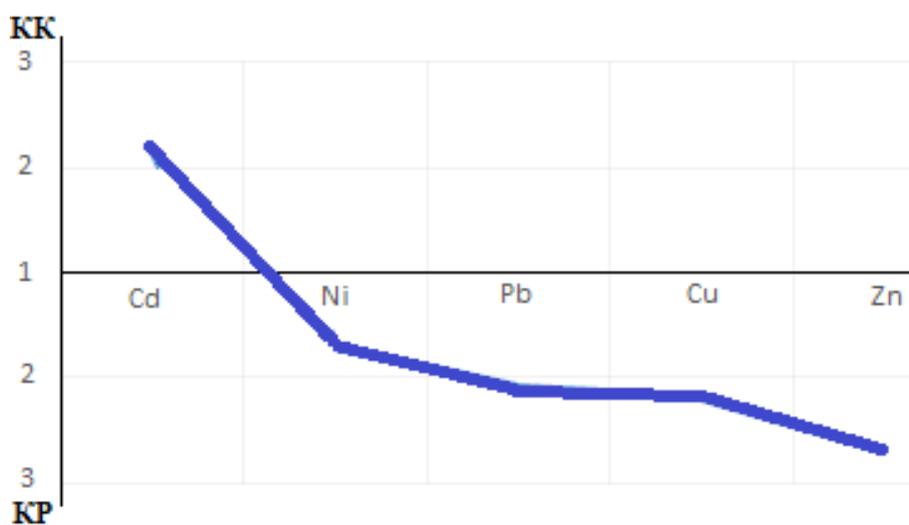
По средним содержаниям веществ в почвах на изучаемых участках были составлены геохимические спектры распределения химических элементов в почвах, из которых видно, что содержания элементов в почвах в целом сопоставимы с региональным фоном либо не значительно превышают его (рисунки 3–7) [1,3].



**Рисунок 3 – Геохимический спектр содержания химических элементов в почве окрестностей СОЛ «Лиманчик», мг/кг (составлен автором)**



**Рисунок 4 – Геохимический спектр содержания химических элементов в почве г. Новороссийск, мг/кг (составлен автором)**



**Рисунок 5 – Геохимический спектр содержания химических элементов в почве г. Горячий Ключ, мг/кг (составлен автором)**

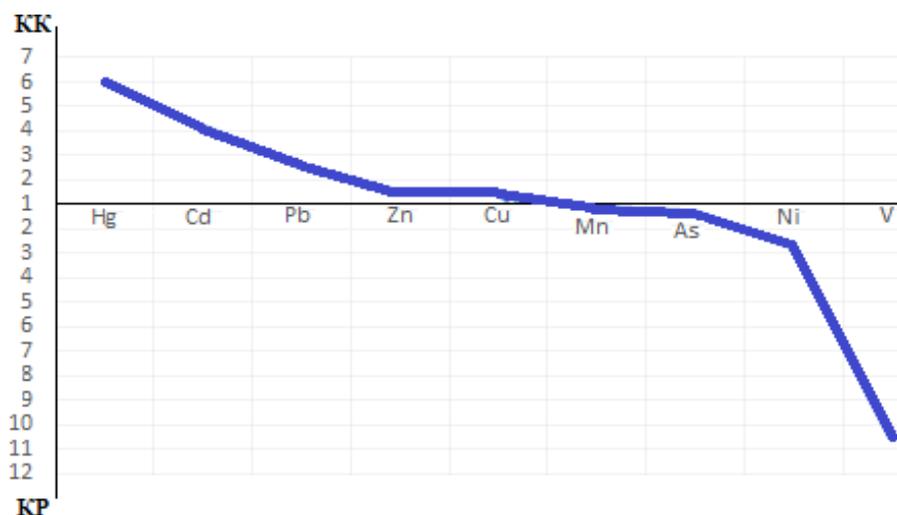


Рисунок 6 – Геохимический спектр содержания химических элементов в почве г. Туапсе, мг/кг (составлен автором)

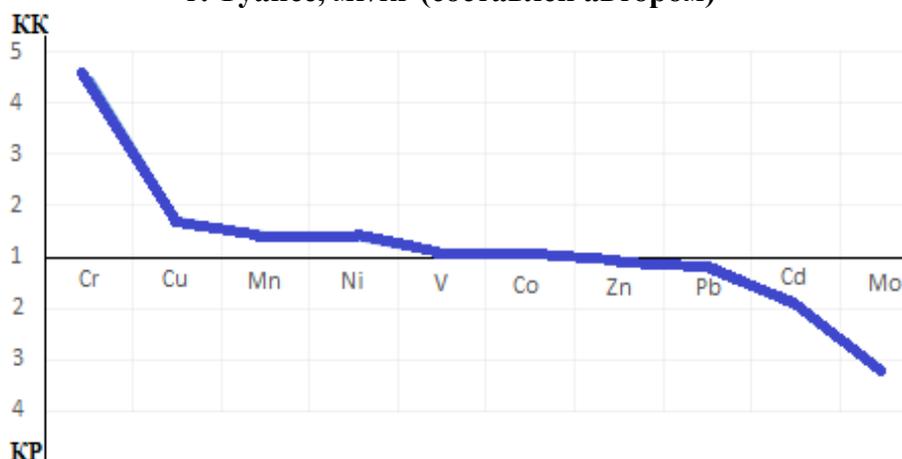


Рисунок 7 – Геохимический спектр содержания химических элементов в почве г. Сочи, мг/кг (составлен автором)

В отдельных точках концентрации элементов превышают ПДК. Поэтому для этих точек был рассчитан коэффициент опасности (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание веществ и элементов, превышающих ПДК

Участки	Элементы и вещества	Кол-во проб	Содержание	Коэффициент опасности
СОЛ «Лиманчик»	Cu	3	150-300	1,1-2,3
	Zn	1	300	1,4
	V	1	200	1,3
г. Новороссийск	Zn	1	2486	11,3
г. Горячий Ключ	Hg	1	4,26	2
г. Туапсе	Нефтепродукты	3	1120-3600	1,12-3,6
г. Сочи	Pb	2	200	1,5
	Zn	1	300	1,4
	Cu	1	400	3
	V	6	200	1,3

\* Коэффициент опасности рассчитан по формуле  $K_o = C_i / ПДК$

В окрестностях СОЛ «Лиманчик» ПДК превышение концентраций обнаружено в сосновой роще, на месте бывших виноградников. Такие превышения могут быть результатом применения медь- и цинксодержащих пестицидов для борьбы с грибковыми болезнями винограда. На участке в г. Новороссийск в одной из точек наблюдается «ураганная» концентрация цинка, это связано с близостью автодороги.

В районе города Горячий Ключ в одной пробе наблюдается значительное превышение по ртути, антропогенным источником поступления ртути в почву служит разработка и добыча в данной точке нефти. В г. Туапсе ПДК превышает концентрация нефтепродуктов две пробы характеризуются низким уровнем загрязнения, одна – высоким. В почвенном покрове города Сочи наблюдаются превышения ПДК по свинцу, меди, цинку и ванадию. Концентрации ванадия превышают ПДК в шести точках, но т.к. превышение невысокое и площадь загрязнения небольшая можно оценивать его как неопасное [3].

Также был рассчитан суммарный показатель загрязнения почв на исследуемых участках. По результатам которого, все почвы имеют допустимую категорию.

В целом экологическая обстановка на рассматриваемых участках удовлетворительная. Но территория г. Туапсе выделяется, ее можно отнести к напряженной категории. Такое экологическое состояние является результатом функционирования предприятий, связанных с переработкой, хранением и транспортировкой нефти, нефтепродуктов на территории города и в его окрестностях.

#### Список литературы

1 Геохимия, систематика и оценка состояния ландшафтов Северного Кавказа. / Под ред. Дьяченко В.В. – Ростов н/Д.: Изд-во АрК ОП, 2004. – С. 266 .

2 Эколого-геохимическая оценка почвенного покрова приморской территории городского округа Новороссийск. / Е.А. Заиченко // Экология России и сопредельных территорий: материалы XXI Международной экологической студенческой конференции. – Новосибирск : 2016. – С. 41.

3 Экология Кубани. Ч.1, 2 / Под ред. И.С. Белюченко //– Краснодар : Изд-во КГАУ, 2005. – С. 513.

Е.С. ЗЛОБИНА, Е.В. ВОВК

#### **ОЦЕНКА СТОЙКОСТИ ЭКОСИСТЕМ ШАЦКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА ПО ГЕОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ**

*Институт геохимии, минералогии и рудообразования им. Институт геохимии, минералогии и рудообразования им. Н.П. Семеновко НАН Украины,  
г. Киев, Украина  
[zlobina@nas.gov.ua](mailto:zlobina@nas.gov.ua)*

Среди современных проблем экологической геохимии важное место занимает оценка стойкости окружающей среды к техногенному загрязнению. Решение задачи стойкости экосистем определяет политику рационального природопользования

Существуют различные трактовки определения стойкости природных экосистем. По Глазовской и Солнцевой, главными критериями стойкости природной системы выступает способность противостоять техногенному влиянию, сохраняя при этом нормальное функционирование, а также способность к регенерации после прекращения техногенного воздействия, возвращаясь в исходное состояние.

При этом важно понимать, что с геохимических позиций вкладывается в понятие нормального функционирования системы. Более двадцати лет в отделе геохимии

техногенных металлов и аналитической химии стойкость природных экосистем изучается с точки зрения геохимической миграции загрязнителей техногенного происхождения и процессов, обеспечивающих данную миграцию.

К свойствам почв, которые в значительной мере влияют на миграцию и аккумуляцию токсических элементов стоит отнести следующие: сорбционная емкость почвенно-поглощающего комплекса, буферность почв, рН, фильтрационная способность. Рассмотрим их подробнее.

Почвенно-поглощающий комплекс определяет во многом способность почв аккумулировать микроэлементы и образовывать их мобильные формы. Величина почвенно-поглощающего комплекса зависит от количества обменных форм кальция, магния, калия, натрия, гидролитической кислотности и рН. Эти формы принимают участие в обменных процессах с загрязняющим веществом.

Буферность является интегральной характеристикой почвы, отображающая способность почв противостоять изменению своих свойств при воздействии химических веществ природного и техногенного происхождения. Буферность почв отвечает за поддержание и восстановление экологического равновесия в системе почва-растение при их техногенном загрязнении. Количественно буферность почв можно оценить с помощью коэффициента буферности ( $K_b$ ), который прямо пропорционален сорбционной емкости почвенно-поглощающего комплекса ( $CE$ ) и обратно пропорционален изменению рН в системе почва-вода.

$$K_b = CE/\Delta pH$$

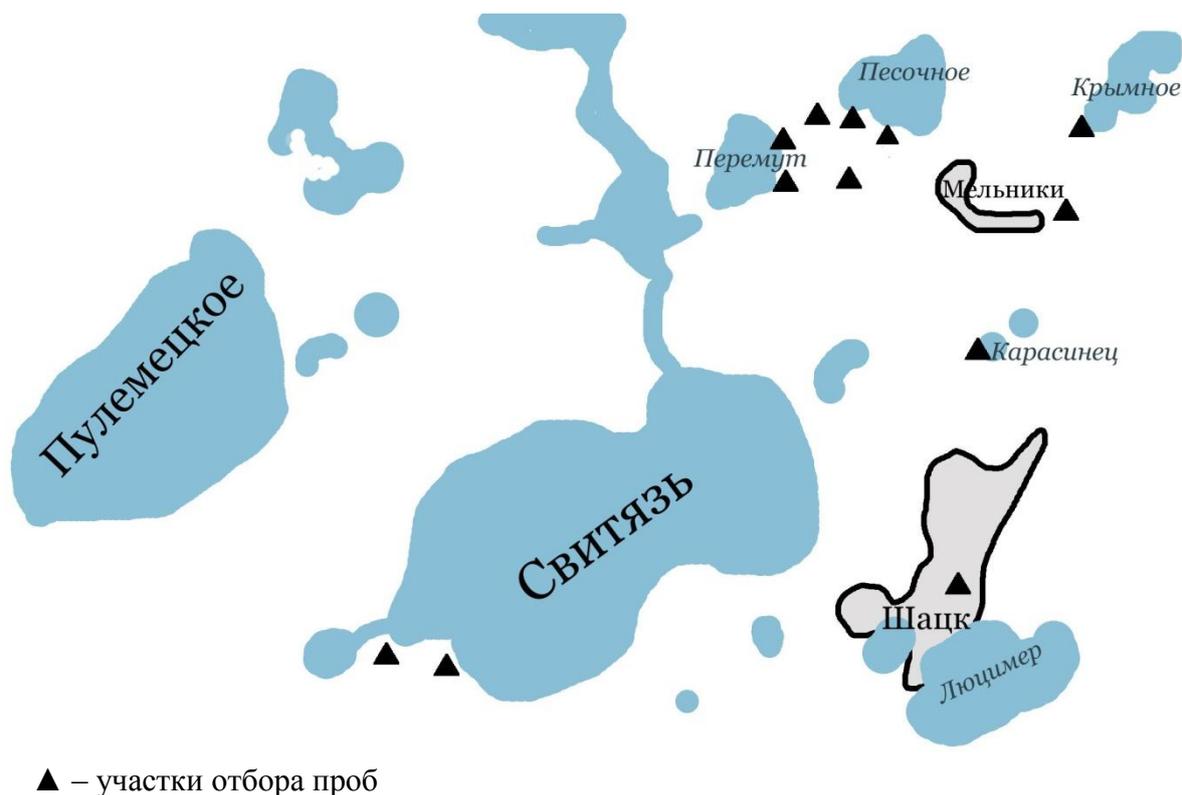
Физико-географическая область Полесье охватывает преимущественно Южную часть Беларуси и северную часть Украины. Исследованию закономерностей распределения тяжелых металлов в почвенных отложениях ландшафтов Полесья посвящены работы известных белорусских и украинских ученых – К.И. Лукашева, В.К. Лукашева, В.А. Кузнецова, Г.А. Шимко, Н.Н. Петухова, В.С. Хомича, Б.Ф. Мицкевича, А.И. Самчука, В.П. Палиенко, Л.Ю. Сорокиной, А.Г. Голубцова [4] и многих других. Характерные природные особенности Украинского Полесья такие как заболоченность, мозаичность природных территориальных комплексов усложняют сельскохозяйственное использование земель. Так, вся северная часть от Шацких озер до Днепра имеет не более 20 % пахотных земель от площади суши административных районов.

В отделе геохимии техногенных металлов и аналитической химии уже долгие годы проводятся экспериментальные исследования сорбционной емкости почвенно-поглощающего комплекса и буферности основных типов почв Украины, особое внимание уделялось почвам Черниговского, Киевского и Житомирского Полесья [1]. Отдельные результаты были получены по почвам Новгород-Северского полесья. Исследования охватывают различные типы природных ландшафтов, а также антропогенно измененные территории.

В представленной работе приводятся данные об исследованиях почв Шацкого национального природного парка (НПП), в котором сохраняются природные ландшафты Волынского Полесья, в первую очередь его озера (рисунок 1).

Почвенный покров полесской части щита представлен дерново-подзолистыми почвами, различными по степени подзолистости и по механическому составу. В северной части распространены дерново-подзолистые глееватые и глеевые, преимущественно глинисто-песчаные почвы, значительную роль играют торфяно-болотистые почвы и торфяники.

Среди гидрологических особенностей северно-полесского ландшафтно-геохимического района – слабый дренаж, затрудненный сток, развитие аквальных и супераквальных ландшафтов, что проявляется в заболоченности территорий. Это особо характерно для северной части Волынского Полесья, к которому принадлежит Шацкий НПП.



**Рисунок 1 – Озера Шацкого НПП и участки отбора проб почвенного покрова**

Результаты исследования обменных катионов и емкости катионного обмена почвенных образцов (таблица 1) [3] показали сходимость с результатами предыдущих исследований почв Украинского Полесья. Так, емкость катионного обмена дерново-подзолистых супесчаных и дерново-луговых болотных находится в пределах 0,98–21,8 мг•екв/100 г [1], результаты по Шацкому НПП – 2,12 – 19,83 мг•екв/100 г.

**Таблица 1 – Емкость обменных катионов в почвенных образцах, отобранных на экологических тропах Шацкого НПП**

Участки	мг•екв/100 г					Σобм. кат.
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H <sup>+</sup>	
Терраса склона озера Крымное	0,103	0,162	4,98	0,84	6,37	12,45
Полевая окраина с. Мельники	0,049	0,112	3,96	0,42	5,92	10,46
Сосновник	0,033	0,021	0,15	<0,07	4,10	4,30
Сосновник	0,096	0,027	0,15	0,07	4,55	4,89
Кустарниковая терраса склона озера Перемут	0,062	0,047	0,92	0,14	18,66	19,83
Травянистая терраса склона озера Перемут	0,062	0,012	0,46	0,14	4,55	5,22
Травостой	0,066	0,021	0,15	0,07	1,82	2,12
Травостой	0,091	0,031	0,15	0,14	10,92	11,33
Травянистая равнина озера Карасинец	0,091	0,028	0,46	0,11	4,55	5,24

На территории Шацкого НПП методом спектрального анализа определены самые низкие содержания металлов среди всех исследованных почвенных образцов

Волинського Полісся:  $Ni - 5$  г/т,  $V - 17$  г/т,  $Cr - 7$  г/т,  $Cu - 20$  г/т,  $Pb - 19$  г/т,  $Zn - 10$  г/т. Содержания других металлов находятся за пределом чувствительности метода [2].

Большое значение для оценки геохимической стойкости ландшафтов имеет определение степени подвижности тяжелых металлов. Качественный и количественный состав органического вещества в значительной степени обуславливает направленность окислительно-восстановительных и биохимических процессов, оказывает часто решающее воздействие на миграцию сульфатов, нитратов, железа, таких металлов как марганец, медь, никель, кобальт. Состав органического вещества изучен недостаточно.

Значительной геохимической проблемой является изучение форм нахождения тяжелых металлов в почвах, что необходимо для объективной оценки степени миграции химических элементов. Формы нахождения тяжелых металлов определялись по методике А.И. Самчука [5].

По результатам аналитических исследований почв Шацкого НПП тяжелые металлы находятся в следующих формах: водорастворимая форма составляет 0,5 – 1 %.; обменная – 8 – 15 %; тяжелые металлы, адсорбированных гидроксидами  $Fe$  и  $Mn$  – 8 – 12 %; органических форм или связанных с гумусовыми кислотами – 30 – 87 %; в труднорастворимой – 40 – 52 % тяжелых металлов. Отметим, что такие показатели, в целом, характерны для природных территорий Украинского Полесья.

Таким образом, по показателю емкости катионного обмена верхнего почвенного горизонта исследуемые участки Шацкого национального природного парка потенциально уязвимы к загрязнению тяжелыми металлами и при повышении рекреационной нагрузки следует более внимательно отнестись к их эколого-геохимическому мониторингу.

С увеличением рекреационной нагрузки на заповедные территории Шацкого НПП все более актуальной становится задача геохимического почвенного мониторинга с целью недопущения превышения стойкости ландшафтов Волинского Полесья к загрязнению.

### Список литературы

1 Важкі метали у ґрунтах Українського Полісся та Київського мегаполісу / А.І. Самчук, І.В. Кураєва, О.С. Єгоров, В.І. Манічев, В.О. Стадник, А. М. Строй, О.П. Красюк, О.О. Худайкулова, Т.В. Огар, В.В. Білик, Б.О. Батієвський; ред. Л.В. Сивай. – К. : Наук. думка, 2006. – 108 с.

2 Войтюк, Ю.Ю. Тяжелые металлы в почвах Украинского Полесья / Ю.Ю. Войтюк, Е.С. Злобина, Т.В. Огарь: сборник докладов Международной научной конференции [«Проблемы рационального использования природных ресурсов и устойчивое развитие Полесья»] (Минск, 14-17 сентября 2016 г.) / Национальная академия наук Беларуси [и др.]. – Минск: «Беларуская навука», 2016. – С. 222–226.

3 Злобина, Е.С. К вопросу о содержании тяжелых металлов в почвах Шацкого национального природного парка / Е.С. Злобина, А.И. Самчук, О.П. Красюк // збірник наукових праць VI Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю [«Екологія/Ecology-2017»] (Вінниця, 20-22 вересня 2017 р.), 2017. – С. 140.

4 Проблемы природопользования в трансграничном регионе Белорусского и Украинского Полесья: монография / научные редакторы В.П. Палиенко, В.С. Хомич, Л.Ю. Сорокина; Институт географии НАН Украины, ГНУ «Институт природопользования» НАН Беларуси. К.: Изд-во «Сталь», 2013. – 290 с.

5 Физико-химические условия образования мобильных форм токсичных металлов в почвах / [Самчук А. И. [и др.]. // Минералогический журнал. – К., 1998. – № 2. – С. 48–59.

А.А. КЛИМОВА, Е.Г. ЯЗИКОВ

## **АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ, СВЯЗАННЫХ С ОБРАЗОВАНИЕМ И УТИЛИЗАЦИЕЙ БУРОВЫХ ШЛАМОВ**

*Национально исследовательский Томский политехнический университет,  
г. Томск, Российская Федерация,  
[klimovalena777@mail.ru](mailto:klimovalena777@mail.ru)*

Изучение буровых шламов, как объекта в геоэкологии началось сравнительно недавно. Как известно, геоэкология – комплексная наука на стыке экологии, геологии, геохимии, биологии и географии. Подобный междисциплинарный подход позволяет подойти к изучению выбранного объекта исследования с различных сторон.

Геоэкология изучает экологические аспекты природопользования, вопросы взаимоотношений человека и природы. Такие взаимодействия привели человека к осознанию проблемы образования и накопления производственных отходов, и необходимостью решения данных проблем.

Именно расширение нефтегазового комплекса, привело к увеличению производственных отходов, попутных отходов при строительстве нефтяных скважин – буровых шламов, извлекаемых из скважины на поверхность.

При взаимодействии с природной средой буровой шлам может оказать негативное влияние на природное равновесие биоценозов с непредсказуемым поведением этих комплексов в дальнейшем. Для исключения столь негативного влияния, буровые шламы требуют обезвреживания и экологически безопасной утилизации.

Данной тематике посвящены многочисленные работы ученых разных стран. Изучается состав, токсичность, воздействие на компоненты природной среды и способы утилизации буровых шламов. Проанализируем проблемы, связанные с образованием и утилизацией буровых шламов.

Правовая область деятельности по обращению с отходами производства и потребления является одной из самых строго регламентированных в российском природоохранном законодательстве.

Высокие затраты и тенденции постоянного роста образуемых отходов производства и потребления, усложнение их компонентного состава привлекают внимание к проблематике отходов не только руководство нефтегазовых компаний, но и специально уполномоченных надзорно-контролирующих органов государственной власти в сфере охраны окружающей среды.

Но несмотря на наличие закона «Об отходах производства и потребления» и федерального каталога классификации отходов (ФККО) в России существует проблема дифференцирования отходов бурения по видам, по их токсичности и воздействия на компоненты природной среды. В нормативных документах не прописаны конкретные действия при образовании данных видов отходов и способах обращения с ними, что дает производителям свободу действия.

Для примера, в Норвегии, химические компоненты буровых растворов на водной основе классифицированы как экологически чистые химические вещества, а сброс в море буровых растворов на водной основе и бурового шлама, не содержащего нефть, разрешен.

План по организации деятельности в Баренцевом море в оригинальной версии содержал исключение, запрещающий любой физический сброс в море. В измененной версии 2011 года, сброс в море шлама без примесей нефти и использованного бурового раствора на водной основе разрешен.

Процесс бурения также приводит к тому, что на платформу из скважины попадают радиоактивные вещества природного происхождения. Отходы с удельной

радиоактивностью 1 Бк/гр. и более считаются радиоактивными и подлежат детальному декларированию. Отходы с удельной радиоактивностью в 10 Бк/гр и более подлежат обязательному захоронению в специально отведенных местах. Таким образом, очищенный шлам может быть отправлен на полигон для промышленных отходов с непроницаемой мембраной внизу.

В России нормативно-правовая база не представляет четкой картины. Балаба В.И. [1] утверждает, что Водный Кодекс и закон «О внутренних морских водах...» запрещают сброс и захоронение вредных веществ, однако оставляют исключение для отходов бурения. Согласно «Правилам безопасности при разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений на континентальном шельфе» выбуренная порода должна утилизироваться в соответствии с проектом на строительство скважины и требованиями охраны окружающей среды. Из чего следует вопрос, разрешен ли все-таки сброс выбуренной породы. Кроме того, как упоминает Балаба, существует полный запрет на сброс даже очищенных сточных вод в районах, имеющих особую рыбохозяйственную ценность. Тем не менее, говорится, что Государственная экологическая экспертиза не считает сброс технологических отходов бурения нарушением законодательства.

На сегодняшний день, определяющую роль в вопросах утилизации отходов бурения в России играет политика «нулевых сбросов». Но в отличие от Норвегии, где «нулевые сбросы» сначала были ультимативным условием правительства в отношении Баренцева моря, а затем были оспорены нефтяными компаниями. «Нулевые сбросы» в России являются до сих пор добровольным ограничением, которое промышленность сама на себя налагает.

Обращение с отходами производства и потребления является одним из важнейших направлений природоохранной деятельности нефтегазовой отрасли. Актуальность вопросов оптимизации корпоративных систем обращения с отходами обусловлена рядом экологических, экономических и технологических факторов.

Статьей 21 ФЗ «Об отходах производства и потребления» определен принцип платного размещения отходов, при этом норматив платы на размещение одной тонны отходов устанавливается в зависимости от класса опасности отхода.

Постановлением правительства РФ от 13.09.2016 №913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах» (с изменениями на 29 июня 2018 года) определены конкретные нормативы платы. Ставки установлены за размещение отходов производства и потребления по классу их опасности за 1 тонну. Помимо этого, в отношении территорий и объектов, находящихся под особой охраной в соответствии с федеральными законами, ставки платы применяются с использованием дополнительного коэффициента.

Разница в платежах за отходы четвертого и пятого класса опасности весьма существенна и составляет: IV - 663,2 руб. и V – 1,1 руб. за 1 тонну размещаемых отходов. Не сложно подсчитать, что при правильном подходе природопользователь может иметь значительное снижение затрат по платежам за размещение отходов.

Определить класс опасности отхода можно несколькими способами. Первый, обратиться к федеральному классификационному каталогу отходов (ФККО). ФККО в редакции от 20.07.2017 года определяет буровой шлам, как отход 4 класса опасности (шламы буровые при горизонтальном, наклонно-направленном бурении с применением бурового раствора глинистого на водной основе малоопасные 8 11 123 11 39 4). Второй способ, использовать расчетный метод.

Приказом министерства природных ресурсов от 15.06.2001 г №511 установлено, что в случае отнесения отходов к пятому классу опасности расчетным способом необходимо его подтверждение экспериментальным методом, то есть проведением биотестирования. При отсутствии такого подтверждения отход может быть отнесен к

четвертому классу опасности, и в этом случае будут применены более высокие ставки платы за размещение отходов.

В процессе бурения нефтегазовых скважин образуются большие объемы бурового шлама. Если взять ориентировочное количество образованного отхода в размере 10 тыс. тонн за расчетный период, при условии подтверждения V класса опасности экспериментальным методом, то плата составит 11 тыс. руб. В то время как, плата за размещения отхода IV класса опасности составит 6,6 млн. руб.

В любом случае применение экспериментального метода определения токсичности и класса опасности образованных отходов позволит достоверно уточнить фактический класс опасности.

В ресурсоэффективном аспекте стоит отметить, что за годы разработки месторождений на прилегающих территориях накапливается огромное количество твердых отходов добычи. В экономически развитых странах из вскрышных пород производится до 80 % строительных материалов.

Нередко, особенно в развитых странах, использование техногенных месторождений обусловлено не столько экономическими, сколько экологическими причинами. Требования природоохранного законодательства по рекультивации нарушенных земель и восстановлению природного ландшафта стимулирует вторичное использование отходов [2].

Подобное направление целесообразно развивать и в России, когда отходы производства можно успешно использовать для получения вторичного сырья.

На сегодняшний день, универсального способа утилизации БШ, который отвечал бы всем экологическим требованиям, не существует. В основном применяются термические, физические, химические, физико-химические, биологические методы и их комбинации. На практике методы комбинируются в зависимости от оснащенности и целей предприятия, и отходы утилизируются различными способами [3].

Обращение с буровыми шламами предусматривает несколько путей решения: захоронение в шламовом амбаре; сжигание бурового шлама на установках термического обезвреживания; обезвреживание биопрепаратами; закачка обратно в пласт; накопление и последующая переработка отходов, с получением вторичных материальных ресурсов.

В сложных природно-климатических условиях Крайнего Севера одним из основных требований, предъявляемых к технологическому процессу строительства скважин, является предотвращение негативного воздействия отходов бурения на окружающую среду.

Для этого при обустройстве месторождений активно внедряются в практику проектные решения, способствующие минимизации воздействия на экосистемы в процессе проведения буровых работ. Так, при строительстве эксплуатационных скважин применяется безамбарный метод бурения. Расширяется применение технологий утилизации буровых отходов с получением минеральных строительных материалов, которые используются для общестроительных работ при обустройстве месторождений.

Техническим результатом подобного рода изобретений является улучшение условий окружающей среды, восстановление продуктивности нефтезагрязненных и нарушенных земель и соответственно уменьшение нефтезагрязненных участков.

Не так давно появилась технология переработки бурового шлама в грунт техногенный (органо-минеральную смесь) с использованием его при строительстве автомобильных дорог [4,5,6]. Полученный продукт предназначен к использованию в качестве составляющего компонента для производства грунтобетонных, органоминеральных смесей при устройстве автомобильных дорог и подъездов к площадкам производства буровых работ [4]. В дорожном строительстве шлам применяется при получении горячего асфальтобетона [7].

Предварительно обезвреженный буровой шлам может использоваться в производстве строительных материалов – кирпича, керамзита, мелкофракционных строительных изделий, грунтосмесей и т.п.

Внедрение ресурсосберегающих технологий по применению бурового шлама с целью сокращения объемов образования отходов бурения и вовлечения их в повторное использование является оптимальным направлением в решении ряда вопросов.

### Список литературы

- 1 Балаба, В.И. Обеспечение экологической безопасности строительства скважин на море // Бурение и нефть. – 2004. – №1. – С.18–21.
- 2 Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 году». – М.: Минприроды России; НИА-Природа. – 2017. – 760 с.
- 3 Крючков, В.Н. Оценка влияния отходов бурения на гидробионтов / В.Н. Крючков, А.А. Курапов // Вестник АГТУю Сер.: Рыбное хозяйство. – 2012. – №1. – С.60–65.
- 4 Миронов, Н.А. Использование отходов бурения для строительства автомобильных дорог на территории Оренбургской области / Н.А. Миронов, С.В. Агеев // Журнал «Актуальные вопросы современной науки». – 2014. – № 34. – С. 177 – 188.
- 5 Миронов, Н.А. Использование бурового шлама при строительстве дорог / Н.А. Миронов, И.Р. Усманов // Электронный журнал «Cloud of Science». – 2013. – №2. – С. 33–36.
- 6 Патент № 2522317 Российская Федерация, МПК В09С 1/10. Грунтошламовая смесь / Гурьевский Ю.Е., Бухтоярова Я.Ю.: заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Гидромеханизированные работы» – № 2013107249; заявл. 20.02.2013; опубл. 10.07.2014.
- 7 Турсумуратов, М.Т. Использование шламов в дорожном строительстве / М.Т. Турсумуратов, Ш.Х. Бекбулатов // Вестник НИА РК – 2010. - №1. - С. 108 – 115.

Д.С.М. МАДЖИД, М.В. РЕШЕТНИКОВ

### ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ГОРОДА ВОЛЬСКА (САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, РФ)

*Саратовский национальный исследовательский государственный университет  
имени Н.Г. Чернышевского,  
г. Саратов, Российская Федерация  
[dilersalam1989@gmail.com](mailto:dilersalam1989@gmail.com), [rmv85@list.ru](mailto:rmv85@list.ru)*

В рамках выполнения гранта Российского научного фонда №17-77-10040, были исследованы почвы некоторых населенных пунктов на территории Саратовской области, в том числе и почвы города Вольска. Вольск располагается на правом берегу Волги в 111 километрах к северо-востоку от Саратова. Исторически основан на речках Верхней и Нижней Малыковках, в настоящее время практически обмелевших и убранных в городские коллекторы. Вольск находится в лесостепной зоне вблизи меловых гор, вид на которые открывается из разных частей города и в районе которых с конца XIX века ведется добыча полезных ресурсов, в частности для нужд цементной промышленности.

Учитывая сложность объекта исследования, в различных частях города было заложено 50 площадок опробования, на каждой из которых было отобрано по одной пробе с глубины 0 – 10 см. В качестве фонового участка была выбрана территория на удалении в 10 км от города, относящаяся к категории сельскохозяйственных земель. Всего было отобрано 10 фоновых проб (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Схема отбора почвенных образцов на территории города Вольск (Саратовская область, РФ)**

В отобранных образцах определяли следующие почвенно-диагностические показатели:  $pH$  водной вытяжки; содержание органического вещества по методу Тюрину в модификации ЦИНАО; концентрацию нефтепродуктов гравиметрическим методом; концентрацию подвижных форм тяжелых металлов. Подобранный набор определяемых компонентов позволил комплексно оценить геоэкологическое состояние почв на территории города Вольска, что было выполнено впервые.

Кислотно-щелочной показатель почв города Вольска изменялся в пределах от 7,38 до 8,35 единиц при среднем значении 7,71, что в принципе характерно для почв, развивающихся на карбонатных породах. Полученные результаты свидетельствуют от нейтральной и слабощелочной реакции в исследуемых почвах, что в свою очередь влияет на миграционную способность различных загрязнителей.

Концентрация органического вещества в почвах города Вольск изменялась в пределах от 0,57 до 2,34 % при среднем значении 1,88 %. Почвы фонового участка обладали более повышенным плодородием и варьировали в пределах от 2,03 до 2,39 % при среднем значении 2,25 %. Таким образом, был установлен процесс обеднения почв города Вольска органическим веществом.

Нефтепродукты в почвах города изменялись в очень широком пределе от 80 до 11 420 мг/кг при среднем значении 1952,8 мг/кг. На фоновом участке концентрация нефтепродуктов изменялись в интервале 160 – 680 мг/кг при среднем значении 366 мг/кг, таким образом, в почвах города Вольска мы наблюдаем резкий рост концентрации нефтепродуктов. При установленных нормативах (ОДК) для нефтепродуктов в почвах РФ в 1000 мг/кг в большинстве отобранных проб отмечается превышение над нормативами.

В результате проведенных исследований были поределены концентрации подвижных форм тяжелых металлов (медь, никель, цинк, свинец, хром, кадмий), которые являются основными загрязнителями городских почв. Ниже приводятся результаты поэлементного изучения почв города Вольска.

Подвижные формы никеля были зафиксированы в пределах от 0,9 до 16,7 мг/кг при среднем значении 6,8 мг/кг. Нормативное содержание составляет 4 мг/кг, соответственно превышение над нормативами составило от 0,2 до 4,2 раз.

Подвижные формы меди были зафиксированы в пределах от 1,2 до 133,2 мг/кг при среднем значении 12,5 мг/кг. Нормативное содержание составляет 3 мг/кг, соответственно превышение над нормативами составило от 0,4 до 44,4 раз.

Подвижные формы кадмия были зафиксированы в пределах от 0,02 до 0,038 мг/кг при среднем значении 0,19 мг/кг. Нормативное содержание составляет 0,5 мг/кг, соответственно превышение над нормативами отсутствует.

Подвижные формы хрома были зафиксированы в пределах от 0,05 до 0,59 мг/кг при среднем значении 0,17 мг/кг. Нормативное содержание составляет 6 мг/кг, соответственно превышение над нормативами отсутствует.

Подвижные формы свинца были зафиксированы в пределах от 2,9 до 182,8 мг/кг при среднем значении 27,8 мг/кг. Нормативное содержание составляет 6 мг/кг, соответственно превышение над нормативами составило от 0,5 до 30,5 раз.

Подвижные формы цинка были зафиксированы в пределах от 10,7 до 160,6 мг/кг при среднем значении 52,0 мг/кг. Нормативное содержание составляет 23 мг/кг, соответственно превышение над нормативами составило от 0,5 до 6,9 раз.

Концентрации подвижных форм тяжелых металлов были статистически обработаны, для каждого элемента установлены законы распределения и корреляционные взаимосвязи (таблица 1).

**Таблица 1 – Значения коэффициентов корреляции между подвижными формами тяжелых металлов в почвах города Вольск (Саратовская область, РФ)**

	<i>Ni</i>	<i>Cu</i>	<i>Cd</i>	<i>Cr</i>	<i>Pb</i>	<i>Zn</i>
<i>Ni</i>	1,00					
<i>Cu</i>	0,01	1,00				
<i>Cd</i>	0,24	0,19	1,00			
<i>Cr</i>	0,22	0,07	<b>0,40</b>	1,00		
<i>Pb</i>	-0,21	0,07	0,23	0,08	1,00	
<i>Zn</i>	-0,02	0,19	<b>0,64</b>	<b>0,41</b>	0,26	1,00

Жирным цветом в таблице выделены статистически значимые коэффициенты корреляции при  $n=50$  и  $\alpha=0,01$ . Таким образом, для почв города Вольска были установлены корреляционные взаимосвязи в следующих парах подвижных форм тяжелых металлов: хром-кадмий, цинк-кадмий и цинк-хром. Возможно, это указывает на единые парагенетические особенности этих металлов в исследуемых почвах.

Таким образом, в результате проведенных комплексных эколого-геохимических исследований почв г. Вольска были установлены следующие особенности, характеризующие их геоэкологическое состояние:

1. Установлен, процесс снижения концентрации органического вещества в почвах города Вольск по сравнению с фоновыми участками;
2. Зафиксированы концентрации нефтепродуктов в исследуемых почвах, значительно превышающие существующие нормативные показатели;
3. Установлены превышения нормативных показателей подвижных форм таких элементов как никель, медь, свинец и цинк.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №17-77-10040).*

Е.А. МЕЛЬНИКОВИЧ, А.В. ТАЛОВСКАЯ

**МИНЕРАЛЬНО-ФАЗОВЫЙ СОСТАВ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ СНЕГА  
В ОКРЕСТНОСТЯХ УГОЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ТЭК  
(НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ)**

*Томский политехнический университет,  
г. Томск, Российская Федерация  
[melhmelll@gmail.com](mailto:melhmelll@gmail.com)*

На территории Томской области расположено большое количество объектов угольной теплоэнергетики, включая котельные сельских поселений и городские объекты в гг. Томск и Северск. Снеговой покров является естественным планшет-накопителем для сухих и влажных атмосферных выпадений в зимний сезон. В данной работе проводилось исследование минерально-фазового состава твердой фазы снегового покрова в окрестностях угольных объектов теплоэнергетики на территории Томской области.

В феврале 2014 г. был проведен отбор проб снежного покрова в окрестностях ТЭЦ г. Северска (7 проб). В феврале 2017 года проводился отбор проб снегового покрова в зоне воздействия угольных котельных сельских поселений Томской области (п. Геологи, с. Новониколаевка) совместно сотрудниками отделения геологии ТПУ.

Отбор и подготовка проб снега проводились с учетом рекомендаций, описываемых в работах [2-3, 7, 11]. Согласно [11] перенос загрязнений фиксируется на расстоянии от 10 до 40 эффективных высот труб промышленных предприятий, основной перенос загрязнений осуществляется согласно главенствующему направлению ветра (юго-западное). Поэтому при планировании точек отбора учитывали эти рекомендации.

Некоторые пробы, отобранные в окрестностях угольных котельных и Северской ТЭЦ изучались методом порошковой рентгеновской дифрактометрии (дифрактометр *Bruker D2 PHASER*) и сканирующей электронной микроскопией (*HitachiS-3400N*) в МИНОЦ «Урановая геология» при ТПУ.

Результаты показали, что пробы твердой фазы снега из окрестностей ТЭЦ г. Северска, угольных котельных состоят из минеральной и аморфной фаз. Пылевая нагрузка связана с содержанием минеральной и аморфной фазы в пробах, содержание которых находится в близких пропорциях (таблица 1).

**Таблица 1 - Пылевая нагрузка, процентное содержание минеральной и аморфной фаз в пробах твердой фазы снега (данные метода порошковой рентгеновской дифрактометрии)**

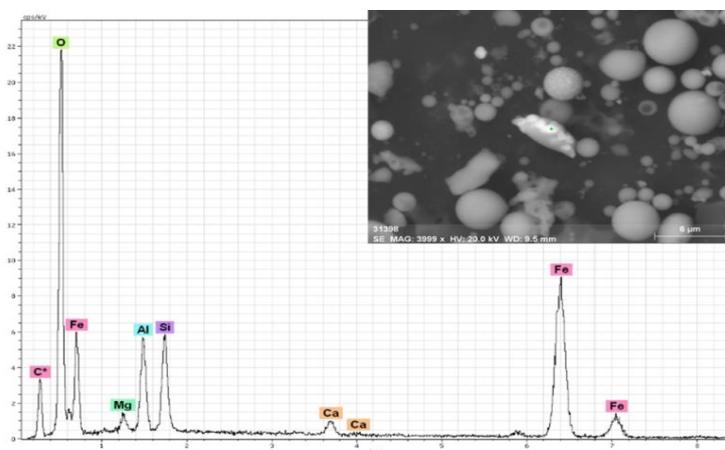
Содержание, %	Расстояние от труб ТЭЦ г. Северска, северо-восточное направление, км			Расстояние от труб угольной котельной п. Геологов, м	Расстояние от труб угольной котельной п. Новониколаевка, м
	0,5	1,66	2,91	20	50
Аморфная фаза	55,1	51,3	53,1	33,1	34,8
Минеральная фаза:	44,9	48,7	46,9	66,9	65,2
Кварц	38,9	31,1	33,0	65,3	70,8
Муллит	33,5	38,8	39,8	10,3	19,9
Ортоклаз	27,6	26,3	27,3	н.о.	н.о.
Гематит	н.о.	3,8	н.о.	2,3	н.о.
Альбит	н.о.	н.о.	н.о.	22,1	9,3
Пылевая нагрузка, г/м <sup>2</sup> -сут.	938	750	518	32,8	24,4

Примечание: н.о. – не обнаружено.

Но в тоже время, содержание отдельных минеральных фаз изменяется не равномерно по мере удаления от ТЭЦ г. Северска. В целом кварц и муллит вносят свой вклад в формирование высокой пылевой нагрузки в окрестностях ТЭЦ г. Северска во всех изученных пробах. Муллит совместно с кварцем входит в состав сферических образований, являющихся индикаторами техногенного воздействия угольной теплоэнергетики [6, 9-10]. Во всех пробах обнаружен ортоклаз. В пробе, отобранной на расстоянии 1,66 км, пылевая нагрузка формируется также за счет наличия гематита (5,2 %). Возможным источником гематита являются угли [8]. Ранее в работе [6] показано, что в процессе термической обработки углей на предприятиях топливно-энергетического комплекса образуются полевые шпаты.

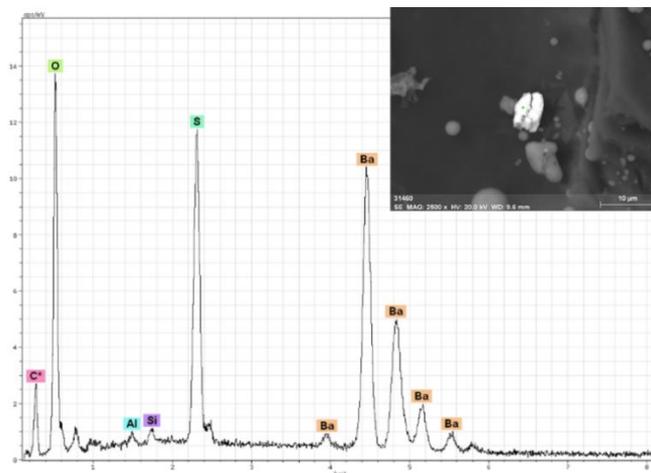
Содержание кварца с увеличением расстояния от трубы уменьшается, содержание муллита возрастает. Резкое увеличение содержания муллита возможно связано с дополнительными факторами, влияющими на минеральный состав. Такими факторами могут быть пыление находящегося на территории ТЭЦ золошлакохранилища. Муллит входит в состав алюмосиликатных сферул, образующихся в результате сжигания угля и содержащиеся в золе уноса угольных ТЭЦ [5]. Пробы твердой фазы снега, отобранные в окрестностях ТЭЦ г. Северска существенно отличаются от проб, отобранных в зоне воздействия угольных котельных в п. Геологов и п. Новониколаевка между собой по процентному соотношению аморфной и минеральной фаз. Согласно данным рентгенофазового анализа пробы твердой фазы снега, отобранные в окрестностях угольных котельных в п. Геологов и п. Новониколаевка представлены в большей степени минеральной фазой, в то время как пробы, отобранные в окрестностях ТЭЦ г. Северска – аморфной. Аморфное вещество представлено частицами угольной пыли, состоящей из продуктов неполного сгорания угля – тонкодисперсными частицами углерода и стекла [1]. Преобладание аморфного вещества в пробах, отобранных в зоне воздействия ТЭЦ г. Северска обуславливается наличием на территории ТЭЦ открытого угольного склада, расположенного непосредственно вблизи котельного цеха. Минеральный состав проб твердого осадка снега, отобранной в окрестностях угольных котельной в п. Геологов представлен кварцем, гематитом, альбитом, муллитом. В пробе твердого осадка снега, отобранной в п. Новониколаевка обнаружены кварц, муллит, альбит. Схожесть минерального состава проб (наличие гематита, кварца, муллита), отобранных в г. Северске и в окрестностях угольных котельных обуславливается использованием углей Кузнецкого бассейна и процессами сжигания углей.

По данным электронной микроскопии, состав пробы, отобранной на расстоянии 1,66 км от труб ТЭЦ г. Северска, представлен минеральными и техногенными частицами. По результатам дифрактометрии в данной пробе был обнаружен гематит, что возможно подтверждается данными электронной сканирующей микроскопии (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Снимок и энергодисперсионный спектр оксида железа размером 6 мкм в пробе из окрестностей ТЭЦ г. Северска**

В пробе обнаружен сульфат бария (барит?) размером 7,5 мкм (рисунок 2). Ранее в работе [4] было выявлено, что выбросы угольных теплоэлектростанций обогащены барием поскольку барий присутствует в составе золы от сжигания углей.



**Рисунок 2 – Снимок и энергодисперсионный спектр сульфата бария размером 7,5 мкм в пробе из окрестностей ТЭЦ г. Северска**

В результате исследования определено, что пробы твердой фазы снега из окрестностей ТЭЦ г. Северска, угольных котельных п. Геологов и Новониколаевка состоят из минеральной и аморфной фаз. Установлено, что в основном кварц и муллит влияют на формирование высокой пылевой нагрузки в окрестностях ТЭЦ г. Северска во всех изученных пробах. Определена схожесть минерального состава проб (наличие гематита, кварца, муллита), отобранных в г. Северске и в окрестностях угольных котельных, обусловленная использованием и процессами сжигания углей, которые в качестве примесей содержат эти минералы.

*Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта РФФИ № 16-45-700184р\_а.*

#### Список литературы

- 1 Артамонова, С. Ю. Минерально-геохимические индикаторы техногенных источников аэрозольного загрязнения / С. Ю. Артамонова, А. С. Лапухов, Л. В. Мирошниченко // Химия в интересах устойчивого развития. – 2007. – Т. 15. – № 6. – С. 643–652.
- 2 Бортникова, С.Б. Методы анализа данных загрязнения снегового покрова в зонах влияния промышленных предприятий (на примере г.Новосибирска)/ С.Б. Бортникова, В.Ф. Рапуга, А.Ю. Девятова // Геоэкология. – Москва, 2009. – №6. – С. 515–525.
- 3 Геохимия окружающей среды / Ю. Е. Сает [и др]. – М.: Недра, 1990. – 335 с.
- 4 Калинина, С. Ю. Поиск рационального использования экибастузских углей / С. Ю. Калинина, С. И. Арбузов, С. Г. Маслов // II Международная Казахстанско-Российская конференция по химии и химической технологии, посвященная 40-летию КарГУ имени академика Е.А. Букетова: Материалы: в 2 т., Караганда, 28 Февраля-2 Марта 2012. – Караганда: КарГУ, 2012 – Т. 2 – С. 26–29.
- 5 Кизильштейн, Л.Я. Экогеохимия элементов-примесей в углях/ Л.Я.Кизильштейн. – Ростов-на-Дону: Изд-во Северо-Кавказский научный центр высшей школы, 2002. – 295 с.
- 6 Компоненты зол и шлаков ТЭС / Л. Я. Кизильштейн [и др.]. – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 175 с.
- 7 Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территории городов химическими элементами/ Б.А.Ревич [и др.] – М.: Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии Редких элементов, 1982. –112 с.

8 Нифантов, Б.Ф. Угли Кузбасса: химические элементы-примеси и технологии их извлечения при комплексном освоении месторождений / Б. Ф. Нифантов, В. П. Потапов, Б. А. Анферов. – Кемерово: ИУ СО РАН, 2011. – 310 с.

9 Природа, химических и фазовый состав энергетических зол Челябинских углей / Э.В. Сокол [и др.]. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2001. – 107 с.

10 Querol, X. Mineral composition of atmospheric particulates around a large coal-fired power station / X. Querol [et al.] // Atmospheric Environment. – 1996. – V. 30. – № 21. – P. 3557–3572.

11 РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. – М.: Госкомгидромет, 1991. – 693 с.

Е.П. МЕТЕЛЬСКАЯ

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ВЕТКОВСКОГО РАЙОНА

*Гимназия г. Ветки,  
г. Ветка, Республика Беларусь  
[gitara0307090221122@gmail.com](mailto:gitara0307090221122@gmail.com)*

Реки и озера являются основным источником пресной воды в хозяйственной деятельности человека. В Ветковском района, как и в других, очень велика роль водных ресурсов. Они в большей степени используются для рыболовства, сельского хозяйства и, конечно же, для рекреации.

Речная сеть Ветковского района принадлежит бассейну Черного моря. Главная река Сож (несудоходная) с притоками Беседь, Неманка, Липа, Спонка. Беседь, в свою очередь, принимает воды Перелевки, Столбунки, Ведерни. Реками и ручьями, озерами, каналами, коллекторами занято 2 409 га [1].

Исходя из задач контроля качества городской среды не вызывает сомнения необходимость изучения экологического состояния поверхностных вод на территории города Ветки. Так, посредством переноса значительных количеств биологически активных и загрязняющих веществ, речные воды оказывают определенное влияние на их поступление в организм городского жителя (через источники питьевой воды, потребление рыбы и т.д.). Принимая активное участие в перераспределении путей миграции токсикантов, поверхностные воды также могут служить источниками вторичного загрязнения сельскохозяйственных экосистем при поливном земледелии и тем самым способствовать накоплению этих веществ в продуктах питания.

Исследования экологического состояния водной среды региона являются актуальной задачей, т.к. большинство водоемов городской зоны используются еще и для проведения культурно-массовых, спортивных и других мероприятий.

В связи с возникающими задачами группа учащихся Гимназии г. Ветки решили исследовать реки и озера Ветковщины. Специалистами кафедры экологии геолого-географического факультета Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины консультировали учащихся гимназии в ходе проведения исследований. Для оценки качества воды, учащиеся использовался показатель индекса загрязнения воды. Он представляет собой величину, основанную на нескольких факторах, таких как концентрация загрязняющих веществ (нитратов, нитритов, аммонийного азота, тяжелых металлов, нефтепродуктов и др.). Был разработан следующий план работы:

1. Взять пробы воды в наиболее популярных местах отдыха;
2. Исследовать их в лаборатории университета;
3. Проанализировать результаты;
4. Сделать выводы.

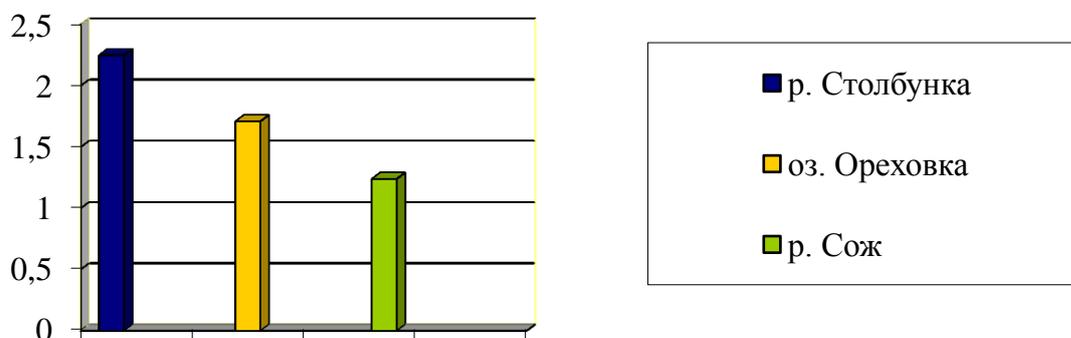
В 2016 году в разные сезоны года учащиеся проводили испытания поверхностных вод рек Сож выше г. Ветки и Столбунка и озера Ореховка. А в 2017 и 2018 годах проводились исследования р. Сож выше и ниже г. Ветки.

Исследовав пробы поверхностных вод р. Столбунка на протяжении всего 2016 года обнаружили превышение ПДК по БПК5 в 1,7 раза, по железу общему в 1,94 раза, по азоту нитритному в 1,4 раза, по фосфору фосфатному в 3,39 раз. ИЗВ реки равен 2,25, из этого можно сделать вывод, что воды р. Столбунка умеренно загрязненные.

Исследовав пробы поверхностных вод оз. Ореховка, было обнаружено превышение ПДК по БПК5 в 1,89 раз, по железу общему в 1,76 раз, по азоту аммонийному в 1,65 раз, по фосфору фосфатному в 1,65 раз. ИЗВ озера равен 1,71, из этого можно сделать вывод, что воды оз. Ореховка умеренно загрязненные.

Исследовав пробы поверхностных вод р. Сож выше г. Ветки, было обнаружено превышение ПДК по БПК5 в 1,44 раза, по железу общему в 1,42 раза, по азоту аммонийному в 1,04 раза, по фосфору фосфатному в 1,08 раз. ИЗВ реки равен 1,24, из этого можно сделать вывод, что воды реки Сож выше г. Ветки в этот период года умеренно загрязненные.

Из полученных данных среди загрязнения рек и озера Ветковского района, можно сделать вывод, что наиболее загрязненной является р. Столбунка с ИЗВ равным 2,25. За ней следует оз. Ореховка с ИЗВ 1,71. Наименее загрязненной среди рек Ветковского района является р. Сож выше г. Ветка с ИЗВ – 1,24 (рисунок 1).



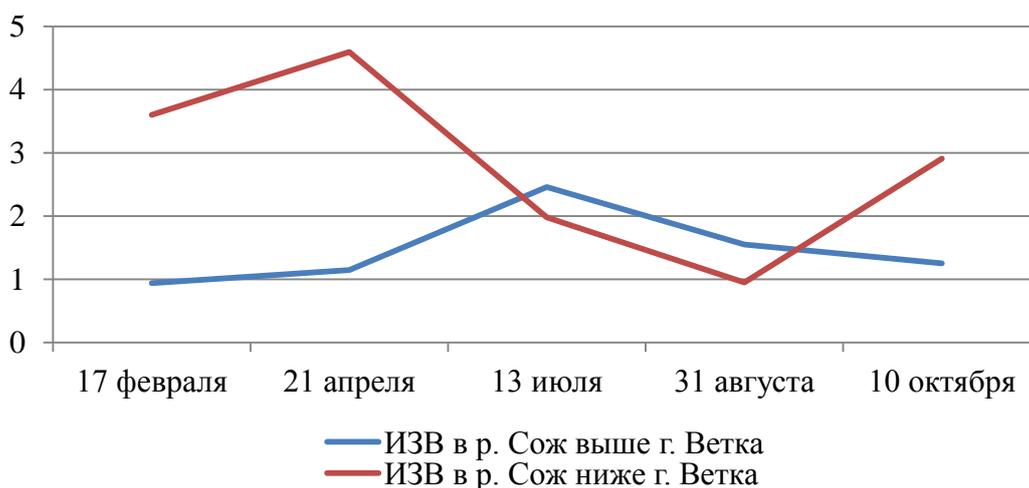
**Рисунок 1 – Индекс загрязнения воды в реках Сталбунка и Сож и озера Ореховка в осенний период 2016 г.**

Так же следует отметить, что, несмотря на разницу в показателях ИЗВ каждого водного объекта, исследуемые поверхностные воды являются умеренно загрязненными.

Рассчитав индекс загрязнения воды в р. Сож выше г. Ветка в различные поры 2017 года можно сказать, что наиболее загрязненной вода считается в летний период (ИЗВ = 2,46). Зимой вода в р. Сож является относительно чистой, а во все другие времена года умеренно загрязненной. По всем элементам в различные времена года обнаружено превышение ПДК. Максимальные: железо общее летом в 7,77 раз, азот аммонийный осенью в 1,77 раз, азот нитритный летом в 1,125 раз, фосфор фосфатный летом в 2,39 раза, нефтепродукты летом в 1,36 раза.

Индекс загрязнения воды в р. Сож ниже г. Ветки значительно выше. Зимой, весной и осенью ИЗВ равен 3,6, 4,6 и 2,91 соответственно. Это говорит о том, что вода в р. Сож в эти периоды считалась загрязненной и грязной. В различные времена года обнаружено превышение ПДК по всем элементам. Максимальные: железо общее осенью в 5,28 раза, азот аммонийный весной в 4,91 раза, азот нитритный весной в 8,5 раз, фосфор фосфатный весной в 4,5 раз, нефтепродукты весной в 6,24 раза.

На рисунке 2 изображена динамика загрязнения воды в р. Сож в разные поры года выше и ниже г. Ветка.



**Рисунок 2 – Динамика загрязнения воды в р. Сож в разные поры года выше и ниже г. Ветка в 2017 г.**

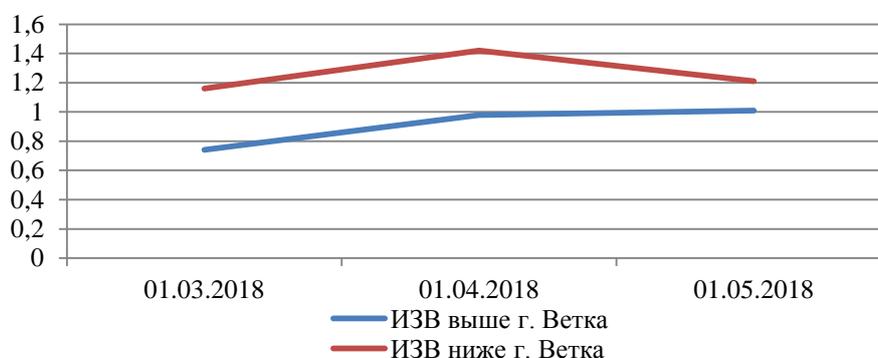
По диаграмме видно, что чаще всего вода в р. Сож ниже города наиболее загрязнена, нежели выше города. Исключением является вода, взятая на пробу 31 августа. Здесь индекс загрязнения воды ниже города был выше в 2 раза, чем ниже города.

В целом можно сказать, что вода в р. Сож в 2017 г. наиболее загрязненная весной и осенью.

Рассчитав индекс загрязнения воды в р. Сож выше и ниже г. Ветка в три различных месяца в 2018 г. можно сказать, что наиболее загрязненной вода считается в апреле ниже города (ИЗВ = 1,42). Выше г. Ветка вода в марте и апреле является относительно чистой, а в мае умеренно загрязненной. Вода ниже города все три месяца умеренно загрязненная.

Превышения ПДК обнаружено по таким элементам как: железо общее (в 2,49 раза), азоту аммонийному (в 1,23 раза), фосфору фосфатному (в 2,14 раз) и нефтепродуктам (в 1,34 раза). Растворенного кислорода было немного недостаточно в апреле и мае. Следует отметить, что превышений ПДК по азоту нитритному не наблюдалось.

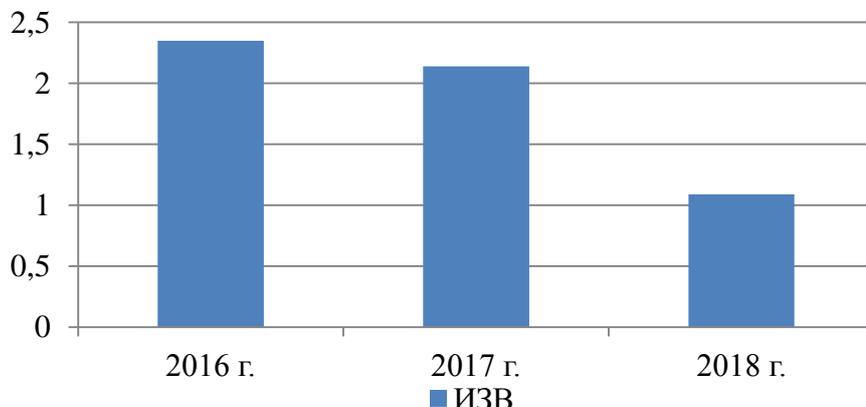
На рисунке 3 изображена динамика загрязнения воды в р. Сож в разные месяцы 2018 г. выше и ниже г. Ветка. По графику можно сказать, что вода наиболее загрязнена ниже города. Максимальные значения воды выше г. Ветка 1,01 в мае, а ниже города – 1,42 в апреле.



**Рисунок 3 – Динамика загрязнения воды в р. Сож в 2018 г. выше и ниже г. Ветка**

Чтобы сравнить уровни загрязнения воды в р. Сож в 2016, 2017 и 2018 гг. среднее значение ИЗВ за каждый отдельно взятый год.

Рассчитав индексы загрязнения воды в р. Сож в 2016, 2017 и 2018 гг. можно сказать, что наиболее загрязненная вода считается в 2016 г. (ИЗВ = 2,35). В 2017 г. индекс загрязнения воды в р. Сож немного снизился (ИЗВ = 2,14). В начале 2018 г. вода в реке более чистая в сравнении с предыдущими годами (1,09) (рисунок 4).



**Рисунок 4 – Индекс загрязнения воды в р. Сож в 2016, 2017 и 2018 гг.**

Однако, несмотря на разницу в цифрах, во все три года вода в р. Сож считается умеренно загрязненной, что соответствует III классу качества воды.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы для определения степени загрязнения водоемов, при разработке мероприятий по их очистке, для характеристики экологического состояния водоемов при комплексной оценке качества городской среды. Они могут быть полезны специалистам различных экологических служб для характеристики водоемов, как мест отдыха и проведения культурно-массовых мероприятий.

#### **Список литературы**

1 Ветковский районный исполнительный комитет [Электронный ресурс] / География. – Ветка, 2017. – Режим доступа: [http://www.vetka.gomel-region.by/ru/new\\_2-ru](http://www.vetka.gomel-region.by/ru/new_2-ru). – Дата доступа: 23.10.2018.

С.В. ПЕТРОВСКАЯ, Т.А. ТИМОФЕЕВА

#### **ФАКТОРЫ ОПАСНОСТИ ПОЛИГОНОВ ТБО В МИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь,  
[myshlion@mail.ru](mailto:myshlion@mail.ru), [petrovskayasv98@mail.ru](mailto:petrovskayasv98@mail.ru)*

Рассмотрены опасные факторы воздействия полигонов твердых бытовых отходов (ТБО) на окружающую среду Минской области.

Риск может быть представлен как функция двух переменных: вероятности неблагоприятного события и потенциального ущерба в случае происшествия.

Экологический риск, как и вероятность нанесения определенного ущерба природной среде и здоровью человека, сопутствует практически всей деятельности человека.

Что касается проблемы свалок ТБО, то основными факторами экологического риска являются образующиеся на свалках фильтраты, т. е. жидкая фаза и биогаз. С помощью фильтрата загрязнитель попадает в грунтовые воды, почву, грунт. Биогаз воздействует в основном на атмосферный воздух, а при пожаре отходов на полигоне – на все компоненты природной среды.

Для предотвращения или уменьшения влияния факторов риска со свалок установлены нормативные акты по эксплуатации свалок, требования к обустройству инженерных сооружений, разработаны правила и рекомендации по размещению свалок с учетом геологических и гидрогеологических условий площадок и др.

По нагрузке на окружающую среду полигоны делятся по нескольким критериям. Основными критериями являются:

- 1) воздействие на подземные воды;
- 2) воздействие на почвенный покров;
- 3) воздействие на атмосферный воздух;
- 4) тип геологической среды: наличие водоупора в геологическом разрезе, глубина залегания подземных вод и др.;
- 5) наличие экологических инженерных сооружений (противофильтрационный экран, обвал) или их отсутствие;
- 6) срок службы полигона;
- 7) площадь, занимаемая отходами;
- 8) количество накопленных отходов;
- 9) мощность полигона (количество поступающих отходов в год);
- 10) морфологический состав отходов;
- 11) способ утилизации отходов или условия размещения полигона.

Как показали исследования, выбранные критерии далеки от эквивалентности. Поэтому их можно разделить на прямые и косвенные.

Прямые критерии могут быть использованы для количественной оценки риска воздействия полигона на компоненты природной среды.

Косвенными критериями являются критерии, которые в определенной степени влияют на степень опасности полигона через прямые критерии, внося тем самым коррективы в оценочную величину загрязнения того или иного компонента природной среды.

Методологические подходы к количественной оценке воздействия полигонов ТБО на компоненты природной среды (грунтовые воды, почву, воздух) разработаны по результатам комплексных экологических обследований полигонов ТБО в Минске и Минской области (всего 37 объектов). Воздействие на поверхностные воды не учитывалось, так как вблизи исследуемых полигонов отсутствуют естественные водоемы и ручьи [1].

Защищенность подземных вод: основными показателями, обуславливающими естественную защищенность подземных вод, являются глубина их залегания, литологический состав, фильтрационные свойства пород, слагающих зону аэрации, наличие в кровле водоносного горизонта слабопроницаемых пород, которые способны предотвращать проникновение загрязняющих веществ в подземные воды, и др.

В Беларуси на поверхности почти повсеместно залегают четвертичные отложения, характеризующиеся большой пестротой строения разреза, гидрогеологических условий, литологического состава и инженерно-геологических параметров пород. По степени устойчивости к техническому загрязнению и способности удерживать эмиссии загрязнителей в подземных водах четвертичные отложения объединены в геолого-генетические комплексы: болотно-аллювиальный, аллювиальный, флювиогляциальный и моренный.

В соответствии с приуроченностью полигонов Минской обл. к определенному геолого-генетическому комплексу и с учетом наличия или отсутствия

противофильтрационного экрана в основании полигона, выделено шесть групп полигонов. В группу I вошел один полигон, расположенный в области развития болотно-аллювиального комплекса (гумусированные пески, торфы), постоянно подтапливаемого грунтовыми и поверхностными водами. В группу II вошел также один полигон, расположенный в области развития аллювиальных песков разнородных с глубиной залегания грунтовых вод 1–2 м. В III и IV группы объединены полигоны, в основании которых залегают флювиогляциальные (водно-ледниковые) отложения, представленные песками разнородными с редкими прослоями супесей и суглинков с глубиной залегания подземных вод 3–3,4 м. В основании полигонов V и VI групп залегают моренные и конечно-моренные образования, сложенные супесями и суглинками с глубиной залегания подземных вод более 10 м. В группах I, II, III и V полигоны не оборудованы противофильтрационными экранами, а в группы IV и VI объединены полигоны с гидроизоляцией в основании [1].

Для оценки воздействия полигонов ТКО на почвенный покров прилегающей территории проводился отбор проб почв в нескольких точках по его периметру. В пробах почв определялось содержание микроэлементов и нефтепродуктов. По показателям, для которых установлены нормативы, отношению средней концентрации к их ПДК или ОДК определялись коэффициенты загрязнения почв.

Источниками загрязнения почвы, кроме полигонов ТКО, являются также выбросы вредных веществ в атмосферный воздух от стационарных и передвижных источников загрязнения, средства химической защиты растений и минеральные удобрения, применяемые в сельском хозяйстве на прилегающей территории.

Воздействие полигона на почвы зависит от срока его эксплуатации, соблюдения гигиенических и технологических условий его эксплуатации и т. д. Характерные поллютанты полигонов ТКО из микроэлементов – это медь, цинк, кадмий, свинец, и т. д. Перечень показателей, в зависимости от года отбора проб и метода анализа, не на всех полигонах был идентичен. Поэтому приоритетный ряд загрязнителей почв выявить не удалось [2].

К настоящему времени установлены ПДК и ОДК не всех микроэлементов в почвах. Поэтому был принят коэффициент загрязнения, показывающий отношение среднего фактического содержания вещества к показателю регионального Кларка этого элемента в почвах Беларуси. К загрязняющим почвы веществам отнесены те, отношения концентраций которых к Кларку превышают 1,5 (кобальт, ванадий, марганец, хром, свинец, молибден, цинк, кадмий и никель).

Исследования показали, что на изученных группах полигонов индексы загрязнения почв существенно не влияют на суммарную величину загрязнения природной среды и соотношения этого загрязнения по выделяемым группам полигонов.

Жизнедеятельность разнообразной микрофлоры в теле полигона ведет к глубокой минерализации органических веществ и к образованию большого количества газообразных 22 соединений, в составе которых:  $CH_4$  – 40 – 60 %,  $CO_2$  – 30 – 45 %,  $N_2$  – несколько процентов,  $H_2$  – до 1 %,  $H_2S$  – 0,5 – 1,5 %,  $NH_3$  – до 0,5 %, а также в малых количествах нескольких десятков ароматических, галогенсодержащих и хлорированных углеводов, а всего более 100 компонентов.

По характеру воздействия газообразные выделения из свалочных масс на полигонах ТКО можно разделить на две группы.

Одна группа включает выделения токсичных соединений, в первую очередь:  $NH_3$ ,  $H_2S$ ,  $CO$ ,  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $NO$  и  $H_2$ . К этой же группе нужно отнести также мелкие пылевые частицы, уносимые ветром с поверхности отходов. Такая пыль опасна, т.к. может содержать весьма токсичные вещества, попадающие на полигоны или образующиеся на них. Доля этих газов в общем составе выделений полигона незначительна, однако на части территории полигона могут наблюдаться концентрации газов, заметно

превышающие для воздуха населенных мест максимально разовые ПДК, а в случае СО – ПДК для воздуха рабочей зоны.

Вторая группа биогаза содержит практически нетоксичные газы – метан и углекислый газ. Эти газы, поступая в природную среду, также формируют неблагоприятные эффекты, т.к. относятся к газам, называемым парниковыми.

К сожалению, в РБ отсутствуют данные по определению состава и количества выделяемых на полигонах токсичных газов. Установлен перечень показателей, которые должны определяться при анализе проб атмосферного воздуха. Помимо метана и двуокиси углерода в этот перечень вошли сероводород, аммиак, окись углерода, бензол, трихлорметан, четыреххлористый углерод, фенол и др.

В случае возгорания полигона состав выделяющихся газов резко изменяется. Сгорание органических фракций при недостатке кислорода приводит к образованию канцерогенных полиароматических углеводородов и других опасных веществ (аммиак, диоксины, фенол, бензол, органоминеральные соединения и пр.), концентрации некоторых из них в атмосферном воздухе значительно превышают ПДК: метан – в 8500 раз, метилбензол – в 1025, кумол – в 2285, хлороформ – в 66, хлорэтан – в 1320, дихлорэтан – в 98, тетрачлорэтан – в 2367, сероводород в 25 тыс. раз. В продуктах сгорания отходов, содержание тяжелых металлов в некоторых случаях больше, чем в естественном виде. При этом тяжелые металлы, как и твердые остатки горения, могут сохраняться долгие годы, накапливаясь в донных отложениях, в почвах и с пылью попадать в организм человека.

Распространение газа и неприятного запаха от полигонов происходит на расстояние до 300 – 400 метров. Вызываемые газом нагрузки от запаха обусловлены наличием примесей таких компонентов как сероводород, органические соединения серы (меркаптаны), различные эфиры, алкинбензолы и др. Эти вещества с интенсивным запахом в малых количествах могут оказывать вредное действие на самочувствие жителей близлежащих районов.

Неконтролируемая эмиссия биогаза приводит к возникновению пожаров и увеличению риска взрывов. Горение может происходить как на поверхности (открыто), так и в толще отходов (скрытое, пиролизическое горение). При скрытом горении происходит разогрев поверхностных горизонтов отходов до 155 °С.

Под толщей отходов образуются большие пустоты выгорания, что приводит к просадочности слоев отходов. Задача ликвидации таких пожаров является сложной и дорогостоящей.

Масштабы образования биогаза от полигонов соотносимы с геологическими и полигоны в этом отношении можно считать биогазовыми месторождениями. По оценкам экспертной группы межправительственной комиссии по изменению климата (МГЭИК), проведенным в середине 1990-х годов, глобальный выброс метана со свалок составляет 40 млн тонн в год, или около 8 % от его общего планетарного стока.

В Республике Беларусь выбросы метана от захоронения твердых бытовых отходов на полигонах ТБО составляют около 130 тыс. т / год [3].

### Список литературы

- 1 Маскевич, С. А. Проблемы захоронения отходов на полигонах Беларуси / С. А. Маскевич // Экологический вестник. – 2016. – Вып. 9. – С. 48-49.
- 2 Коцур, В. В. Гидрогеохимия зоны интенсивного водообмена территории Гомельского химического завода / В. В. Коцур // Літасфера. – 2000. – №13. – С. 93–102.
- 3 Щур, А. В. Типизация полигонов ТБО / А. В. Щур // Экологический вестник. – 2012. – Вып. 8. – С. 35–36.
- 4 Тимохина, А.С. Порядок приема бытовых отходов на полигоны / А.С. Тимохина // Производственно-практический журнал для экологов. – 2011. – Вып. 3. – С. 37–39.

М.В. ПУЧИНСКАЯ

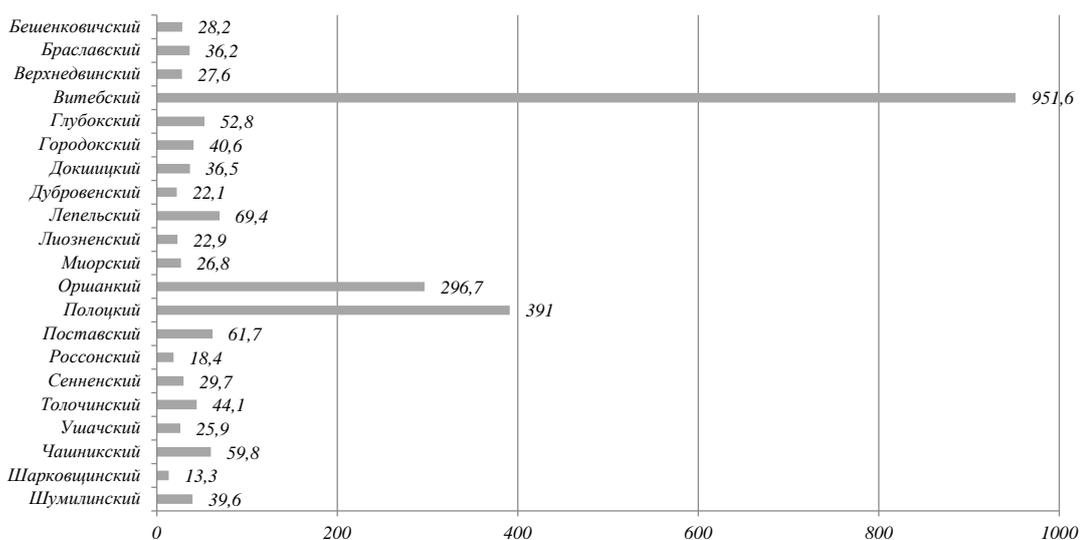
## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ В ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

*Белорусский государственный университет,  
г. Минск, Республика Беларусь,  
mpuchinskaya@bk.ru*

Проблема обращения с отходами является весьма актуальной, так как с одной стороны неэффективное обращение с ними может оказывать негативное влияние на компоненты природы, а с другой – отходы могут выступать в качестве вторичных материальных ресурсов, что положительно сказывается на экономике. В Республике Беларусь вопросы управления отходами стоят также остро, как и во всем мире. Без осуществления постоянного контроля и принятия мер по уменьшению количества образующихся отходов и их размещения возникают проблемы, представляющие угрозу экологической безопасности и здоровью населения.

Согласно информации ГУ «Оператор вторичных материальных ресурсов», за 2017 г. на объекты захоронения твердых коммунальных отходов (ТКО) в Витебской области вывезено 2366,5 тыс. м<sup>3</sup> отходов. Весь объем отходов, направлен на захоронение и размещен на 27 полигонах и 316 мини-полигонах. Показатель удельного образования твердых коммунальных отходов составляет порядка 1,74 м<sup>3</sup>/человека в год. Наибольшими объемами образования твердых коммунальных отходов выделяются Витебский, Полоцкий и Оршанский районы, что объясняется в основном относительно высокой численностью населения (рисунок 1).

Работа по внедрению раздельного сбора твердых коммунальных отходов в Витебской области ведется с 2003 г. Раздельный сбор отходов у источника их образования осуществляется во всех районах региона. В контейнеры для раздельного сбора собираются отходы пластмасс, бумаги и картона, стекла. Динамика объема сбора вторичных материальных ресурсов в Витебской области в период с 2010 по 2017 гг. – 25,8–69,1 тыс. т, что составляет незначительную долю от общего объема образования отходов. Необходимо отметить, что плановый объем в значительной степени превышает фактический.



**Рисунок 1 – Объем образования твердых коммунальных отходов в разрезе административных районов Витебской области в 2017 г. тыс. м<sup>3</sup>**

В рамках реализации Указа Президента Республики Беларусь в Витебской области ведется активная работа по организации сбора от населения опасных отходов, входящих в состав твердых коммунальных отходов. Так, объем сбора изношенных шин в 2017 г. составил 6,3 тыс. т, когда в 2010 г. данный показатель составлял 2,1 тыс. т. Объем сбора отработанных масел и сбора электрического и электронного оборудования представлен лишь за 2016 и 2017 гг. и составляет 0,96 и 1,62 тыс. т соответственно. Фактический объем сбора электрического и электронного оборудования в значительной степени ниже планового: в 2016 г. – 0,76 тыс. т, в 2017 г. – 0,76 тыс. т.

Таким образом, доля вторичных материальных ресурсов в Витебской области за 2017 г. составила 8,2 % от общего количества образовавшихся твердых коммунальных отходов. Это свидетельствует о наличии значительного потенциала для увеличения количества извлекаемого вторичного материального ресурса.

Основным документом в сфере управления твердыми коммунальными отходами является Национальная стратегия, где определены основные приоритеты развития системы обращения с твердыми коммунальными отходами. Последние включают оптимизацию сбора твердых коммунальных отходов на уровне административных районов, что позволит повысить экономическую эффективность данного вида деятельности; обеспечение экологически безопасного захоронения твердых коммунальных отходов путем строительства региональных полигонов для захоронения отходов, обеспечивающих высокий уровень защиты окружающей среды от загрязнения; совершенствование раздельного сбора твердых коммунальных отходов у источников их образования; создание станций сортировки твердых коммунальных отходов на региональном уровне; совершенствование системы сбора и хранения опасных отходов, входящих в состав твердых коммунальных отходов; создание условий, способствующих усвоению населением правил обращения с твердыми коммунальными отходами и применению их на практике путем формирования соответствующих установок через систему информационного воздействия, образования и популяризации моделей поведения, направленных на раздельный сбор твердых коммунальных отходов.

Основным направлением развития системы обращения с твердыми коммунальными отходами в Витебской области и республики в целом является обеспечение максимального вовлечение вторичных материальных ресурсов в хозяйственный оборот. Среди механизмов сбора вторичных материальных ресурсов на территории Витебской области можно выделить следующие:

- заготовка через систему приемных (заготовительных) пунктов;
- раздельный сбор отходов от населения с помощью специально установленных контейнеров для раздельного сбора вторичных материальных ресурсов с их последующей сортировкой (досортировкой) на линиях сортировки;
- сортировка на мусороперерабатывающих заводах.

Также одним из направлений развития является обеспечение экологически безопасного захоронения твердых коммунальных отходов, где предусмотрена разработка поэтапной Государственной программы строительства новых полигонов, рекультивации старых, а также сокращение их количества. Программа строительства новых полигонов должна учитывать внедрение новых технологий (переработка биологических отходов, энергетическое использование), что повлечет за собой необходимость создания многофункциональных региональных предприятий по обращению с твердыми коммунальными отходами.

Стратегии развития Витебской области предусматривает основные задачи в области управления твердыми коммунальными отходами максимальное вовлечение отходов в хозяйственный оборот в качестве вторичного сырья, строительство полигонов твердых бытовых отходов в г. Витебске, изношенных шин и отходов мягкой кровли в г. Орше,

Лепеле, Новополоцке, Полоцке, внедрение современных технологий переработки и сжигания мусора. Помимо того в г. Витебске получит дальнейшее развитие система раздельного сбора и сортировки твердых коммунальных отходов, находится на стадии проектирования мусороперерабатывающий сортировочный завод.

Проблемы в сфере обращения с отходами на территории Витебской области носят комплексный характер, что требует для их решения задействовать по меньшей мере несколько ключевых направлений совершенствования системы управления отходами производства и потребления [1]:

- сформировать систему комплексного управления коммунальными отходами региона, обеспечивающую экологически безопасное и экономически эффективное обращение с твердыми коммунальными отходами (ТКО);

- разработать и обеспечить выполнение системы природоохранных мероприятий, направленных на устранение последствий загрязнения окружающей природной среды от полигонов ТКО;

- строительство инфраструктуры производственных объектов, формирующих региональную индустрию переработки, повторное вовлечение в хозяйственный оборот утильных фракций и дальнейшее уничтожение либо захоронение неиспользованных ТКО;

- широкое информирование населения по вопросам сбора и переработки отходов.

Успешная реализация указанных направлений позволит сделать систему управления отходами региона экологически безопасной и экономически эффективной. Также необходимо совершенствование мероприятий по мониторингу окружающей среды в районах захоронения ТКО, контролю за соблюдением природоохранного законодательства, регламентирующего обращение с коммунальными отходами.

### Список литературы

1 Воробьев, Д.С. Современное состояние и перспективы управления отходами Витебской области / Д.С. Воробьев, М.В. Пучинская // Современные проблемы ландшафтоведения и геоэкологии: материалы VI Междунар. науч. конф. (к 110-летию со дня рождения профессора В.А. Дементьева), 13–16 ноября 2018 г., Минск / редкол.: А. Н. Витченко (науч. ред.) [и др.]. – Минск: Изд. Центр БГУ, 2018. – С. 31–34.

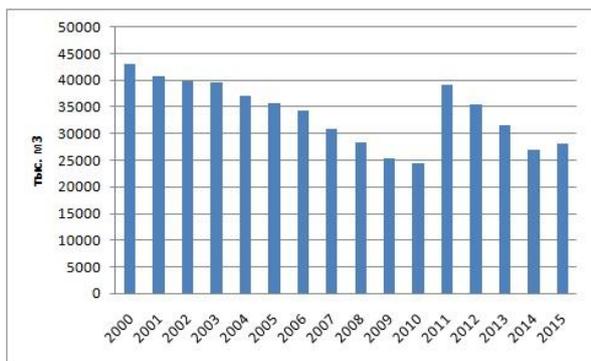
Е.Н. СОЛОП

### ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА ВОДЫ ГОРОДА БРЕСТА

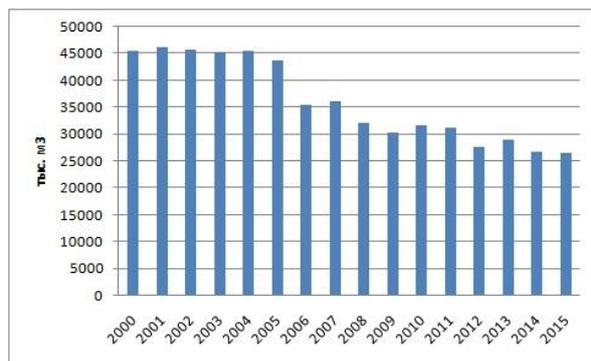
*УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,  
г. Брест, Республика Беларусь,  
[katya2242078@yandex.by](mailto:katya2242078@yandex.by)*

Вода является важнейшим компонентом природно-ресурсного потенциала, который интенсивно используется населением и различными отраслями экономики. Уровень жизни и здоровье населения определяется качеством и количеством водных ресурсов. Использование водных ресурсов включает в себя забор природных вод, как из подземных, так и из поверхностных источников, их распределение между потребителями, а также отведение сточных вод на очистные сооружения [1].

Общий забор воды в г. Бресте в период с 2000 по 2010 год уменьшился на 18 601 тыс. м<sup>3</sup> и составил 24 514 тыс. м<sup>3</sup>. В 2011 г. он достиг отметки 39 094 тыс. м<sup>3</sup>, и на 2015 год снова наблюдается снижение (28 138 тыс. м<sup>3</sup>) (рисунок 1). На территории города 14 предприятий имеют выпуски сточных вод. В 2000 г. данными предприятиями было сброшено в водные объекты 45 621 тыс. м<sup>3</sup>, а в 2015 г. на 19 051 тыс. м<sup>3</sup> меньше (рисунок 2). 33 предприятия города имеют свои очистные сооружения производственных сточных вод.



**Рисунок 1 – Забрано или получено воды в период с 2000 по 2015 гг в г. Бресте**



**Рисунок 2 – Объем сброса сточных вод в период с 2000 по 2015 гг в г. Бресте**

Отрицательное влияние на качество поверхностных вод оказывают объекты агропромышленного комплекса, которые поставляют различные виды загрязнений (химические, органические и др.). При этом трансформация гидрохимического режима вод чаще обусловлена поступлением в них различных форм азота, которое связано с минерализацией органического вещества. В результате чего образуются нитратные, нитритные и аммонийные соединения, что опасно влияет на кислородный обмен и тканевое дыхание человека, а также вызывает канцерогенез [2]. Большие объемы загрязняющих веществ смываются с городских территорий, и через ливневые канализации попадают в реки. Всего на территории города имеется 26 выпусков ливневой канализации, из них 18 в реку Мухавец, 3 в пойму реки Западный Буг и 5 в реку Лесная. Существенное влияние на качество поверхностных вод, в связи с трансграничным переносом, оказывают атмосферные выпадения загрязняющих веществ.

На химический состав поверхностных вод бассейна Западного Буга оказывают влияние сточные воды топливно-энергетической, легкой и пищевой промышленности, жилищно-коммунального хозяйства и сельскохозяйственного производства [3]. Для оценки степени загрязненности поверхностных вод используются предельно допустимые концентрации химических веществ, которые устанавливают жесткие требования к химическому составу поверхностных вод. Природные концентрации аммонийного азота невелики, в реке Мухавец на 2015 г. составили  $0,17 \text{ мг/дм}^3$ , что не превышает ПДК ( $0,39 \text{ мг/дм}^3$ ). Достаточно распространенными опасными веществами, которые загрязняют поверхностные воды, являются нефтепродукты. При превышении ПДК ( $0,05 \text{ мг/дм}^3$ ) вода теряет свои вкусовые качества. В 2015 г. содержание нефтепродуктов в реке Западный Буг составило  $0,01 \text{ мг/дм}^3$ , а это значит, что находится в норме. В реке Мухавец нефтепродукты вовсе не обнаружены. В 2000 г. среднегодовое содержание загрязняющих веществ в реке Мухавец было следующим: легкоокисляемых органических веществ по БПК<sub>5</sub> –  $0,7 - 0,9$  ПДК; азота аммонийного –  $1,4 - 2,3$ ; фосфатов –  $0,1 - 0,4$ ; железа общего –  $6,0 - 10,9$ ; соединений меди –  $5, - 7,2$ ; марганца –  $1,5 - 2,4$ ; нефтепродуктов –  $0,7 - 1,0$  ПДК. Согласно индексу загрязненности вод ИЗВ ( $1,1 - 1,4$ ) вода реки Мухавец характеризовалась как умеренно загрязненная. Однако в последние годы качество воды в реке Мухавец значительно улучшилась. В 2015 г. в воде трансграничного створа (в черте Бреста) было зафиксировано снижение железа общего с  $9,1$  до  $1,2$  ПДК. По комплексной оценке качества воды реки в пределах города Бреста отнесена к категории относительно чистой (ИЗВ –  $0,6-0,7$ ). В водах реки Западный Буг на протяжении 2015 г. наблюдалось повышенное содержания металлов, органических веществ по БПК<sub>5</sub> –  $6,09-12,45 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ , железа общего –  $0,44-0,53 \text{ мг/дм}^3$  ( $1,3 - 1,6$  ПДК), меди –  $0,0043 - 0,0054 \text{ мг/дм}^3$  ( $1,0 - 1,3$  ПДК), цинка –  $0,020 - 0,026 \text{ мг/дм}^3$  ( $1,4 - 1,9$  ПДК). Данные превышения ПДК свидетельствуют о недостаточно

эффективной работе очистных сооружений города Бреста. Согласно индексу загрязнения воды вода реки является умеренно загрязненной (ИЗВ = 1,1 – 1,3). Следует отметить, что реки Брестчины отличаются пониженной способностью к самоочищению и напряженным кислородным балансом, и под влиянием антропогенных факторов, химический состав поверхностных вод часто выходит за «пределы природных колебаний».

На протяжении десятилетий подземные воды также подвергаются воздействию со стороны человека. Степень антропогенных изменений их состояния связаны с интенсивностью техногенной нагрузки (промышленной, сельскохозяйственной, коммунальной). Например, рост содержания в грунтовых водах хлоридов в 4–6 раз обусловлено применением удобрений и ядохимикатов. Также из-за их применения увеличивается содержание сульфатов (в 2–4 раза) и нитратов (в 6–10 раз). Загрязнение подземных вод носит региональный характер. Загрязнение подземных вод также происходит на промышленных площадках, где хранятся отходы, в районах очистных сооружений и свалок. По ряду показателей (цветность, мутность, содержание аммония и др.) подземные воды не отвечают установленным требованиям. Так, на некоторых водозаборах Бреста при ПДК 20° цветность воды составляет от 25 до 29°. Мутность воды при ПДК 1,5 мг/дм<sup>3</sup> составляет от 1,55 мг/дм<sup>3</sup> на водозаборе Мухавецкий, до 3,12 мг/дм<sup>3</sup> на водозаборе Граевский (таблица 1).

Проблема качества подземных и поверхностных вод остается по-прежнему актуальной. Повышение уровня загрязнения характерно для поверхностных вод, но учитывая их тесную гидравлическую связь с подземными водами, вопросы сохранения качества последних не вызывает сомнений.

**Таблица 1 – Превышения ПДК компонентов в подземных водах, выявленные в процессе эксплуатации действующих водозаборов в 2015 г. в г. Брест [4]**

Водозабор	Содержание компонентов, превышающее ПДК в подземных водах					Источники загрязнения в зоне влияния водозаборов	
	Компонент	Единицы измерения	ПДК	От	До		
Аэропорт	Мутность	мг/дм <sup>3</sup>	1,5	1,61	1,61	Природные гидрогеологические условия	
Граевский	Цветность	градусы	20	29	29		
	Мутность	мг/дм <sup>3</sup>	1,5	2,14	3,12		
	SiO <sub>2</sub>	мг/дм <sup>3</sup>	10	23,79	23,79		
Западный	Цветность	градусы	20	25	26		
Мухавецкий	Мутность	мг/дм <sup>3</sup>	1,5	1,55	1,55		
	NH <sub>4</sub>	мг/дм <sup>3</sup>	2	3	3		
	SiO <sub>2</sub>	мг/дм <sup>3</sup>	10	15,96	17,14		

Для решения ряда проблем, связанных с защитой пресных подземных вод от дальнейшего загрязнения, необходимо осуществлять следующие мероприятия [5]: 1) ужесточить контроль за выполнением водоохраных мероприятий на объектах коммунального хозяйства, с целью предотвращения подземных вод за счет утечек сточных вод; 2) – необходимо проводить мероприятия по улучшению экологического состояния водозаборов; 3) в границах водозаборов ограничить применение минеральных органических удобрений до минимума; 4) проводить геоэкологические обследования территорий на водозаборах предприятий, в связи с тем, что именно здесь случаи загрязнения подземных вод наиболее часто фиксируются.

#### Список литературы

1 Водные ресурсы Беларуси их использование и охрана / Е.Н. Кочановский – Минск: Аверсэв, 2009. – 235 с.

2 Оценка и нормирование качества природных вод: критерии, методы, существующие проблемы: Учебно-методическое пособие / сост. О.В. Гагарина. / Ижевск: Издательство «Удмуртский университет». – 2012. – 199 с.

3 Экологические проблемы Беларуси: Курс лекций для студентов биологического факультета / Я.К. Куликов. – Минск : БГУ, 2006. – 104 с.

4 Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minpriroda.gov.by/ru/bulleten-ru/> – Дата доступа: 01.11.2017.

5 Подземные воды Беларуси / НАН Беларуси. Ин-т геол.наук; Науч. ред. В.С.Усенко; Минск : Ин-т геолог. наук НАН Беларуси, 1998. – 260 с.

Т.А. ТИМОФЕЕВА, О.В. КОВАЛЕВА

## **ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ УЧАСТКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ГОМЕЛЯ**

*УО «Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь,  
[myshlion@mail.ru](mailto:myshlion@mail.ru), [sanakovaleva@mail.ru](mailto:sanakovaleva@mail.ru)*

В г. Гомель отбор подземных вод производится из эксплуатационных скважин водозаборов Сож, Кореневский, Центральный, Юго-западный и Ипуть. На водозаборах Сож, Кореневский и Юго-западный в наблюдательных скважинах установлены повышенные содержания двуоксида кремния от 11,65 до 34,49 мг/дм<sup>3</sup>, что составляет 1,2–3,5 ПДК. На водозаборах Сож и Юго-западный зафиксирован повышенный показатель окисляемости в скважинах 144, 38, 88 и 40 от 1,2 до 3 ПДК. На водозаборах Сож и Центральный в отдельных скважинах выявлено несоответствие ПДК по жесткости (до 1,3 ПДК). На всех водозаборах в эксплуатационных скважинах зафиксированы повышенные значения показателей мутности и цветности [1].

Наиболее масштабное и устойчивое загрязнение подземных вод происходит в районе Гомельского химического завода, который специализируется на производстве фосфорных удобрений, фосфорной и серной кислот из апатитового сырья и серного концентрата. За время работы завода на его территории под влиянием техногенных факторов произошли существенные изменения водного режима и естественного гидрогеохимического фона. Наиболее значительные и необратимые изменения претерпевают подземные воды, в первую очередь, грунтовые. Загрязнение подземных вод представляет опасность для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения [1,3].

Основными источниками загрязнения подземных вод являются отвалы фосфогипса (под отвалами занято 100 га земель), хранилища и стокоотводящая система жидких отходов производства, проливы под цехами с мокрым производством. Загрязняющими факторами являются также инфильтрация поверхностных вод из мест накопления в замкнутых понижениях рельефа, пыль, образующаяся при рассеивании фосфогипса в процессе его отсыпки из вагонеток канатной дороги, и дымовые выбросы.

Сточные воды Гомельского химического завода, а также стоки атмосферных осадков и талых вод с территории промплощадки и с отвалов фосфогипса влияют на химический состав вод каналов, прудов и других водоемов на территории промкомплекса, а также Мильчанской канавы, рр. Рандовка, Уза и Сож [1].

За время работы завода в районе от р. Рандовка до водозабора Юго-Западный грунтовые воды почти повсеместно подверглись настолько сильному техногенному воздействию, что практически не сохранились воды естественного (фонового) состава.

Более того, загрязняющие вещества (в первую очередь сульфаты) проникли на глубину 40 м в палеогеновый водоносный горизонт.

Анализ изменения содержания основных компонентов загрязнения в подземных водах показывает, что на территории старых отвалов фосфогипса (скв. 7) в грунтовых водах накапливаются сульфаты, а на месте новых отвалов и на заболоченном участке (скважины 3 и 5) – также фосфаты и фтор. На промплощадке (скважины 6 и 9) грунтовые воды сильно загрязнены сульфатами и фтором. На периферии исследуемой территории (скважины 2, 4, 8) загрязняющие вещества содержатся в концентрациях, значительно превышающих фоновые.

Днепровская морена значительно ослабляет уровень загрязнения ниже-среднеплейстоценового водоносного горизонта, т.к. происходит сорбция загрязняющих компонентов глинистым веществом моренной толщи. Содержание загрязняющих компонентов в поровых растворах глинистых пород превосходит их содержание в пластовых водах. Фосфаты и фтор практически полностью сорбируются моренными грунтами, в результате чего возрастает их содержание в водах песчаных отложений днепровской морены (скв. 1). Сульфат-ионы также задерживаются мореной, их концентрация в поровых растворах в 3 – 15 раз выше, чем в подземных водах. Однако они достигли ниже-среднеплейстоценового и палеогенового водоносных горизонтов, где их содержание в 50 – 200 раз выше фонового.

Загрязнение грунтовых вод фтором характеризуется выраженной очаговостью, что не позволяет выделить строго очерченных зон. Очаги фторидного загрязнения приурочены к отдельным цехам и коммуникациям, прудам-отстойникам и шламонакопителям. Наиболее обширная зона сформировалась под новыми отвалами фосфогипса. Содержание фтора в грунтовой воде в очагах загрязнения составляет 30–60 ПДК, достигая в отдельных случаях 150 – 500 ПДК [3].

Также активное химическое загрязнение подземных вод г. Гомеля происходит в районах расположения городских очистных сооружений и полигона твердых бытовых отходов, городской застройки в северной части города. Значительные загрязненные участки могут образовываться на территориях промышленных предприятий при утечке технологических и сточных вод с концентрациями, во много раз превышающими ПДК. Среди таких предприятий «Гомсельмаш», «Центролит», «Коралл», «Гомельдрев», заводы пластмассовых изделий, станочных узлов, литья и нормалей, самоходных комбайнов, химического мела, жирокOMBината, «Гидроавтоматика», «Гомелькабель», городская ТЭЦ, котельные и др.

Немаловажное отрицательное влияние на качество подземных вод оказывает загрязнение их нефтепродуктами. В пределах г. Гомеля это происходит в пределах расположения объектов *хранения горюче-смазочных материалов*. Резервуары хранения нефтепродуктов, а также транспортные коммуникации заглубляются в грунт без надлежащей электрохимической защиты металла. В результате длительного контакта металла труб и поверхностей резервуаров с подпочвенной влагой происходит коррозия металлов, появляются свищи, через которые осуществляется бесконтрольная утечка нефтепродуктов в грунты. Не меньшую опасность представляют разливы нефти и нефтепродуктов на поверхности почвы, которые затем просачиваются в грунтовую толщу и попадают в грунтовые воды. Наиболее значительные аномалии содержания нефтепродуктов в почвогрунтах, количественно превышающие 500 мг/кг, приурочены в основном к центральной и западной частям города, хотя и в южном районе (Новобелицком) также выделено несколько аномальных ареалов. Аналогичная ситуация сложилась и с загрязнением грунтовых и подземных вод. Причем загрязнены они преимущественно в тех же зонах, что и почвогрунты [3].

Другими экологически опасными объектами являются *полигоны твердых бытовых отходов (ТБО) и городские очистные сооружения* г. Гомеля. Данные объекты

расположены рядом друг с другом, образуя, по сути, единый очаг загрязнения. Гидрогеохимические наблюдения свидетельствуют о наличии химического загрязнения подземных вод, которое проявляется в значительных концентрациях специфических компонентов-загрязнителей, не свойственных подземным водам данного района. Отмечаются значительные сезонные колебания в концентрациях макрокомпонентов и различие уровней загрязнения на отдельных участках. Содержание макрокомпонентов варьирует в пределах, не изменяющих естественный геохимический тип подземных вод. В грунтовом водоносном горизонте средняя минерализация 0,8 – 0,9 г/л. В воде всех скважин присутствуют нефтепродукты, аммоний, железо и тяжелые металлы в концентрациях, во много раз превышающих ПДК. Непосредственно на участке полигона грунтовые воды интенсивно окрашены, имеют минерализацию 4,65 г/л, высокие содержания щелочных металлов ( $Na^+$  – 1500 мг/л,  $K^+$  – 800 мг/л), хлоридов (2750 мг/л) и железа (23,5 мг/л) [3].

Кроме промышленных и коммунально-бытовых источников, в загрязнении подземных вод немаловажную роль играет частный сектор жилой застройки города, где наблюдается площадное загрязнение грунтового и ниже- и средне-плейстоценового водоносных горизонтов в основном за счет бытовых источников и в результате применения удобрений и ядохимикатов на приусадебных участках. По результатам химических анализов, источники подземных вод из ниже- и среднеплейстоценовых отложений имеют минерализацию 1,0 – 1,2 г/л и характеризуются повышенным содержанием сульфат-иона (120 – 145 мг/л) и нитратов (55 – 60 мг/л). Содержание сульфатов в грунтовых водах достигает 130 – 345 мг/л, нитратов – 210 – 695 мг/л при минерализации воды 1,5 – 1,9 г/л [3].

Таким образом, по химическому составу подземные воды территории г. Гомеля являются преимущественно гидрокарбонатно-кальциево-магниевыми, пресными водами с минерализацией 0,1 – 0,6 г/л. Отмечается повышенное содержание железа (концентрация 1,5 – 3,0 мг/л при ПДК в 0,3 мг/л) и пониженное – фтора. Повышенное содержание железа в водах обуславливает их высокую цветность и окисляемость, а также повышенное содержание марганца (до 0,5 – 0,8 мг/л при ПДК 0,1 мг/л).

Вопросы оценки и основные нормы содержания химических соединений в подземных водах закреплены в статьях 12–18 Водного кодекса Республики Беларусь и других нормативных документах (СанПиН, СНиП, ГОСТ). Также важным является Закон «О государственной экологической экспертизе». Правила выбора источников питьевого водоснабжения регламентируются ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора». Для оценки возможности использования воды водных объектов для целей водопользования устанавливаются нормативы качества воды, включающие показатели качества воды и предельно допустимые показатели. Согласно СанПиН 10-124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества», питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства.

В качестве источников водоснабжения населения г. Гомеля используются подземные воды. В настоящее время в городе эксплуатируется 5 групповых водозабора подземных вод (Сож, Корневский, Центральный, Юго-западный и Ипать). Степень использования подземных вод на водозаборах г. Гомеля относительно утвержденных эксплуатационных запасов по категориям А+В составляет в среднем 30,5 %. При этом водозабор Сож расширяется до проектной мощности. Водозабор Северный по санитарным условиям в 1993 г. выведен из эксплуатации. Кроме того, используется около 50 одиночных водозаборных скважин, подведомственных ПУ «Водоканал» и около 80 используется предприятиями города автономно.

Основными источниками загрязнения подземных вод г. Гомеля являются промышленные предприятия и места расположения городских очистных сооружений и места хранения твердых бытовых отходов. Наиболее масштабное химическое загрязнение подземных вод, которое охватывает водоносные горизонты палеоген-четвертичных отложений мощностью более 40 м. Попадание загрязнителей обусловлено наличием огромного количества отработанной породы – фосфогипса, соединения которого попадают в грунтовые и нижележащие воды, приводя пресные подземные воды в непригодное состояние с высокой степенью загрязненности и превышением ПДК для ряда соединений. Содержание сульфат-иона в подземных водах превышает фоновые значения в 50–200 раз. Содержание фтора в очагах загрязнения составляет 30–60 ПДК, достигая в отдельных случаях 150–500 ПДК. Это, безусловно, оказывает негативное влияние на экосистему города и на качество вод. Также угроза загрязнения подземных вод создана в пределах деятельности ряда промышленных предприятий: «Гомсельмаш», «Центролит», «Коралл», «Гомельдрев», «Гидроавтоматика», «Гомелькабель», городская ТЭЦ, котельные и др.

В подземные воды попадают также нефтепродукты. Места наибольшего загрязнения соединениями нефти расположены в центре и западе г. Гомеля. В местах интенсивного загрязнения нефтепродуктами содержание их превышает 500 мг/кг. Загрязнение нефтепродуктами является устойчивым и негативно влияет на качество подземных вод, флору и фауну территории. В местах расположения мест хранения твердых бытовых отходов и очистных сооружений отмечается загрязнение подземных вод тяжелыми металлами, аммонием, железом и другими нехарактерными для подземных вод г. Гомеля соединениями ( $Na^+$  – 1500 мг/л,  $K^+$  – 800 мг/л, хлоридов – 2750 мг/л, железа – 23,5 мг/л).

#### Список литературы

- 1 Состояние природной среды Беларуси экологический бюллетень 2015 г. / РУП «БелНИЦ «Экология»; Мин. природы и охраны окр. среды. – Минск, 2016. – 323 с.
- 2 Коцур, В. В. Гидрогеохимия зоны интенсивного водообмена территории Гомельского химического завода / В. В. Коцур // Літасфера. – 2000. – №13. – С. 93–102.
- 3 Ясовеев, М. Г. Техногенное загрязнение подземной гидросферы Беларуси / М. Г. Ясовеев, А. А. Петрович // Оценка ресурсов подземных вод в условиях техногенеза. – Киев : Знание, 1993. – С. 31–32.
- 4 Особенности техногенных воздействий н экологио-геологическую систему Гомеля / И. А. Красовская [и др.] / Літасфера. – 2005. – №2 (23). – С. 91–101.

К.С. ТИТОВ, Е.И. ГРОМАДСКАЯ, А.О. РУСИНА

#### ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ РОДНИКОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

*Республиканское унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов» (РУП «ЦНИИКИВР»),  
г. Минск, Республика Беларусь,  
[ktsitou@gmail.com](mailto:ktsitou@gmail.com)*

Согласно статье 5 Водного кодекса Республики Беларусь [1] родник является поверхностным водным объектом. В 2018 году РУП «ЦНИИКИВР» проводит инвентаризацию родников Гомельской области в рамках мероприятия «Инвентаризация водных объектов (реки, озера, водохранилища, пруды, родники и ручьи)» подпрограммы 2 «Развитие государственной гидрометеорологической службы,

смягчение последствий изменения климата, улучшения качества атмосферного воздуха и водных ресурсов» Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2016-2020 гг.

Инвентаризация родников как поверхностных водных объектов входит в число приоритетных задач рационального использования и охраны вод в Республике Беларусь. Комплексной информационной веб системой в части управления водными ресурсами страны в настоящее время в республике выступает Информационная Система «Государственный водный кадастр [2]. Веб раздел «Реестр поверхностных водных объектов Республики Беларусь» ИС «ГВК» наполняется картографическими и тематическими сведениями о поверхностных водных объектах Республики Беларусь по результатам проведения их инвентаризации. Необходимым условием проведения инвентаризации родников является их актуальное визуальное представление с соответствующими тематическими сведениями для всех пользователей ИС «ГВК», включая интернет пользователей.

Исходной информацией для инвентаризации родников Гомельской области выступили данные открытых интернет ресурсов *rodniki.bel.tk* [7], *krynica.by* [3]. Анализ доступной исходной информации позволил составить обобщенный актуальный перечень, состоящий из 261 родника с указанием названия родника, текстового описания его ориентировочного местоположения. Следует отметить, что лишь информационный ресурс *rodnikbel.tk* предоставляет географические координаты местоположения родников по данным интернет-пользователей. С целью верификации исследуемых родников РУП «ЦНИИКИВР» в период апрель-октябрь 2018 года организованы и проведены полевые экспедиционные исследования в Гомельской области. Сбор и уточнение информации о родниках Гомельской области проводятся в соответствии с требованиями макета «Реестр поверхностных водных объектов Республики Беларусь».

Типовая программа экспедиционных исследований включает сбор следующих сведений:

- поиск и подтверждение наличия родника, как водного объекта;
- определение точного местоположения родника с указанием реальных географических координат выхода на поверхность подземных вод в системе координат WGS84;
- фотографирование родника;
- описание степени обустроенности родника для возможного посещения;
- определение источника питания родника;
- описание характера действия родника в зависимости от напора;
- описание принадлежности родника к ООПТ;
- описание морфометрических гидрологических характеристик родника (дебит, скорость течения, ширина и глубина родникового ручья, прозрачность воды, размер родниковой ванны);

В ходе проведенных экспедиционных исследований из 261 родника лишь 130 родников в Гомельской области подтверждены, описаны, включая их координатную привязку. Значительная часть родников, представленных интернет-пользователями ресурса *rodnikbel.tk*, отсутствовали на местности.

Собранные сведения по родникам Гомельской области включены в макет «Реестр поверхностных водных объектов Республики Беларусь» для родников. Состав и требования к заполнению макета «Реестр поверхностных водных объектов Республики Беларусь» определены в рамках выполнения научно-исследовательской работы «Разработать научные основы подготовки и ведения реестра водных объектов Республики Беларусь» [6]. Типовой макет «Реестра поверхностных водных объектов Республики Беларусь» для родников включает 4 таблицы и содержит следующие сведения:

Основная таблица 1, включающая:

- учетный / реестровый номер родника (служебное поле)
- наименование родника
- бассейн реки
- местоположение родника по коду СОАТО района
- местоположение родника по коду СОАТО ближайшего населенного пункта
- координаты выхода на поверхность родника в системе координат WGS-84
- источник питания родника (верховодка, грунтовое питание, артезианские воды)
- характер действия родника
- описание родника и его местоположения
- сведения о принадлежности родника к ООПТ

Дополнительная таблица 1 Гидрологические характеристики родников, включающая:

- учетный / реестровый номер родника (служебное поле)
- дебит родника в л/с
- скорость течения воды родника в м/с
- ширина родникового ручья в м
- глубина родника ручья в м
- прозрачность воды ручья в м
- размер родниковой ванны ручья в м<sup>2</sup>

Дополнительная таблица 2 Физические и гидрохимические характеристики родников, включающая:

- учетный / реестровый номер родника (служебное поле)
- температура воды родника в С<sup>0</sup>
- общая минерализация воды родника в мг/дм<sup>3</sup>
- жесткость воды родника в мг/дм<sup>3</sup>
- рН воды родника
- дополнительно определяемые показатели
- год определения характеристик родников

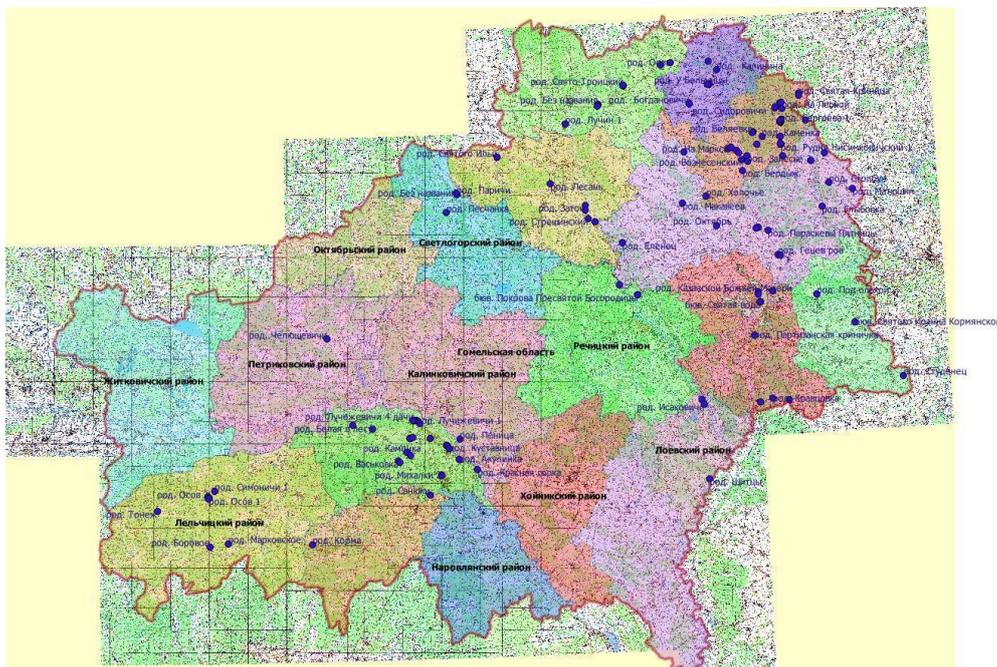
Дополнительная таблица 3 Цели пользования родниками, включающая:

- учетный / реестровый номер родника (служебное поле)
- цель пользования родником согласно ВК
- сведения о принадлежности земель под родником
- целевое использования
- примечание

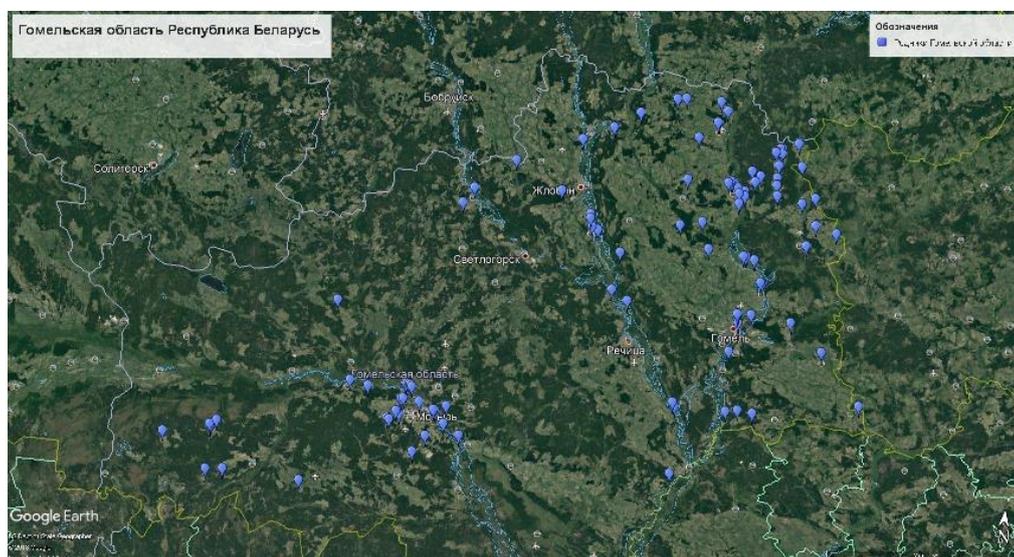
По результатам полевых экспедиционных исследований РУП «ЦНИИКИВР» заполняется макет «Реестр поверхностных водных объектов Республики Беларусь» для родников Гомельской области, а также веб-раздел ИС «ГВК» полученной информацией, включая осуществление необходимой привязки местоположения родника по коду СОАТО согласно [4], а также координатной привязки в системе географических координат WGS-84 (градусы широты и долготы с десятичными долями) с проведением их реальных измерений. Так же на данном этапе работ родникам присваивается уникальный реестровый номер. Предусмотрена возможность дополнения веб-раздела ИС «ГВК» недостающей информацией о водных объектах по мере ее поступления.

С целью актуального визуального представления исследуемых родников Гомельской области по результатам полевых экспедиционных исследований на основе собранных географических координат специалистами РУП «ЦНИИКИВР» создается точечный ГИС-слой в системе координат WGS-84, который отражает точное актуальное местоположение родника и может быть спроецирован на общедоступных картографических подложках и основах (*Google Maps, Open Street Maps* и др.). Пример

визуального представления актуального верифицированного местоположения родников Гомельской области на растровой картографической основе с точностью масштаба 1:100.000 и на открытой карте интернет ресурса *Google Earth* представлены на рисунках 1 и 2 соответственно.



**Рисунок 1 – Пример визуального отображения точного местоположения родников Гомельской области с помощью растровой картографической основы масштаба 1:100.000**



**Рисунок 2 – Пример визуального отображения точного местоположения родников Гомельской области с помощью открытой карты интернет-ресурса *Google Earth***

Так же фотографии всех обследованных родников с краткой тематической информацией представлены в отчете РУП «ЦНИИКИВР» [5]. Пример предоставления сведений о подтвержденных родниках Гомельской области в отчете РУП «ЦНИИКИВР» представлен на рисунке 3.

Фото	Описание
	<p>род. «Добрица», н.п. Нагорные, Мозырский р-н, координаты 52.01350, 29.32558, постоянный, грунтовый, дебит - 0,5 л/с. бетонное кольцо, обустроен, освящен</p>
	<p>род. «Кипячие ключи», н.п. Каменка, Чечерский р-н, координаты 52.926698, 31.045687, постоянный, артезианский, дебит – 0,2 л/с, не обустроен, природный.</p>

**Рисунок 3 – Пример представления сведений о подтвержденных родниках Гомельской области в отчете РУП «ЦНИИКИВР»**

Доступ к имеющейся информации о родниках Гомельской области, подтвержденных специалистами РУП «ЦНИИКИВР» в результате полевых экспедиционных исследований, возможен посредством организации пользовательских запросов в веб-разделе «Реестр поверхностных водных объектов Республики Беларусь» ИС «ГВК».

#### Список литературы

- 1 Водный кодекс Республики Беларусь: Закон Респ. Беларусь, 30 апреля 2014 г. N 149-З // Эталон-Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь.
- 2 Государственный водный кадастр [Информационный ресурс] – режим доступа: <http://178.172.161.32:8081> - свободный.
- 3 Край животворных криниц [Информационный ресурс] – режим доступа: <http://krynica.by>– свободный.
- 4 Общегосударственный классификатор Республики Беларусь. Система обозначений объектов административно-территориального деления и населенных пунктов. – Минск, Госстандарт, 2017 г.
- 5 Отчет о выполнении работ по договору № 27/3/1.14/2018 «Инвентаризация водных объектов (реки, озера, водохранилища, пруды, родники и ручьи)», рук. Титов К.С., Минск, 2018
- 6 Отчет о НИР Разработать научные основы подготовки и ведения реестра водных объектов Республики Беларусь, договор №46/2017, рук. Пахомов А.В., Минск 2017
- 7 Родники Беларуси [Информационный ресурс] – режим доступа: <http://rodnikbel.tk> – свободный.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ПО СОДЕРЖАНИЮ ГУМУСА В ПАХОТНЫХ ПОЧВАХ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь,  
[frantova1998@mail.ru](mailto:frantova1998@mail.ru), [khiliutsich\\_anzhalika@mail.ru](mailto:khiliutsich_anzhalika@mail.ru)

Интенсификация сельского хозяйства страны наряду с широким внедрением химизации и механизации, развитием осушительной мелиорации переувлажненных почв, внедрением высокоурожайных сортов культурных растений должна базироваться на рациональном использовании земельных ресурсов [2]. Особенно, эта ситуация важна в Республике Беларусь, где содержание гумуса в почвах довольно мало.

Из общей площади земельных угодий 20 730 тыс. га на сельскохозяйственные угодья приходится 7763,9 тыс. га. Наименьшая их доля в Гомельской области – 31,4%. Преобладающие типы почв в Гомельской области – дерново-подзолистые (70,1 %) и дерново-подзолистые заболоченные (73,6 %) почвы. Для пахотных земель этот процент составляет – дерново-подзолистые (42,2 %) и дерново-подзолистые заболоченные (38,5 %) почвы (таблица 1) [3].

**Таблица 1 – Распределение типов почв в Гомельской области по видам земель [3]**

Область	Дерново-подзолистые	Дерново-подзолистые заболоченные	Дерново заболоченные	Пойменные дерновые и дерновые заболоченные	Торфяно болотные
Гомельская (пахотные земли)	42,2 %	38,5 %	6,8 %	1,3 %	8,1 %
Всего (с/х и пахотные почвы)	70,1 %	73,6 %	17,1 %	8,5 %	22,3 %

То есть, большая часть земель имеет тип почв – дерново-подзолистый. В структуре почвенного покрова республики эти почвы занимают 34,2 %. Распространение дерново-подзолистых почв в Гомельской области в пахотных почвах составляет 315,91 тыс. га, от общих земель занятые под сельскохозяйственные нужды – 353,0 тыс. га [3].

Получение устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур на преобладающих дерново-подзолистых почвах, обладающих низким потенциальным плодородием, тесно связано с содержанием органических веществ.

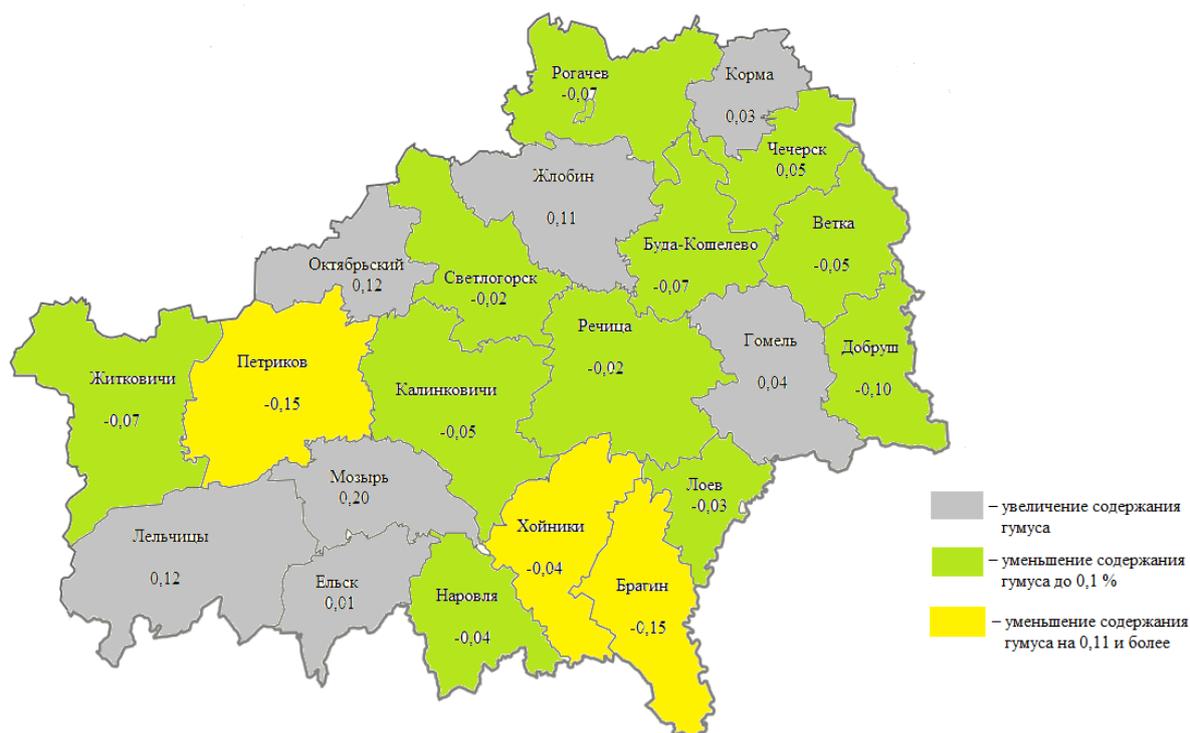
Ранее, на пахотных почвах поддерживали положительный баланс гумуса. Однако, в 2009 г. плодородие дерново-подзолистых пахотных почв снизилось на 2,27 %. За последние четыре года содержание гумуса в пахотных почвах снизилось на 0,02 %.

Сокращение количества содержания гумуса в пахотных почвах произошло в 12 районах. Пахотные земли Гомельского, Ельского, Жлобинского, Кормянского, Лельчицкого и Чечерского районах отличаются положительной динамикой содержанием гумуса в почве. Снижение содержание гумуса в пахотных землях произошло в Брагинском (на 0,15 %), Петриковском (на 0,15 %) и Хойникском (на 0,19 %) районах.

На сегодняшний день, снижение запасов гумуса в пахотных почвах наблюдается в каждом втором хозяйстве области. Таким образом, это становится серьезной угрозой потери плодородия и последующего снижения продуктивности полей.

Малообеспеченные гумусом пахотные почвы занимают 8,5 %. Самые большие площади почв с низкой обеспеченностью гумусом находятся в Добрушском районе – 20,8 %, Лоевском – 16,2 % и Хойникском – 17,5 %.

Большая часть пахотных земель занимают почвы с содержанием гумуса от 1,51 до 2,50 %. Их доля составляет 57 % (рисунок 1) [1].



**Рисунок 1 – Динамика содержания гумуса на пахотных почвах [1]**

Для обеспечения бездефицитного баланса гумуса в пахотных почвах, минимальная потребность в органических удобрениях в области составляет 18,1 т/га, или 11,1 млн тонн при нынешней средней областной структуре посевных площадей. С учетом поголовья скота и входа экскрементов в общественном секторе, возможности использования торфа, соломы, остатков прошлых лет, – реальный годовой выход навоза в области оценивается в 6,1 млн тонн, что не обеспечивает потребности интенсивного земледелия [1].

Далее представлена динамика содержания гумуса в Гомельской области в пахотных почвах с периода 1989 года по 2009 год.

В период с 1989 г. по 1993 г. содержание гумуса в пахотных почвах составляло 2,48 % от общей площади всех земель области. В 90-е годы на пахотных почвах области поддерживался положительный баланс гумуса. Это достигалось за счет большого выхода навоза на торфяной подстилке и расширения доли многолетних трав до 24 % от общей площади посева. Стоит отметить довольно высокое содержание гумуса в Житковичском (2,87 %), Калинковичском (2,83 %), Ельском и Октябрьском (имеется одинаковое содержания гумуса – 2,72 %).

В период с 1994 г. по 1997 г. содержание гумуса в пахотных почвах снижается на 0,02 % и составляет 2,46 %. Изменения в динамике содержания гумуса в пахотных почвах пока не сильно видны. В некоторых областях содержание гумуса в почвах наоборот возросло, Ельском (2,86 %) и Октябрьском (2,89 %) районах.

В период с 1998 г. по 2001 г. содержание гумуса в пахотных почвах падает на 0,11 % от первого периода и составляет 2,37 %. Содержание гумуса начинает значительно уменьшаться почти во всех районах.

В период с 2002 г. по 2005 г. содержание гумуса в пахотных землях снижается на 0,19 % от первого периода и составляет 2,29 %. Все интенсивнее становится процесс

потери гумуса в почвах. Стоит отметить, что потеря гумуса в почвах произошла во многих районах области, кроме Октябрьского района (2,88 %), который интенсивно увеличивает содержание гумуса в почвах.

В период с 2006 г. по 2009 г. содержание гумуса в пахотных почвах падает на 0,21 % от первого периода и составляет 2,27 %. (таблица 2).

**Таблица 2 – Динамика содержания гумуса (%) [1]**

Наименование района	Пашня				
	1989 – 1993 г.	1994 – 1997 г.	1998 – 2001 г.	2002 – 2005 г.	2006 – 2009 г.
Брагинский	2,19	2,32	2,31	2,26	2,11
Б-Кошелеский	2,11	2,27	2,16	2,08	2,01
Ветковский	2,62	2,16	2,25	2,12	2,07
Гомельский	2,68	2,56	2,55	2,33	2,37
Добрушский	2,14	2,10	2,05	1,97	1,87
Ельский	2,72	2,86	2,52	2,54	2,55
Житковичский	2,87	2,81	2,74	2,72	2,65
Жлобинский	2,65	2,59	2,50	2,22	2,33
Калинковичский	2,83	2,79	2,61	2,56	2,51
Кормянский	2,04	2,13	1,95	2,04	2,07
Лельчицкий	2,69	2,78	2,48	2,54	2,66
Лоевский	2,31	2,06	2,15	2,12	2,12
Мозырьский	2,03	2,05	2,02	2,22	2,22
Наровлянский	2,31	2,50	2,41	2,29	2,25
Октябрьский	2,72	2,89	2,76	2,88	2,88
Петриковский	2,76	2,78	2,68	2,58	2,43
Речицкий	2,42	2,36	2,30	2,23	2,21
Рогочевский	2,61	2,50	2,41	2,29	2,22
Светлогорский	2,69	3,01	2,72	2,76	2,74
Хойникский	2,20	2,22	2,28	2,16	1,97
Чечерский	2,34	2,37	2,24	2,20	2,25
По области	2,48	2,46	2,37	2,29	2,27

Таким образом, можно сделать вывод: с 1989 года по 2009 год содержание гумуса в почвах упало до 0,21 %, а, следовательно, и плодородие земель так же уменьшилось.

Возможным решением может являться расширение посевов и повышение урожайности многолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей.

### Список литературы

1 Агрохимическое и радиологическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Гомельской области / М.И. Любезный, Н.Д. Терезченко, О.В. Тужик [и др.] // КУП “Гомельская ОПИСХ”. – Мн.: 2009 г. – 420 с.

2 Смян Н.И., Зинченко В.С., Богдевич И.М. Оценка плодородия почв Беларуси. – Мн. : Ураджай, 1989. – 359 с.

3 Почвы Беларуси: пособие для студентов агрономических специальностей учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / А. И. Горбылева [и др.]; под ред. А. И. Горбылевой. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2007. – 184 с.

А.В. ЦЕДРИК

## СУЩЕСТВУЮЩИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНЫХ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

*ГНУ «Институт экономики НАН Беларуси»,  
г. Минск, Республика Беларусь  
[aleksandr.cedrik.90@mail.ru](mailto:aleksandr.cedrik.90@mail.ru)*

Наш век невозможно представить без энергии: развития технологий, отраслей, да и в целом мировой экономики. Прогресс приводит к повышению уровня жизни человека, в том числе и к росту его энергетических потребностей. Поэтому сегодня многие страны сталкиваются с проблемой энергетической безопасности, которая ощущается довольно остро и в Республике Беларусь. Обеспечение Республики Беларусь собственными энергоресурсами находится на уровне 18 % (для сравнения, в Швеции – 63 %, в Германии – 45 %, в Дании – 59 %). Исходя из вышесказанного, можно сказать о том, что Республика Беларусь – энергозависимая страна, вынужденная импортировать до 80 % потребляемых топливно-энергетических ресурсов. Это, в свою очередь, делает особенно уязвимой собственную экономику от условий предложения внешних поставщиков, в первую очередь от Российской Федерации [13].

Структура топливно-энергетического комплекса (далее – ТЭК) Республики отличается от комплексов стран-соседей, обладающие более устойчивой энергетической безопасностью. Так, в белорусской структуре добываемых топливно-энергетических ресурсов (далее – ТЭР) лидирует древесина и получаемое из нее биотопливо, а в балансе возобновляемых источников энергии (далее – ВИЭ) за 2016 г. его доля вместе с древесными отходами составила  $\frac{3}{4}$  от добываемых государством ТЭР. Данный сектор ТЭК Республики Беларусь довольно эффективный: повышается его доля в обеспечении энергопотребностей населения, а все производственные планы лесопредприятиями за последние годы выполняются с профицитом [7].

За древесным топливом во внутренней добыче энергоресурсов идет торф, который является значимым для Беларуси энергоисточником и по масштабам, и по объемам добычи. Беларусь занимает 3-е место, находясь после Финляндии и Ирландии по его добыче. В нашей стране торф используется чаще всего населением как коммунально-бытовое топливо, а также играет важную роль и в промышленном секторе: доля торфа в энергобалансе на сегодня примерно 2 – 3 %, а в местных видах топлива – около 15 %. Использование торфа существенно ослабляет энергетическую зависимость нашей страны, тем самым заменяя каждый год около 800 млн м<sup>3</sup> природного газа.

Лидирующие позиции, как и во многих странах, занимают нефтегазовые ЭР. При этом мы находимся в абсолютной энергозависимости от природного газа, не обладая его запасами. Или как в случае с нефтью – имеем незначительные запасы. Но в отличие от газа, сегодня в Беларуси открыто 74 месторождения нефти. И на данный момент освоение месторождений нефти за рубежом стало одним из важных направлений внешнеэкономической политики нашего государства с целью диверсификации закупок углеводородного сырья (к примеру, совместные проекты «Петролера БелоВенесолана: Беларусь и Венесуэла, ОАО «НК «Янгпур»: Беларусь и Россия) [6].

Для снижения энергозависимости Республика Беларусь в Стратегии развития энергетического потенциала Республики Беларусь одним из ведущих направлений определила развитие возобновляемых источников энергии: гидро-, ветроэнергии, а также энергии, полученной от солнечных лучей. Стоит отметить, хотя доля ВИЭ в структуре добычи и конечного потребления энергии мала, но она за последние годы

постепенно растет, несмотря на то, что финансирование в данный сектор имеет отрицательную тенденцию [4].

Как говорилось ранее, белорусская энергетика всегда базировалась на импортируемом высококачественном топливе. Однако, из местных топливно-энергетических ресурсов (далее – МТЭР) в энергетический баланс страны по сути вовлечены только нефть, торф и дрова. Также следует отметить наличие на территории Беларуси месторождений бурого угля (правда, уступающие по своим характеристикам европейским и восточноазиатским аналогам). Нельзя не отметить тот факт, что в структуре МТЭР Беларуси потенциально более 50 % приходится на долю перспективных по энергетическим возможностям горючих сланцев. Все же горючие сланцы по своим качественным характеристикам принято считать недостаточно эффективным топливом. Первоочередные причины – высокая зольность (> 80 %) и его низкой теплотворная способность [2].

**Таблица 1 – Состояние минерально-сырьевой базы Беларуси [8]**

Полезные ископаемые, наименование	Количество месторождений, в шт.		Балансовые запасы, млн. т.
	Разведанные	Разрабатываемые	
Нефть	78	54	55,6
Уголь бурый	4	-	144,9
Горючие сланцы	2	-	422,3
Торф	72	50	160,6

Источник: Стратегия развития геологической отрасли и интенсификации освоения минерально-сырьевой базы Республики Беларусь до 2025 года.

*Топливо-энергетический баланс.* Научное обоснование и разработка структуры топливно-энергетического баланса (ТЭБ) страны до 2020 г. с детальным анализом всех энергоносителей (включая потребность в энергоресурсах, общее потребление ТЭР, прогноз потребления электрической и тепловой энергии, пиковой мощности) – важный составляющий момент в определении путей развития энергокомплекса Беларуси с целью обеспечения энергетической безопасности.

Топливо-энергетический баланс является наиболее унифицированным инструментом, с помощью которого государство способно оценивать состояние и прогнозировать развитие не только топливно-энергетического комплекса, но и экономики страны в целом. Более того, в современном мире именно баланс топлива и энергии является стержнем экономической политики.

Разработка ТЭБ Республики Беларусь на период до 2020 г. базировалась на глубоком анализе мировых тенденций развития топливно-энергетических балансов государств-лидеров и прогнозных показателей социально-экономического развития страны. Однако, оптимизацию топливно-энергетического баланса следует рассматривать как постоянный и непрерывающийся процесс. Параметры соотношения видов топлива должны определяться исходя из широкого круга факторов, вплоть до прогнозирования технического прогресса и изменений конъюнктуры на общемировом рынке [9].

В основу оптимальности ТЭБ принято закладывать критерий максимальной энергетической безопасности и экономической эффективности.

Так, для обеспечения ускоренного роста ВВП к 2020 г. объемы валового потребления ТЭР возрастут до 52,4 млн т у.т., в том числе электроэнергии — до 50,3 млрд кВт·ч.

Для выполнения прогнозных показателей ТЭБ разработаны мероприятия по диверсификации видов топливно-энергетических ресурсов. К 2020 г. важное значение приобретут новые виды энергоносителей. В их числе и ядерное топливо — до 5 млн т у.т. (около 11%) путем строительства собственной АЭС. Каменные и бурые угли, а

также горячие сланцы, обладающие мощным энергетическим потенциалом, также могут оказаться теми полезными ископаемыми, способными изменить топливно-энергетический баланс Беларуси.

К примеру, при создании вышеупомянутой Стратегии, также затронута доля использования местных видов топлива. Она возрастет с 2,5 – 3,0 млн т у.т. в 2005 – 2006 гг. до 6,7 – 6,9 млн т у.т. к 2020 г.

Эти факторы должны обусловить значительное снижение в ближайшей перспективе количества природного газа, используемого в выработке тепловой и электрической энергии, – с 78 % в 2016 г. до 57 – 43 % к 2020 г.; в потреблении котельно-печного топлива (КПТ) — с 78 – 75 за последних пять лет до 61 – 51 %. Объем доминирующего поставщика энергоресурса (природного газа) планируется уменьшить до 64 – 57 % к 2020 году.

Также предусмотрено достичь для основного индикатора – энергоемкости ВВП, а также еще шести показателей энергетической безопасности (таких как доля собственных энергоресурсов в балансе котельно-печного топлива, доминирующего энергоресурса (газа) в производстве тепловой и электрической энергии, доминирующего поставщика энергоресурсов в потреблении валовых ТЭР, износ основных производственных фондов предприятий ТЭК, обеспеченность емкостями для хранения запасов КПТ (по газу и мазуту), отношение инвестиций в предприятия ТЭК к стоимости их основных производственных фондов) такого уровня, который позволяет обеспечить переход из предкритической зоны (ПК) в нормальную (Н). То есть семь индикаторов планируется перевести в Н-зону.

Это значит, что к 2020 г. только два индикатора энергетической безопасности останутся в предкритической зоне, а именно доля потребления моторного топлива за счет добычи нефти в стране и доля газа в потреблении КПТ [10].

*Атомная энергетика.* Собственная ядерная энергетика должна сыграть ключевую роль в энергетике Беларуси.

Оценки затрат на производство энергии электростанциями разного типа (АЭС, ТЭС на газе и угле), выполненные специалистами Франции (Министерство экономики, финансов и промышленности), Великобритании (Королевская инженерная академия), Канады (Канадская ядерная ассоциация), Финляндии и др., показали, что АЭС является конкурентоспособной и более предпочтительной, чем теплоэлектростанция (далее – ТЭС) с использованием органического топлива.

При сопоставлении затрат на выработку электроэнергии следует учесть и то обстоятельство, что наибольшее влияние на стоимость оказывает плата за загрязнение окружающей среды парниковыми газами. Поскольку ТЭС на ископаемом топливе начинают нести затраты в виде налогов на выбросы диоксида углерода и торговлю ими, то с расширением этой деятельности необходимость введения АЭС в энергетический баланс страны становится все более актуальной.

Ввод атомных энергоблоков к 2019 – 2020 гг. позволит вовлечь в энергобаланс до 5 млн т у.т., или около 11 % всего топливно-энергетического баланса. Это позволит компенсировать рост потребности страны в газе и стабилизирует его потребление. При этом доля атомной электростанции в производстве электроэнергии к 2020 г. должна составить порядка 27 – 29 %. Определены основные мероприятия для подготовки строительства и эксплуатации АЭС.

В дальнейшем возможно прекращение импорта электроэнергии и начаться переход энергосистемы на самообеспечение, в первую очередь, с момента ввода энергоблоков станции. Но, в случае экономической целесообразности или ради энергетической безопасности необходимо предусмотреть вариант создания возможности для возобновления импорта электроэнергии.

**Каменный уголь.** При вовлечении в баланс каменных углей, была учтена прежде, возможность импорта этого вида энергоресурса из нескольких стран (Российской

Федерации, Польши, Украины, Германии и др.), а также опыт преодоления последствий энергетического кризиса в 1975–1985 годах промышленно развитых государств Северной Америки и Западной Европы.

Еще в ноябре 2006 г. Главой государства по результатам подготовленных аналитических материалов академическим сообществом Национальной академии наук Беларуси одобрено вовлечение в топливно-энергетический баланс высококалорийных каменных углей (что не было учтено ранее). При этом предусматривалось их использование при вводе в эксплуатацию ТЭС мощностью 600 – 700 МВт и 200 МВт на действующих ТЭЦ (1,2–1,3 млн т у.т.), а также возможна стопроцентная загрузка углем при производстве клинкера в цементной промышленности (на уровне до 2 млн т у.т.). На сегодняшний день данный вид топлива вовлечен слабо в ТЭБ страны, а в некоторых регионах не вовлечен вовсе. Причины: высокие логистические издержки при транспортировке, экологическая нагрузка при использовании ТЭЦ каменного угля, замещение иными видами топлива, в первую очередь – попутным газом.

Кроме всего прочего, предложены принципиально новые направления развития угольной энергетики: коксохимическое производство для перспективного вовлечения в материальный и теплоэнергетический баланс собственного железорудного сырья (Околовское и Новоселковское месторождения); извлечение из органического топлива водорода и хранение его в качестве резерва топлива в случае перебоев в поставках природного газа учеными-энергетиками НАН Беларуси и ведущими экономистами страны. Данные направления в мире отмечаются бурным развитием, и, безусловно, в условиях на сегодняшний день, когда имеются значительные запасы высококалорийных каменных углей, они должны в дальнейшем учитываться [3].

*Горючие сланцы.* В современных реалиях важны все потенциальные источники получения углеводородного сырья (УВС), также и нетрадиционные. К данной категории относятся горючие сланцы (ГС). Мировой опыт использования позволяет их рассматривать в как источник сырья, который используется в энергетике и нефтехимическом комплексе. Ресурсы сланцев следует подвергнуть дальнейшему изучению. Они интересны для науки и промышленности в первую очередь как местное энергохимическое сырье. Прогресс, который достигнут в технологиях добычи нефтегазового сырья, предполагает их освоение и последующее использование нефтяных сланцев в странах СНГ (Россия, Украина, Узбекистан, Беларусь) со стоимостью эквивалентной стоимости сырья на мировом рынке. Масштабное освоение ГС, включая их добычу, переработку и использование сырья, требует разработки организационно-экономического механизма, в основе которого должна быть учтена экономическая оценка данного ресурса [6].

Исследуемый вид полезного ископаемого имеет такие особенности: получаемый сланцевый газ в подавляющих случаях должен быть использован на месте добычи по причине того, что перемещения на большие расстояния делают нерентабельным и логистические издержки обладают высокими затратами. Также немаловажной особенностью его достаточно невысокой рентабельности можно объяснить, что газсланцевые плеи занимают значительные по площади территории, которые выходят из хозоборота по причине его окончательной разработки. Это то, что принято называть экологической катастрофой. Помимо всего ГС следует рассматривать как возможность получения широкого спектра продуктов в результате их глубокой переработки. Так, из сланцев получают бензол, толуол, тиофен, серу. Они достаточно широко используются в разных отраслях экономики (химический комплекс, нефтехимия). Так, установлено, что объема сырья, содержащегося в сланцах, называемого сланцевой нефтью, больше в 13 раз, чем запасов нефти традиционной. При современном уровне потребления этих энергоресурсов должно хватить на 300 лет вперед непрерывной добычи [1].

Если взять во внимание наличие в разных государствах имеющих обширных ресурсов ГС, термическая переработка которых позволяет выделять сланцевую смолу в

количествах, которые во много раз превышают по объему разведанные ресурсы нефти, то для энергетического и технологического использования они особо важны и актуальны. Экологические факторы их промышленной добычи актуальны, но они говорят об обратном – сохранение природного разнообразия не является первоочередным интересом сланцевых промышленников. Промышленная добыча сланца и его дальнейшая переработка имеют отрицательное влияние на экологическую обстановку, водный и воздушный бассейны, ландшафт, недра, флору и фауну. Выбросы в атмосферу, формирующиеся при прямом сжигании сланца, включают в себя огромное количество оксидов серы, азота, углеводородов, сероводорода, фенолов и других опасных соединений. В момент использования ГС формируют отвалы пустой породы, золу и остаток полукоксования. Впоследствии отвалы отходов сланцепереработки занимают обширные площади земной поверхности. Сточные воды, стекающие из отвалов, чаще токсичны и превращаются в непригодную для питья и иного рода хозяйственной деятельности. Все же комплекс вышеназванных факторов для экологии регионов таких факторов не позволяют считать их использование в химии и энергетике экономически неоправданным. Естественно, к решению данной проблемы следует подходить комплексно и учитывать все стороны в момент принятия решения по развитию сланцепереработки. Используемые открытый и подземный способы разработки месторождений ГС требуют достаточно внушительных материальных и трудовых затрат. Разработка большей части месторождений нецелесообразна с экономической точки зрения, потому значительным интересом обладает способ их геотехнологической обработки на участке залегания путем подземной газификации или перегонки.

На основании многолетних исследований горючих сланцев во всем мире и их практического применения в ряде стран можно сделать вывод, получаемые из горючих сланцев сланцевые нефть и газ, имеют хорошие перспективы использования, в частности в Беларуси, (на примерах стран ближнего зарубежья – Украина, Польша, Эстония).

Следует заметить, что такое исследование обязательно должно быть комплексным, с учетом экономических, энергетических и экологических аспектов. Осложнения вызывает экологический фактор. В таком случае могут пострадать близлежащие территории от процесса добычи. Это может привести уже к непоправимым последствиям. Также следует отметить, что способ извлечения горючих сланцев осложнен непосредственно его способом добычи. Как отмечалось ранее, открытый способ добычи более дорогостоящий по сравнению с шахтным способом и с экологической точки зрения не оправдан. Данный вопрос требует более точных и глубоких расчетов [12].

*Выводы:* Исходя из такого анализа структуры энергоресурсов и исследования результатов в области энергоэффективности, можно отметить следующие актуальные проблемы, характерные для топливно-энергетического комплекса Республики Беларусь:

- ограниченное количество имеющихся энергетических ресурсов, в том числе местных ТЭР;
- зависимость от импорта первичных энергоресурсов, причем от единственного основного поставщика – России, что, как следствие, привело Республику Беларусь к невысокой самообеспеченности энергоресурсами;
- высокая энергоемкость валового внутреннего продукта;
- изношенность инфраструктуры и нерациональное использование энергии;
- нехватка финансовых ресурсов для осуществления энергосберегающих и модернизационных мероприятий;
- нерыночный характер тарифов перекрестного субсидирования по видам энергии и потребителей (т. е. интересы институциональных и индивидуальных потребителей не защищены в законодательстве и тарифной политике в достаточной мере);

- постепенное снижение инвестиций в отрасли энергосбережения, в том числе в развитие возобновляемых источников энергии;
  - монополия предприятий в энергетическом секторе (к примеру – «Белэнерго») [5].
- Для решения данных проблем экономически целесообразным будет выполнение ряда действий. В первую очередь, это:
- снижение энергоёмкости экономики со стороны производства и со стороны потребления (в частности, выполнить план по энергоёмкости ВВП в 1 % в 2020 г.);
  - диверсификация поставщиков и видов топлива в топливно-энергетическом балансе республики путем развития ядерной энергетики;
  - максимально возможное использование местных видов топлива, развитие сектора нетрадиционных ресурсов энергии, стимулирование научно-технических исследований и разработки в области энергосбережения;
  - модернизация имеющихся и строительство новых электростанций на базе энергоэффективных технологий, обновление инфраструктуры энергокомплекса;
  - развитие современных технических норм и стандартов, их гармонизация с европейскими и международными стандартами;
  - поддержка частного сектора в области энергоэффективности и ВИЭ, привлечение инвестиций в такой сектор [11].

### Список литературы

- 1 Зафарова, А. М. Комплексная и безотходная переработка горючих сланцев на базе собственных энергоносителей // Научно-методический электронный журнал «Концепт» / А.М. Зафарова– 2014. – Т. 20. – С. 42.16–42.20.
- 2 Ковхуто, А.М. – Сланцы есть, газа нет / А.М. Ковхуто // Газета «Рэспубліка» – 24.06.2014.
- 3 Мясникович М.В., Тимошпольский В.И., Ткачев С.П. Основные направления реформирования энергетического комплекса Республики Беларусь // Инф. бюллетень Администрации Президента Республики Беларусь, 2006. – № 7. – С. 65–73.
- 4 О возобновляемых источниках энергии: Закон Республики Беларусь, 27 декабря 2010 г. № 204-3 // Департамент по энергоэффективности Гос. ком. по станд. РБ [Электронный ресурс] / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Минск, 2015.
- 5 Об утверждении стратегии развития энергетического потенциала Республики Беларусь: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 9 августа 2010 г. № 1180 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2010. – № 198. – 5/32338.
- 6 Падалко, Л. П. Мировой энергетический рынок и топливно-энергетический комплекс Беларуси / Л. П. Падалко [и др.]; Институт экономики НАН Беларуси – Минск: Право и экономика, 2011. – 198 с.
- 7 Производство (добыча) природных видов топливно-энергетических ресурсов [Электронный ресурс] / Национальный статистический комитет РБ – Минск, 2018. – Режим доступа [http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/energeticheskaya-statistika/operativnyedannye\\_3/proizvodstvo-dobychaprirodnih-vidov-toplivno-energeticheskikh-resursov/](http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/energeticheskaya-statistika/operativnyedannye_3/proizvodstvo-dobychaprirodnih-vidov-toplivno-energeticheskikh-resursov/) – Дата доступа: 10.09.2018.
- 8 Стратегия развития геологической отрасли и интенсификации освоения минерально-сырьевой базы Республики Беларусь до 2025 года – Минск, 2017.
- 9 Ткачев, С.П. Совершенствование системы управления энергетическим комплексом в контексте энергобезопасности страны / С.П. Ткачев, М.В. Мясникович // Наука и инновации. – 2005.– №2. – С. 2–17.
- 10 Ткачев, С.П. Модернизация энергетической системы Республики Беларусь как элемент реализации программы энергетической безопасности / С.П. Ткачев [и др.] // Изв. вузов и энерг. объединений СНГ. Энергетика. – 2006. – № 3. – С. 5–14.
- 11 Углубленный обзор политики и программ в сфере энергоэффективности: Республика Беларусь [Электронный ресурс] / Секретариат энергетической хартии – Брюссель, 2013. – Режим доступа: [http://belgium.mfa.gov.by/docs/belarus\\_ee\\_2013\\_rus.pdf](http://belgium.mfa.gov.by/docs/belarus_ee_2013_rus.pdf) – Дата доступа: 13.03.2018.

12 Цедрик, А.В. Перспективы использования горючих сланцев в Беларуси / А.В. Цедрик. – Минск : Наука и инновации. 2017. – №8 (174). – С. 37–39.

13 Belarus Energy Sector: the Potential for Renewable Energy Sources and Energy Efficiency [Electronic resource] // Ener 2i – Energy Research to Innovation. – 2014. – Mode of access: [http://www.scienceportal.org.by/upload/2014/Belarus%20Energy%20Country%20Report%20Energy\\_EN.pdf](http://www.scienceportal.org.by/upload/2014/Belarus%20Energy%20Country%20Report%20Energy_EN.pdf) – Date of access: 11.09.2018.

Б.Д. ЧАДРОМЦЕВ, В.А. КОРОЛЕВ

## ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАССИВОВ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,  
г. Москва, Российская Федерация*

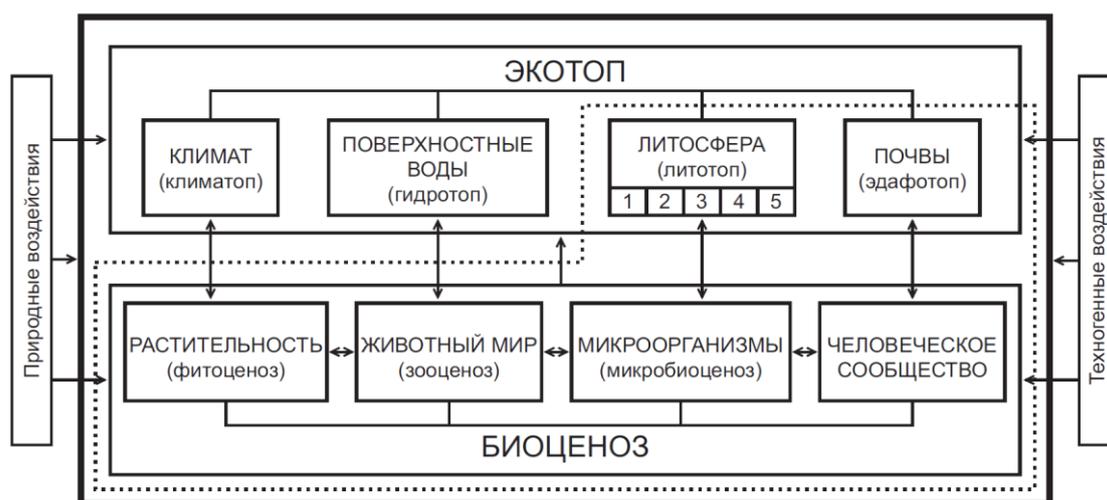
bogdan.chadromtsev@yandex.ru, va-korolev@bk.ru

Глинистые грунты – одни из самых распространенных. Массивы глинистых грунтов встречаются в разных регионах Земли.

В рамках экологической геологии массивы глинистых грунтов рассматриваются как компонент эколого-геологической системы (ЭГС), под которой понимается определенный объем 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 [6].

Из рассмотрения структуры этих систем согласно В.Т. Трофимову [6] следует, что ЭГС является частью экосистемы и состоит из абиотических компонентов (литотопа и эдафотопа) и биотических (фитоценоза, зооценоза, микробиоценоза и человеческого сообщества или социума) (рисунок 1).

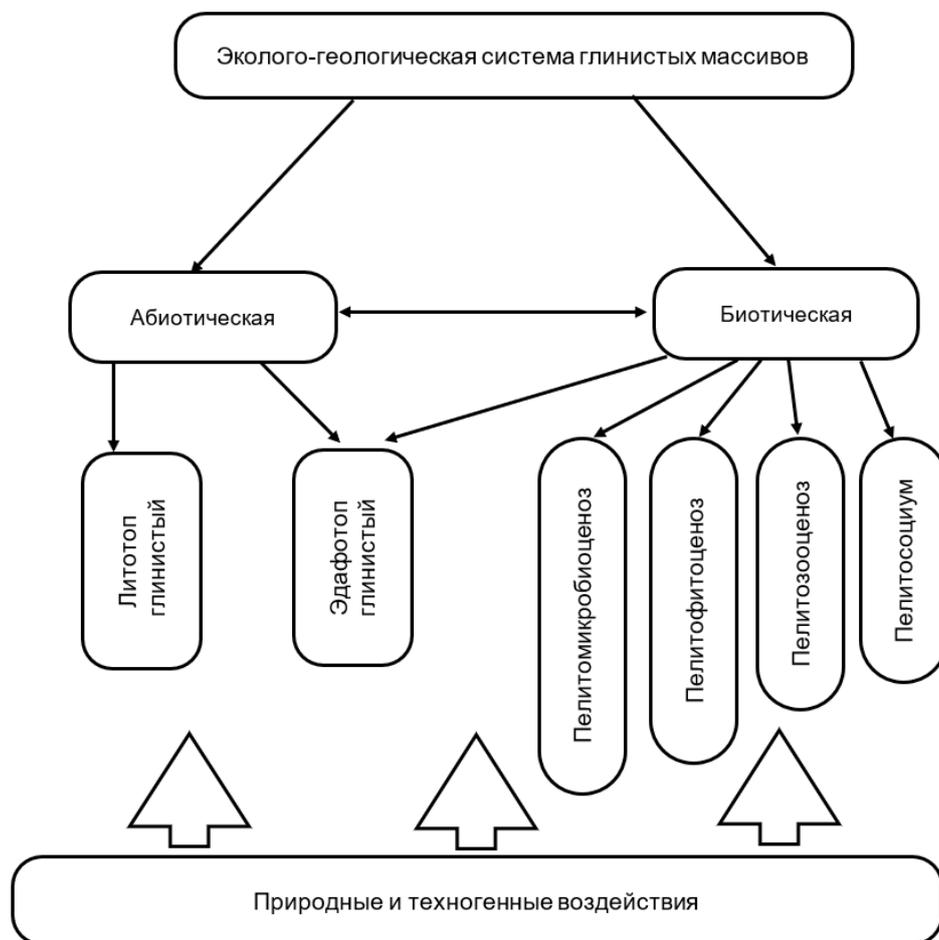


Точками выделены границы эколого-геологической системы. 1–5 – параметры литосферы: 1 – состав, строение и рельеф; 2 – подземные воды; 3 – геохимические поля; 4 – геофизические поля; 5 – современные эндо- и экзогенные процессы

**Рисунок 1 – Схема структуры экосистемы с учетом геологической составляющей и классов воздействий на нее по В.Т. Трофимову [5]**

В зависимости от состава и строения литотопа ЭГС может быть весьма различной. Так, например, для песчаных литотопов характерны ЭГС песчаные, обладающие рядом специфических особенностей [8]. Аналогично этому, для глинистых литотопов характерны ЭГС глинистые, также обладающие своими, специфическими особенностями, характерными только для массивов глинистых грунтов.

В эколого-геологической системе массивов глинистых грунтов, как и для иных ЭГС, выделяются биотическая и абиотическая составляющие. Ее структура представлена ниже (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Структура эколого-геологической системы массивов глинистых грунтов**

Под абиотическими составляющими понимается совокупность литотопа и эдафотопа глинистых. Последний относится к смежному с биотическим компонентом и представляет собой формирующиеся на массивах глины глинистые почвы. На глинистых грунтах средней полосы формируются серые лесные почвы.

Что касается климатопа (или атомтопа) и гидротопа, то эти компоненты непосредственно не входят в структуру ЭГС, но оказывают существенное на нее влияние, в том числе вследствие проявления климатической, а также региональной зональности, и, следовательно, также должны учитываться при характеристике ЭГС. Глинистые массивы могут быть сухопутными (континентальными) и подводными (аквальными) и, соответственно, на них могут формироваться ЭГС этих двух типов.

Рассмотрим характерные особенности континентальных ЭГС массивов глинистых грунтов.

*Литотоп глинистый* – глинистый массив, обычно плотный, может выступать в роли водоупора, что приводит к формированию увлажнения на его поверхности, заболачиванию и, как следствие, формированию влаголюбивых экосистем. По происхождению это преимущественно массивы глинистых пород гляциального, морского, делювиального, пролювиального и иного генезиса.

*Эдафотоп глинистый*, или глинистые почвы, содержащие до 35-45% частиц глинистых минералов, образующиеся на глинистом субстрате, обычно удерживающие влагу и обладающие плохой аэрируемостью. В аридном климате на глинах формируются такыровые почвы. Эти особенности глинистых почв обуславливают формирование на них специфических экосистем.

Биотические составляющие эколого-геологической системы глинистых массивов представлены микроорганизмами, растениями, грибами, животными и социумом. Одноклеточные растения и животные формируют микробиоценоз.

Для описания взаимодействий выделенных групп с массивом глинистых грунтов введем следующие термины:

*Пелитомикробиоценоз* – это естественное или искусственное сообщество микроорганизмов-пелитофилов, экологически связанных с глинистым массивом (литотопом глинистым), существующее в пределах одного биотопа и характеризующееся относительной однородностью видового состава, структурой и системой взаимоотношений микроорганизмов друг с другом и внешней средой. Представителями пелитомикробиоценоза могут являться бактерии, цианобактерии и простейшие водоросли, генетически связанные с глинистыми минералами, для которых они являются или средой обитания, или питательным ресурсом.

Количество живущих в массивах глинистых грунтов бактерий зависит от особенностей глинистого массива. Своей жизнедеятельностью микроорганизмы влияют на минеральный состав глинистых массивов: некоторые виды сульфатфиксирующих бактерий в качестве продукта своей жизнедеятельности выделяют минералы группы каолинита [4], а другие бактерии используют глинистые минералы как питательную среду, например, извлекая оттуда необходимые ионы железа [9]. Иногда литотоп эколого-геологической системы массивов глинистых грунтов наоборот угнетает рост и размножение бактерий [10]. В общем взаимоотношения микроорганизмов в пелитомикробиоценозе можно описать тремя схемами: генерация глинистых минералов микроорганизмами, влияние микроорганизмов на глины и влияние глин на микроорганизмы [5].

*Пелитофитоценоз* – это естественное или искусственное сообщество растений-пелитофитов, экологически связанных с глинистым массивом (литотопом глинистым), существующее в пределах одного биотопа и характеризующееся относительной однородностью видового состава, структурой и системой взаимоотношений растений друг с другом и внешней средой.

Пелитофитоценоз может быть представлен как низшими растениями-пелитофитами, водорослями, так и более сложноразвитыми покрытосеменными видами трав, кустарников и деревьев. Среди пелитофитов выделяют облигатные и факультативные виды. Первые из них приурочены исключительно к глинистым субстратам, а вторые могут использовать и иные грунты. В средней полосе травяной покров лесов на суглинистых и глинистых почвах относительно небогат облигатными пелитофитными видами, и подавляющее большинство их относится к т. н. мезофитному дубравному широколиственному, лишь в фитоценозах световых склонов значительная доля принадлежит более сухолюбивым видам [2].

*Пелитозооценоз* – это естественное или искусственное сообщество животных, экологически связанных с глинистым массивом (литотопом глинистым), существующее в пределах одного биотопа и характеризующееся относительной

однородностью видового состава, структурой и системой взаимоотношений животных друг с другом и внешней средой.

Видовой состав этих животных разнообразен. Однако, среди них преобладают факультативные виды животных. Глина используется животными и как среда обитания, и как строительный материал (для гнезд птиц, термитников и т.п.). Некоторые птицы и млекопитающие используют глину как средство против пищевого отравления или источник питательных минеральных веществ (глинистые кудюриты).

*Пелитосоциум* – это исторически сложившееся или искусственное сообщество людей, жизнь которых, так или иначе, экологически связана с глинистым массивом (литотопом глинистым), наложившим определенный отпечаток на формы их хозяйственной и иной деятельности, культуры и взаимоотношений. Однако примеров пелитосоциумов, скорее всего, не так уж много.

Значительно больше можно привести примеров использования глин человеком в процессе хозяйственной деятельности. В повседневной жизни человек с эпохи мезолита использовал глину для гончарного производства; глиняные посуда и утварь используются в хозяйственных целях человечеством тысячелетиями. Кирпич – продукт обжига глинистых грунтов, является одним из основных строительных материалов. Глины используются как термоизоляционный материал. Другое свойство глин, используемое человеком, – это сорбционные способности глин, на базе которых изготавливаются сорбенты, защитные глинистые экраны и т.п. Кроме того, глины используются во многих видах промышленности (металлургической, химической, нефтяной и др.).

Наряду с вышеизложенным важно подчеркнуть, что массивы глинистых грунтов выполняют различные экологические функции [7]. Рассмотрим кратко их особенности.

*Эколого-ресурсные функции глинистых массивов* определяются тем, что глина является местом обитания (временным или постоянным) некоторых организмов, добывается как полезное ископаемое. Мономинеральные глины являются ценным минеральным ресурсом, используемым в химической, металлургической, перерабатывающей, нефтяной, легкой промышленности и сельском хозяйстве.

*Эколого-геохимические функции глинистых массивов* заключаются в возможности глинистых минералов сорбировать различные химические соединения, участвовать в реакциях обмена и миграции элементов. На основе глин создаются защитные экраны. Низкое значение фильтрационных параметров и способность глин накапливать в себе загрязнения не дают токсикантам с полигонов отходов попасть в водоносные горизонты.

*Эколого-геодинамические функции глинистых массивов* обусловлены влиянием глин на геодинамические процессы такие как оползни, эрозия, набухание и другие. Массивы глин влияют на сейсмичность территории. При строительстве нужно учитывать свойства глинистых грунтов, обусловленные их консистенцией, чтобы обеспечить устойчивость инженерных сооружений. Изменение консистенции глинистых грунтов от твердой до пластичной и текучей вызывает снижение их прочности и вязкости, увеличение деформируемости.

*Эколого-геофизические функции глинистых массивов* проявляются в наличии физических полей, производимых этими массивами. Например, глинистые минералы обладают специфическими теплофизическими, электрическими и магнитными свойствами [1] и, следовательно, создают специфические геофизические поля.

На основании приведенного материала можно заключить, что эколого-геологические системы массивов глинистых грунтов – это весьма сложные образования, требующие дальнейшего изучения:

1. Обоснована структура эколого-геологической системы массивов глинистых грунтов.

2. Предложены новые понятия, поясняющие структуру ЭГС глинистых грунтов (пелитомикробиоценоз, пелитофитоценоз, пелитозооценоз и пелитосоциум), и даны их определения.

3. Установлены основные особенности экологических функций ЭГС глинистых массивов: ресурсной, геохимической, геодинамической и геофизической.

### Список литературы

1 Алексеева, Т.В. и др. Преобразование глинистых минералов под воздействием алкалофильного циано-бактериального сообщества / Т.В. Алексеева // Микробиология. – 2009. – Т. 78. – №. 6. – С. 816–825.

2 Болдырев, В.А. Фитоиндикация почв и почвообразующих пород в лесах южной части Приволжской возвышенности / В.А. Болдырев // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2014. – Т. 19. – №. 5– С. 1254–1258.

3 Грунтоведение // Под ред. В.Т.Трофимова – 6-е изд., перераб. и дополн. (серия «Классический университетский учебник») / В.Т. Трофимов, В.А. Королев, Е.А. Вознесенский и др. – М., Изд-во МГУ и «Наука», 2005. – 1024 с.

4 Ерошев-Шак, В.А. Гидротермальный субповерхностный литогенез Курило-Камчатского региона. / Ерошев-Шак В.А.– Наука, 1992. – Т. 476. – 192 с.

5 Наймарк, Е.Б. и др. Взаимодействие глинистых минералов с микроорганизмами: обзор экспериментальных данных / Е.Б. Наймарк //Журнал общей биологии. – 2009. – Т. 70. – №. 2. – С. 155–167.

6 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.

7 Трофимов, В.Т. Экологическая геология. Учебник / В.Т. Трофимов, Д.Г. Зилинг. – М: ЗАО Геоинформмарк, 2002. – 415 с.

8 Трофимов, В.Т. Эколого-геологические особенности массивов песчаных грунтов // 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 – ООО "СамПринт" г. Москва, 2018. – С. 233–244.

9 Styriakova I., Styriak I., Galko I., Hradil D., Bezdicka P. The release of iron-bearing minerals and dissolution of feldspars by heterotrophic bacteria of Bacillus species // Ceramics Silikaty. – 2003. – V. 47. – P. 20–26.

10Wong D., Sujlita J.M., McKinley J.P., Krumholz L.R. Impact of Clay Minerals on Sulfate-Reducing Activity in Aquifers // Microbial Ecol. – 2004. – V. 47. – P. 80–86.

Е.Ю. ЧЕРНЫШ, Н.А. МАКАРЕНКО

### ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ ФОСФАТМОБИЛИЗИРУЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ В ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЯХ

*Сумской государственной университет,  
г. Сумы, Украина*

*[l.plyacuk@ecolog.sumdu.edu.ua](mailto:l.plyacuk@ecolog.sumdu.edu.ua), [e.chernish@ssu.edu.ua](mailto:e.chernish@ssu.edu.ua), [natali.mak@ukr.net](mailto:natali.mak@ukr.net)*

Фосфор является вторым ключевым после азота элементом, который выступает важным минеральным питательным веществом для растений. Несмотря на значительные его присутствия в почве, как в органических, так и в неорганических формах, доступность фосфора (P) ограничена, поскольку он встречается главным образом в нерастворимых формах. Содержание P в среднем в почве составляет около 0,05% (мас./мас.), но только 0,1% от общего количества P является биологически доступно [1].

В большинстве областей Полесской и лесостепной зон Украины площади почв с низким содержанием подвижного фосфора занимают от 30 % до 50 % [2].

В последние годы, в связи с внесением очень низких доз фосфатных удобрений, эта ситуация еще больше усложняется и содержание подвижного фосфора в почвах снижается. В условиях разнотипных почв Западной Украине Фосфор является дефицитным макроэлементом. Дерново-подзолистые легкого гранулометрического состава почв Полесья Украины являются малопродуктивными. Такие почвы характеризуются небольшой интенсивностью катионного обмена и низкой насыщенностью основаниями, незначительным содержанием гумуса и подвижных форм питательных веществ.

На сегодняшний день наиболее существенным фактором, который обуславливает состояние фосфатного режима почв, является антропогенный. Поэтому изменение и регулирования фосфатного режима почв путем использования удобрений является определяющим фактором.

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что фосфатные удобрения играют решающую роль в повышении плодородия почвы. Недостаток фосфора и низкие нормы внесения удобрений уменьшают урожайность сельскохозяйственных культур, вызывают также снижение эффективности азотно-калийных удобрений. [3].

Низкий уровень экологичности и совершенства технологий переработки минерального сырья, в частности производства удобрений, и неэффективное их применение приводит к стремительному росту техногенной нагрузки на окружающую среду, что приводит к загрязнению природных компонентов среды и усилению процессов деградации почв [4].

В настоящее время проводятся исследования по возможности использованию фосфатрастворяющих микроорганизмов в процессах улучшения фосфорного питания растений [5,6]. Наиболее активно используются штаммы родов *Pseudomonas sp.*, *Acinetobacter sp.* [7], а также *Sphingobacterium sp. (S. multivorum)* и *Achromobacter sp. (A. xylosoxidans)* [8].

Следует отметить, что важным является определения рационального компонентного состава биоудобрений и применения минеральных носителей, для иммобилизации фосфорсолубилизирующих бактерий, что может существенно повысить эффективность таких биопрепаратов.

Использование технологий получения биоудобрений с применением фосфатсолубилизирующих микроорганизмов имеет ряд преимуществ с точки зрения развития концепции экологической безопасности агроэкосистем, которые представлены в виде блок-схемы на рисунке 1.

Различные механизмы, участвующие в солубилизации и минерализации нерастворимого Р природными микробными сообществами почв, кратко проиллюстрированы на рисунке 2 [1]. Следует отметить, что данные механизмы могут стать основой для формирования концепции использования ассоциации необходимых эколого-трофических групп микроорганизмов в системе улучшения фосфорного питания растений экологически безопасным путем.

Таким образом, малая изученность процессов микробного высвобождения фосфора, достаточного количества микроорганизмов, которые обладают способностью к высвобождению фосфора с фосфатных руд, разнообразия фосфатных руд, отсутствие разработанных технологий, не позволили достаточно широко использовать данные процессы микробного высвобождения фосфора на должном уровне.

На сегодняшний день актуальным является разработка и внедрение технологий, в которых возможно использование свойств микроорганизмов солубилизовать фосфор для производства совершенно новых биоудобрений, а также в процессах утилизации отходов химической промышленности и извлечении остаточного фосфора.

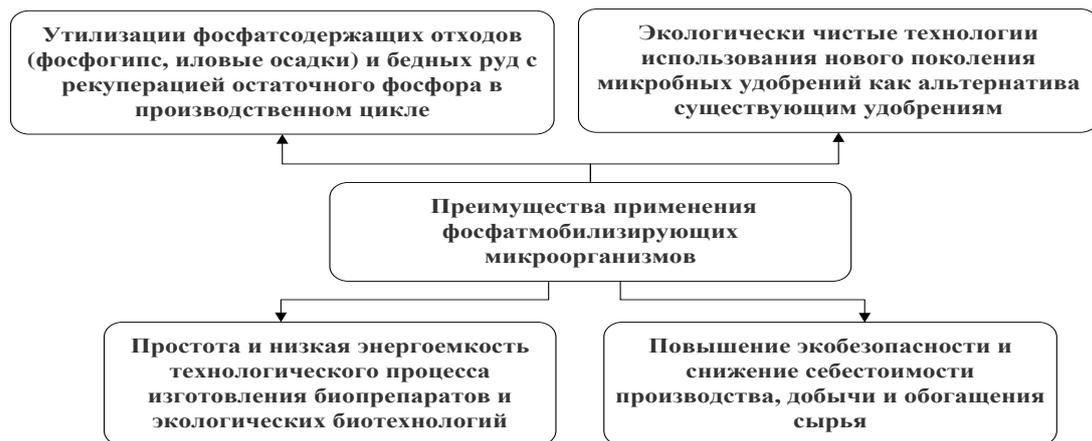


Рисунок 1 – Экологические аспекты применения биопрепаратов на основе фосфатмобилизирующих микроорганизмов

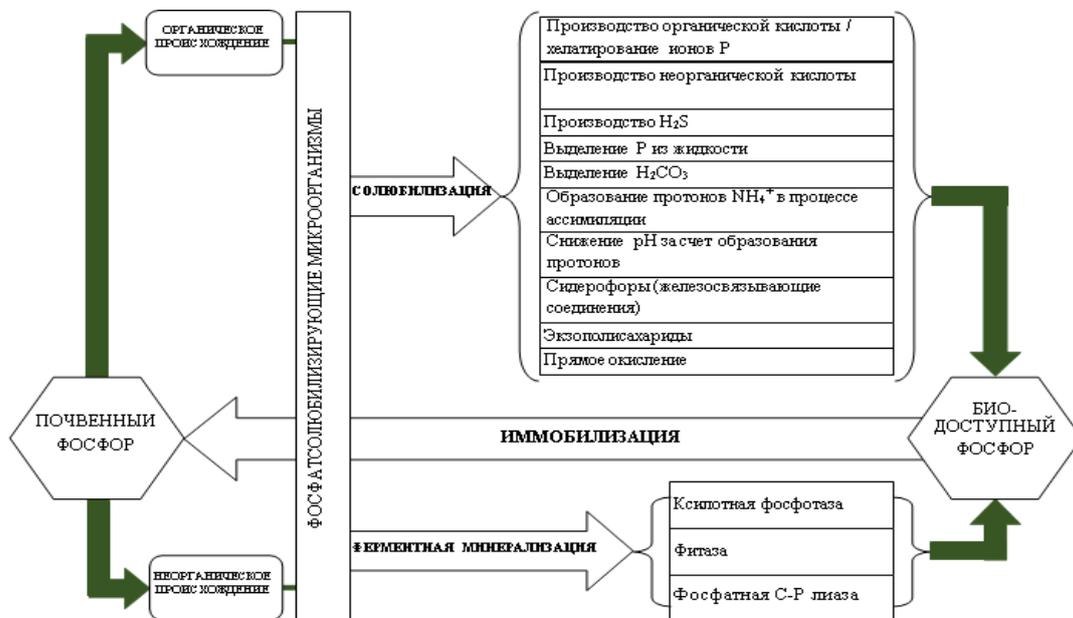


Рисунок 2 – Принципиальная схема механизмов солубилизации / минерализации и иммобилизации фосфора в почве фосфатмобилизирующими микроорганизмами

### Список литературы

1 Seema B Sharma. Phosphate solubilizing microbes: sustainable approach for managing phosphorus deficiency in agricultural soils / Seema B Sharma, Riyaz Z Sayyed, Mrugesh H Trivedi, Thivakaran A Gobi // Springerplus. – 2013. – P. 587. – Режим доступа: <http://www.springerplus.com/content/2/1/587>; doi: 10.1186/2193-1801-2-587.

2 Носко, Б. С. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України / Б.С. Носко, Б. С. Прістер, М. В. Лобода. – К. : Урожай. – № 46(98). – 1994. – С. 15.

3 Виробництво фосфоровмісних добрив підприємствами України та їх використання в сільському господарстві: монографія. – В. Г. Заречений, Е. О. Карпович, С.В. Вакал [та ін.] – Суми : Університетська книга, 2004. – 189 с.

4 Дементьева, Ж. Фосфор. История. Современность / Дементьева Ж., Лисун В. // NPK. – № 2. – 2008. – С. 26–34.

5 Phosphate solubilising bacteria from subtropical soil and their tricalcium phosphate solubilizing abilities / Y.P. Chen, P.D. Rekha, A.B. Arum, F.T. Shen, W.-A. Lai, C. C. Young // Applied Soil Ecology. – 2006. – V. 34. – P. 34–41.

6 Пат. 2603281 RU. С12N1/20, А01N63/00. Фосфатрастворяющий штамм *Pseudomonas chlororaphis* Vsk-26a3, обладающий фунгицидной и бактерицидной активностью / М.В. Клыкова, С.К. Жиглецова, Т.Н. Кондрашенко [и др.]; заявитель и патентовладелец Федеральное бюджетное учреждение науки Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии (ФБУН ГНЦ ПМБ). – № 2015152834/10; заявл. 09.12.2015; опубл. 27.11.2016, бюл. № 33.

7 Эффективность использования фосфатрастворяющих микроорганизмов в составе гранулированных биоудобрений с фосфатной рудой // Научный журнал КубГАУ / И.А. Дунайцев, А.Н. Сомов, С.Н. Вирясов [и др.]– №117(03). – С.133–136. – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2016/03/pdf/14.pdf>.

8 Дегтярева, И.А. Предпосевная обработка семян сельскохозяйственных культур диазотрофными и фосфатмобилизующими микроорганизмами // Вестник Казанского технологического института / И.А. Дегтярева, А.Х. Яппаров, Д.С. Дмитричева, С.К. Зарипова // Вестник Казанского технологического института. – 2016. – С.133–136.

К.Ф. ШАВРИНА<sup>1</sup>, С.Е. ВИТКОВСКАЯ<sup>1,2</sup>

### **ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТАЮЩИХ ДОЗ ДОЛОМИТОВОЙ МУКИ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЦИНКА, КАЛЬЦИЯ И МАГНИЯ В РАСТЕНИЯХ ОВОЩНЫХ БОБОВ**

<sup>1</sup>*Российский государственный гидрометеорологический университет,  
Санкт-Петербург, Агрофизический научно-исследовательский институт,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация  
[shavrik08@rambler.ru](mailto:shavrik08@rambler.ru)*

Природные условия Северо-запада РФ предопределяют формирование кислых почв. Дерново-подзолистые почвы, преобладающие в агроландшафтах Нечерноземной зоны РФ, характеризуются низким естественным плодородием: мощность гумусового горизонта мала, обеспеченность элементами минерального питания низкая и почва имеет преимущественно кислую реакцию [4].

Цинк обладает высокой чувствительностью к известкованию, таким образом, избыточное внесение мелиоранта может привести к дефициту цинка в сельскохозяйственных культурах.

Многочисленными исследованиями доказано, что роль цинка чрезвычайно многообразна, он является важным микроэлементом, влияющим на обмен веществ в организме, рост, развитие растений, на формирование генеративных органов и образование плодов. Zn входит в состав более 200 ферментов, которые играют важную роль в образовании белков, углеводов и липидов, участвует в синтезе хлорофилла, образовании ауксина, ДНК и рибосом [2,5]. Известкование кислых почв может приводить к дефициту Zn для растений, а также рассматривается как прием снижения поступления данного элемента в растения на загрязненных почвах.

Актуальность исследований взаимодействия Zn-Ca и Zn-Mg, неполных химических аналогов, обусловлена необходимостью выявления закономерностей влияния известкования на распределение цинка в системе почва-растение. Взаимодействие Zn-Ca и Zn-Mg, зависит от вида растений и условий среды [3].

Исследование влияния возрастающих доз доломитовой муки (ДМ) проводили в условиях микрополевого опыта, заложенного в Меньковском филиале АФИ в мае 2012 года. Перед закладкой опыта из каждой делянки (сосуда, площадью 1м<sup>2</sup>) была вынута почва на глубину пахотного слоя (25 см). По периметру делянок размещали полиэтиленовые сосуды без дна, которые наполняли кислой легкосуглинистой дерново-подзолистой почвой: рН 4,6, Нг 3,96, сумма обменных оснований – 0,87 ммоль/100 г. (≈ 300 кг почвы на сосуд) [1]. Схема опыта: 1) Контроль; 2) ДМ 0,2 Нг; 3) ДМ 0,3 Нг; 4) ДМ 0,4 Нг; 5) ДМ 0,5 Нг; 6) ДМ 0,6 Нг; 7) ДМ 0,7 Нг; 8) ДМ 0,8 Нг; 9) ДМ 0,9 Нг; 10) ДМ 1,5 Нг.

Размещение делянок систематическое, 2-рядное: Доза ДМ по 1 Нг составила 5,54 т/га. Отбор смешанных почвенных проб проводили два раза в год из каждого сосуда тростевым буром: 1-й отбор до внесения удобрений и мелиоранта – 22 мая 2012 года, далее – через 63; 359; 414; 713; 841; 1078; 1211, 1452, 1575 и 1834 суток после закладки опыта. В 2014 и в 2017 годах опытной культурой были овощные бобы. В 2014 г. сорт «Белорусские», в 2017 – «Русский черный».

Суммарная 2012 – 2017 гг. доза внесенных минеральных удобрений – N400P320K250 кг д.в./га. Почвенные пробы отбирали до внесения удобрений. Уборку урожая овощных бобов проводили в фазу цветения. Определяли сырую и воздушно-сухую массу растений (сплошной учет с делянки).

В почве определяли  $pH_{KCl}$  – потенциометрическим методом, гидролитическую кислотность – по Каппену, содержание обменных  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$  согласно (ГОСТ 26487-85). Содержание цинка в почве и растениях устанавливали атомно-абсорбционным методом.

Влияние возрастающих доз мелиоранта на содержание цинка, кальция и магния в растениях овощных бобов характеризуют данные, представленные в таблице 1.

**Таблица 1 – Влияние возрастающих доз ДМ на содержание цинка, кальция и магния в растениях овощных бобов, а.с.в.**

Вариант	Ca, %		Zn, мг/кг		Mg, %
	(2014)	(2017)	(2014)	(2017)	(2017)
надземная часть					
1. Контроль	2,0	1,9	42	24	0,38
2. Фон+д.м. 0,2 Нг	2,1	2,0	31	22	0,55
3. Фон+д.м. 0,3 Нг	2,5	1,9	25	22	0,62
4. Фон+д.м. 0,4 Нг	1,7	1,9	26	15	0,62
5. Фон+д.м. 0,5 Нг	1,7	1,9	21	15	0,75
6. Фон+д.м. 0,6 Нг	1,4	2,0	20	16	0,78
7. Фон+д.м. 0,7 Нг	1,4	1,8	24	13	0,79
8. Фон+д.м. 0,8 Нг	1,4	1,9	17	15	0,84
9. Фон+д.м. 0,9 Нг	1,5	1,8	19	10	0,85
10. Фон+д.м. 1,5 Нг	1,2	1,8	13	12	0,96
корни					
1. Контроль	0,6	0,4	27	21	0,56
2. Фон+д.м. 0,2 Нг	0,7	0,4	24	19	0,95
3. Фон+д.м. 0,3 Нг	0,6	0,5	19	37	1,15
4. Фон+д.м. 0,4 Нг	0,6	0,5	20	19	1,10
5. Фон+д.м. 0,5 Нг	0,6	0,5	16	20	1,20
6. Фон+д.м. 0,6 Нг	0,6	0,5	16	24	1,55
7. Фон+д.м. 0,7 Нг	0,6	0,4	15	19	1,74
8. Фон+д.м. 0,8 Нг	0,6	0,4	15	27	1,47
9. Фон+д.м. 0,9 Нг	0,5	0,5	13	20	1,33
10. Фон+д.м. 1,5 Нг	0,6	0,5	13	20	1,67

Содержание кислоторастворимых соединений цинка определяли в пробах, отобранных из каждого варианта при закладке опыта (до внесения удобрений и

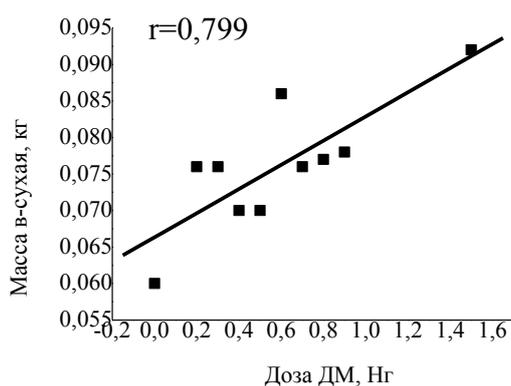
мелиоранта (1-й отбор, май 2012 года) – после химического разложения проб 5М  $HNO_3$ . Содержание подвижных соединений  $Zn$  – в вытяжках ААБ с  $pH$  4,8. Математическую обработку данных проводили в программе *ORIGIN 7,5*.

Содержание  $Zn$  в надземной части овощных бобов на 6-й год взаимодействия ДМ с почвой (2017) снизилось в среднем в 1,45 раз по отношению к 2014 году. Зависимость содержания элемента от дозы мелиоранта по линейной модели характеризовалась коэффициентами корреляции 0,860 и 0,815 в 2014 и 2017 гг., соответственно (при критическом значении  $r$  на 5 % уровне значимости 0,632). В 2014 г. содержание кальция в надземной части овощных бобов линейно снижалось с возрастанием доз ДМ ( $r=-0,77$ ), в 2017 г. не зависело от дозы мелиоранта ( $1,9\pm 0,1$  мг/кг).

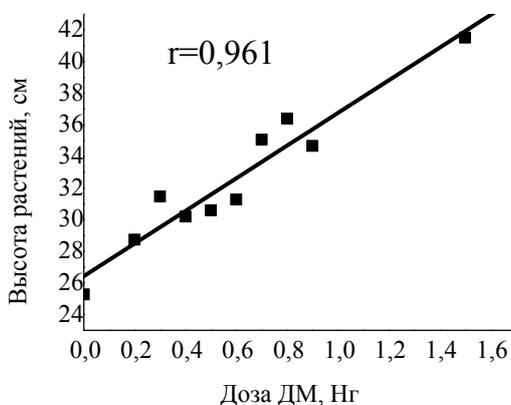
Установлено, что содержание магния в надземной части и в корнях овощных бобов (2017) линейно возрастало с увеличением дозы ДМ ( $r=0,932$  при критическом значении  $r$  на 5 % уровне значимости 0,632). Выявлена тесная корреляционная связь между содержанием магния и цинка в надземной части растений ( $r=0,960$ ).

Конкурентные взаимодействия  $Mg-Zn$  в растениях овощных бобов проявились интенсивнее, чем взаимодействия  $Ca-Zn$ . Взаимодействия  $Zn-Ca$  можно охарактеризовать как слабо синергетические. Коэффициенты корреляции, характеризующие зависимость  $Zn=f(Ca)$  для надземной части растений в 2014 и 2017 гг. составили 0,616 и 0,701, соответственно. Содержание цинка в корнях не зависело от содержания кальция.

В 2014 г. урожайность зеленой массы овощных бобов не зависела от дозы мелиоранта, в 2017 г. линейно возрастала (рисунок 1). Высота растений также существенно зависела от дозы ДМ (2017) (рисунок 2).



**Рисунок 1 – Влияние возрастающих доз доломитовой муки на продуктивность растений овощных бобов**



**Рисунок 2 – Влияние возрастающих доз доломитовой муки на высоту растений овощных бобов**

Впервые за 6 лет проведения опыта биомасса растений достоверно возростала с увеличением дозы доломитовой муки. Вероятно, выраженность эффекта в значительной мере связана с неблагоприятными погодными условиями большей части вегетационного периода 2017 года.

#### Список литературы

1 Витковская, С.Е. Влияние возрастающих доз доломитовой муки на поведение тяжелых металлов в системе почва-растение / С.Е. Витковская [и др.] // Проблемы агрохимии и экологии. – 2014. – №3. – С. 31-34.

2 Ильин, В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение / В.Б. Ильин. – Новосибирск : Наука. Сиб. Отд-ние, 1991. – 151 с.

3 Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас.. – М. : Мир, 1989. – 439 с.

4 Небольсин, А.Н. Теоретические основы известкования почв/ А.Н. Небольсин, З.П. Небольсина. – СПб, ЛНИИСХ, 2005. – 252 с.

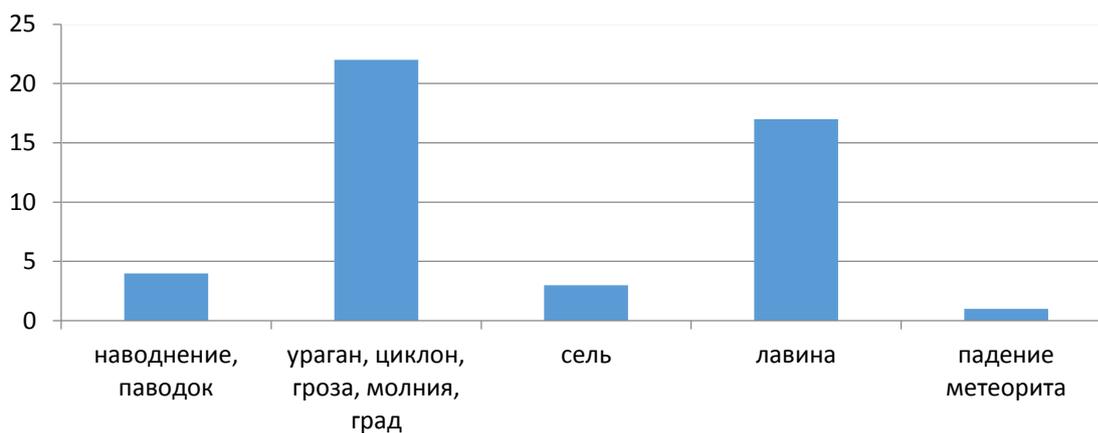
5 Черных, М.А. Изменение содержания ряда химических элементов в растениях под действием различных количеств тяжелых металлов в почве / М.А. Черных // Агрохимия. – 1991. – №3. – С. 68–76.

В.В. ШАНИНА

### ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В 2013-2017 ГОДАХ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ

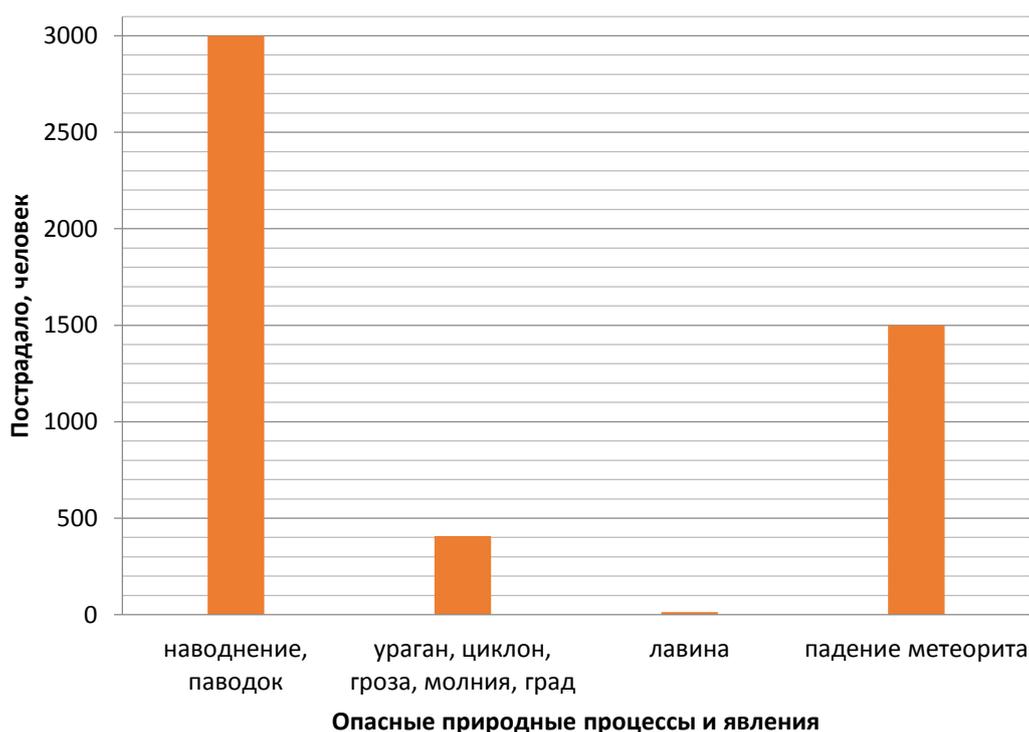
*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,  
г. Москва, Российская Федерация  
[viosha@mail.ru](mailto:viosha@mail.ru)*

На нашей планете все время идут опасные природные процессы и явления, которые осложняют инженерно-геологические изыскания, удорожают строительство и требуют организации защиты населения и сооружений от них. В 2013 – 2017 годах в мире произошло более 300 природных катастроф. При этом наибольшее количество связано с гидрометеорологическими процессами и явлениями (ураганы, торнадо, циклоны, наводнения). Горные страны чаще всего страдают от гравитационных процессов, в основном спровоцированных, активизированных затяжными дождями. Например, в июле 2015 года селевые потоки причинили экономический ущерб свыше 100 миллионов, погибло 79 человек [5]. За рассматриваемые пять лет (2013 – 2017 года) на территории России наибольший ущерб селевые потоки принесли в августе 2017 года. 14 августа в Эльбрусском районе Кабардино-Балкарии по реке Герхожан-Суу произошел сход селевого потока. Его спровоцировали высокие скорости таяния ледника в верховьях реки. 15 августа по Герхожан-Суу сошел еще один сель. Около населенного пункта Эльбрус в реку Баксан упали три автомобиля, в которых находились пять человек, трое, в том числе глава поселка Эльбрус Мусса Джаппуев, погибли [1]. Можно проследить приуроченность катастрофических геологических событий к различным регионам, наиболее часто от них страдают Китай и страны Юго-Восточной Азии. Опасные природные процессы и явления приводят к огромным человеческим жертвам и экономическому ущербу, поэтому так важно их изучать, прогнозировать и создавать надежные защитные сооружения. За рассматриваемые пять лет (2013 – 2017 года) на территории России произошло 47 крупных природных событий, повлекших многочисленные жертвы и (или) материальный ущерб. Надо отметить, что как и в целом на Земле, наибольшее количество связано с гидрометеорологическими процессами и явлениями (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Опасные природные процессы и явления на территории России в 2013–2017 гг.**

Удивительным событием за рассматриваемые пять лет на территории России стало падение метеорита 15 февраля 2013 года, обычно такое природное событие в современной истории Земли не приносило значительных человеческих жертв, но в случае Челябинского метеорита за медицинской помощью обратились более 1,5 тысячи человек (рисунок 2).



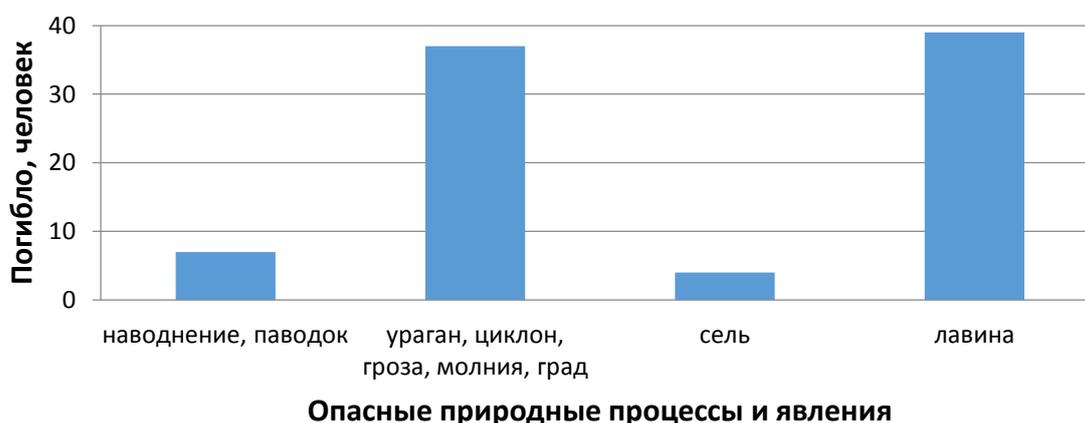
**Рисунок 2 – Количество пострадавших от опасных природных процессов и явлений на территории России в 2013–2017 гг.**

В Челябинской области упал каменный метеорит из класса обыкновенных хондритов, один из самых крупных по массе среди каменных метеоритов, упавших на Землю. Диаметр болида при входе в атмосферу составлял 13 метров, скорость 25 км/с, масса 10 тыс. тонн. До поверхности Земли долетело около 5 % первоначальной его массы. Примерно через 2 минуты после вспышки ударная волна достигла городов Челябинск, Чебаркуль, Миасс и др. Метеоритный дождь (большая часть обломков

размером 1–2 см с весом несколько грамм, самый крупный из найденных – 1,8 кг) прошел в населенных пунктах Еманжелинка, Березняки, Первомайский, Депутатский. Были выбиты стекла, поврежден цинковый завод, разрушены ветхие строения. В поселке Депутатский обломок метеорита массой около 0,5 кг повредил крышу дома [2].

Необходимо отметить, что за рассматриваемые пять лет (2013–2017 года) на территории России лавины унесли больше всего человеческих жизней (рисунок 3). Большинство погибших – лыжники и сноубордисты, которые катались вне трасс. Так 20 апреля 2013 года в Солнечном районе Хабаровского края произошел сход снежной лавины в 5 км от лыжной базы «Амут Сноу Лейк». Погибли четыре лыжника, двое пострадали. 23 марта 2014 года на горнолыжном курорте «Роза Хутор» в Сочи на среднем участке трассы "Лабиринт" сошла лавина объемом около 100 кубических метров, погибли две лыжницы, один мужчина пострадал (перелом руки) [3]. 3 марта 2017 года на северном склоне горы Чегет, в Кабардино-Балкарии, на высоте 2800 м над уровнем моря широким фронтом сошла лавина. Погибли семь фрирайдеров, среди которых три девушки. Еще один был госпитализирован.

Часто человек сам способствует активизации опасных природных процессов. Так 18 февраля 2016 года в Мурманской области в районе улицы Комсомольская в микрорайоне Кукисвумчорр города Кировск сошла лавина, спровоцированная сотрудниками противолавинной службы.



**Рисунок 3 – Количество погибших от опасных природных процессов и явлений на территории России в 2013–2017 гг.**

Около 200 тыс. м<sup>3</sup> снега (ширина фронта лавины составляла примерно 500 м) ударило о дамбу, и снежная пыль накрыла железнодорожные пути, автодорогу, несколько близлежащих домов. Погибли трое мужчин. Ранения получила одна женщина, врачи оказали ей помощь на месте инцидента [4].

Современная динамика абиотических сфер Земли (атмосферы, гидросферы, литосферы) и ее экологические последствия, опасные природные явления, произошедшие в 2013 – 2017 годах и вызвавшие катастрофические последствия на территории России, говорят об увеличивающейся опасности проявлений техногенно-трансформированных экологических функций оболочек Земли. Отмечается устойчивая тенденция увеличения материальных потерь и уязвимости общества из-за усиливающегося воздействия опасных природных явлений.

#### Список литературы

1 Шанина, В.В. Обзор опасных природных явлений за май–сентябрь 2017 года / В.В. Шанина // Геориск. –2017. – № 3. – С. 4–13.

- 2 Шанина, В.В. Обзор опасных природных явлений за первый квартал 2013 года / В.В. Шанина // Геориск. – 2013. – № 1. – С. 4–9.
- 3 Шанина, В.В. Обзор опасных природных явлений за первый квартал 2014 года / В.В. Шанина // Геориск. – 2014. – № 1. – С. 4–8.
- 4 Шанина, В. В. Обзор опасных природных явлений за первый квартал 2016 года / В.В. Шанина // Геориск. – 2016. – № 1. – С. 5–11.
- 5 Шанина, В.В. Обзор опасных природных явлений за третий квартал 2015 года / В.В. Шанина // Геориск. – 2015. – № 3. – С. 6–10.

К.І. ШИРОКУН

## ГРУПУВАННЯ ВОДОЙМ У МЕЖАХ ВЕЛИКОГО МІСТА ЗА АНТРОПОГЕННИМ НАВАНТАЖЕННЯМ

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
[k.shyrokun@gmail.com](mailto:k.shyrokun@gmail.com)*

Озера та ставки за ступенем видозмінності в результаті антропогенної діяльності, розташовані у межах великого міста (на прикладі міста Києва), поділяються на три класи. Водойми першого класу не втратили своїх природних рис, незважаючи на те, що вони знаходяться під впливом антропогенного чинника, що постійно посилюється.

Перша група водоймів – це група великих водойм, більшість з яких пов'язана з руслом Дніпра. Вони мають складну берегову лінію, що має багато бухт, мисів, мілководь на яких у великій кількості розвивається вища водна рослинність. В свою чергу розвиток вищої водної рослинності створює додаткові еконіші для розвитку зоо- і фітопланктону, а також зоофітосу.

Розвиток вказаних організмів створює хорошу кормову базу для риб. Було також помічено кореляцію між видовим багатством вищої водної рослинності і видовим багатством іхтіофауни таких водойм. Покращення і реабілітація таких водойм повинна здійснюватися через очищення та озеленення прилеглих територій, та облаштування берегової лінії [1].

Незважаючи на значне антропогенне навантаження за різними напрямками, де переважає неконтрольована рекреаційна та дрібна господарська діяльність, великі за площею та басейном водозбору водойми мають більше можливостей до самовідновлення. У той же час, більші басейни потенційно несуть більшу загрозу через зростаючу кількість потенційних забруднювачів.

Серед яких основним джерелом є скидання неочищених стічних вод у водойми. Стоки збільшують каламутність води, надають воді специфічного запаху, кольору. На окислення органічних речовин, що містяться у стічних водах, витрачається багато кисню води, внаслідок чого вода у водоймі може загнивати, викликати загибель водоростей, риби і інших тварин у водоймі. Особливо скидання стічних вод відбувається у водойми, які максимально наближені до автомобільних доріг та водозатратних підприємств (автомобільні мийки, заклади харчування та ін.).

Побутові стічні води надходять із житлових і суспільних будинків, від побутових приміщень промислових підприємств. Склад і властивості побутових стічних вод характеризуються тими самими показниками, тому що джерела їх забруднення однорідні. У стічних водах утримується велика кількість органічних речовин ( близько 60 %).

Залежно від відстані водних об'єктів до магістральних вулиць, до цих атмосферних опадів приєднуються зливі води газонів, скверів, бульварів, тротуарів, пішохідних доріжок та ін., які за природними похилами місцевості або інженерно спланованими

похилами (вертикальне планування міста) надходять до вуличних лотоків, розташованих на міських вулицях, а вже далі – у водойми [5].

Головна небезпека такого джерела забруднення полягає у тому, що при стоку дощових вод не можна контролювати та прогнозувати які саме речовини потрапляють до водойм. Це пояснюється тим, що ніколи не можна очікувати які забруднюючі речовини будуть пролиті, чи просипані з рухомих джерел забруднення навколишнього середовища.

Що стосується методів відновлення водойм даного класу, то бажано там, де це можливо здійснити висадку всіх екологічних груп рослин від кущів та дерев до лучної рослинності, а також до гелофітів і гідрофітів. Розростання такої рослинності буде служити для закріплення берегів, а також служитиме природним біофільтром, який захищатиме водойми від потрапляння в них забруднених поверхневих стоків.

По можливості варто організувати на таких водоймах та прилеглий території різні заповідні об'єкти. На базі таких об'єктів вірогідно організовувати ботанічні екскурсії, проводити уроки біології та екології, вчити школярів і студентів як організовувати науково-дослідну роботу, проводити моніторинг екологічного стану водойм міста [2].

До першого класу водойм м. Києва належать озера Вирлиця, Райдужне, Вербне, Редькіне, Алмазне, Нижній Тельбін, став на 5 – 7 лінії в Пущі-Водиці, озеро Сине, ставки Берізка, Дідорівка, став №15 у Святошино, водойма на вулиці Закревського та інші.

Водойми другого класу – це невеликі ставки на малих річках і струмках на території міста. Вони практично всі знаходяться в лісових та паркових масивах. Ці водойми не втратили своїх природних властивостей, але видове різноманіття їх водної флори дещо менше, ніж у водойм першої групи. Це істотно, оскільки їх берегова лінія не така порізана, вони мають меншу кількість мілководь і заростають поясними заростями гелофітної рослинності.

Водойми наповнюються водою переважно за рахунок поверхневого і підземного стоку, штучного стоку, тобто безпосередньо через опади, через ґрунт та дощову каналізацію [6].

Раніше на місці більшості сучасних ставків існували невеликі водотоки (струмки, джерела, малі річки), а потім на них були побудовані дамби переважно з метою зрошення сільськогосподарських земель та розведення риби на продаж.

Всі ставки об'єднані у каскади, що сполучені колекторами для рівномірного току води з одного ставка, що знаходиться вище, до нижчого. Різниця між верхнім і нижнім б'єфом (ділянка озера, що розташована вище або нижче водопідпірної споруди) двох сусідніх озер рідко досягає 1 метра.

Усі ставки, що досліджуються, є завершенням широко розгалуженої яружно-балкової системи та є пунктами з найнижчими абсолютними висотами [3].

З верхів'їв схилів волога зносить частки ґрунту та шкідливі речовини до озер. Каскад озер як будь-яка геосистема функціонує в певних просторово-часових межах. Вододіли та вершини балок та ярів виконують роль просторових меж даних ландшафтних комплексів

Більшість водойм другого класу – це у минулому суттєво антропоїзовані озера, або навіть штучно створені ставки, які на сьогодні набули цілком природних рис. Так, яскравими прикладами є Горіхуватські та Китаївські ставки. Вони були штучно створені у X – XIII століттях монахами київських монастирів з метою розведення риби у промислових цілях. Але за останні майже 100 років суттєва господарська діяльність у межах їх басейнів не ведеться, тому вони поступово набувають ознак природних водойм [1].

Відповідним чином на них зменшується кількість екологічних ніш. Серед заходів, щодо покращення їх екологічного стану варто застосовувати заходи, направлені на зменшення евтрофікації. Це і прибирання навколишніх територій, і відведення міських

стоків від попадання у водойму через каналізацію, або через створення фільтраційних полів за рахунок рослинності. Але найбільше навантаження на цей клас водойм несе саме забруднення берегової лінії побутовим сміттям, яке залишають відпочивальники. Цей процес особливо активізувався у останні 4–5 років разом зі створенням розгалуженої мережі обладнаних місць для відпочивальників.

Ландшафти, до яких включаються водойми, природними називати не можна. Вони були видозмінені людиною переважно у XVII–XVIII столітті, а колектори для безперебійного руху води у каскадах були встановлені вже у другій половині XX століття. Тоді ж і були береги укріплені від розмивання бетонними плитами.

Незважаючи на різючі антропогенні зміни у екосистемах, вони вже майже нівелювались за час, що минув після введення природоохоронних заходів, що змінили структуру ландшафту.

При цвітінні води можливо застосовувати такі заходи, як затінення водойм за допомогою висадки високих дерев та кущів. До Другого класу відносять Китаївські ставки, Паладінські ставки, малі ставки в Пущі-Водиці, Блакитні озера, ставки на річці Сирець та інші.

*Водойми третього класу.* Це водойми, що практично повністю втратили свої природні властивості. До них відносяться водойми Зоопарку, озеро Глинка на Либідській площі, став Бетонний на Виноградарі, озеро Нижній Тельбін, малі ставки на річці Сирець, ставки поблизу „Хрущовських дач”, найменший Китаївський ставок поблизу проспекту Науки, ставки поблизу станції метро „Нивки”.

Функціонування таких водойм без участі людини практично неможливе. Мова ведеться про постійне очищення берегової лінії, штучне заселення видів рослин та тварин через тотальну трансформацію басейнів ставків та ін. Тому їх рекультивация потребує поетапного впровадження заходів для отримання стабільного екологічного стану і поступового вселення в них різноманітних гідробіонтів.

В більшості з них реабілітаційні роботи варто починати з повного видалення води і зняття донних відкладів таким чином, щоб повністю видалити органічні речовини, а також далі варто здійснювати формування берегових ландшафтів з урахуванням існуючого рельєфу місцевості. При цьому бажано вивчити історичні документи про історичні ландшафти і господарське використання, що здійснювалося тут впродовж попередніх історичних епох [4].

### Список літератури

- 1 Арсан, О.М. Гідроекологічні проблеми водойм Києва / Арсан О.М., Щепець М.С., Ситник Ю.М. // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія : Біологія. – № 3 ( 14). Спеціальний випуск: Гідроекологія. – 2001. – С. 22–23.
- 2 Афанасьев, С.А. Характеристика гидробиологического состояния разнотипных озер г. Киева / Афанасьев С.А. // Вестник экологии. – 1996. – №1–2. – С.112–118.
- 3 Екологічний стан водойм м. Києва / Відп. ред. В.А. Кундієв. — К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 219 с.
- 4 Мостепан, О.В. Дослідження внеску зливових вод з автомобільних доріг у забруднення водних об'єктів / О.В. Мостепан // Вестник Харьковского національного автомобильно-дорожного университета. Сборник научных трудов. – 2010. – №48. – с. 57–61.
- 5 Оляницька, Л.Г. Сучасні фітокомплекси і угруповання рослин водойм м. Києва / Л.Г. Оляницька, Т.С. Багацька // Екологічний стан водойм м. Києва. – К. : Фітосоціоцентр, 2005. – с. 49–55.
- 6 Центр екологічного моніторингу України. Дослідження та розробки в галузі географічних наук (розробка Програми загальноміських заходів щодо відновлення та впорядкування озер, річок, ставків та джерел у м. Києві на період до 2015 року) // Київський національний університет ім. Тараса Шевченка: заключний звіт. – Київ. – 2011. – 24 с.

Н.С. ШПИЛЕВСКАЯ, В.И. АКУЛОВА

## ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТРАВЯНИСТОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ПОСЛЕ ПОЖАРОВ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь,  
[t\\_asha@mail.ru](mailto:t_asha@mail.ru)

Леса – основная составляющая биосферы суши. Благодаря лесам сохраняется баланс жизни на нашей планете. По причине антропогенных и природных факторов (пожары, рубки) трансформируются их структура и функции и соответственно, изменяется состояние их элементов (растительный покров, животный мир и т.п.). Под влиянием пожаров площадь лесов, их возобновление, продуктивность и стабильность во всех странах мира падают, а разнообразие становится беднее. За 2017 год в Республике Беларусь зафиксировано 153 лесных пожара, общей площадью 107 га. Самое большое количество пожаров произошло в Гомельской области (64 пожара), по площади пройденной лесными пожарами так же лидирует Гомельская область (61 га). Наименьшее количество пожаров отмечено в Гродненской (5 пожаров) и Могилевской (7 пожаров) областях. Соответственно наибольший экономический ущерб от действий лесных пожаров достался Гомельской области (1 740 265 рублей) [1].

Цель данной работы - выявить особенности восстановления травянистого покрова после прохождения низового пожара в сосновых насаждениях.

Исследование проводилось в сосновых лесах Гомельского района. Полевые работы по изучению растительности проводились по общепринятой методике геоботанической съемки (метод пробных площадок). Для эколого-ценотической оценки растительного покрова использовался метод фитоиндикационных шкал Д.Н. Цыганова [2].

Изучение травянистого покрова проводилось в 2 направлениях: в сосновых лесах, не нарушенных пожарами (фоновые леса) и в сосновых лесах, пройденных лесными пожарами.

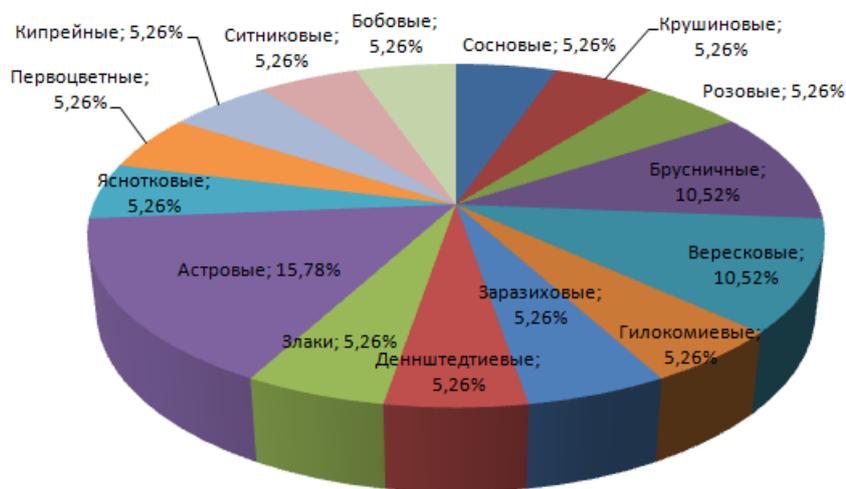
Для состава флоры сосновых насаждений, не подвергшихся низовым пожарам характерно преобладание кустарничков и травянистой растительности. Флора фоновых сосновых лесов насчитывает 21 вид, из которых самыми распространенными семействами являются Вересковые, Брусничные и семейство Злаки – они составляют 30–35 % флоры. Менее представлены следующие семейства: Гилокомиевые, Дикрановые, Грушанковые, Заразиховые, Зонтичные, Лилейные, Деннштедтиевые, Бобовые, Розовые, Яснотковые и Астровые – в совокупности они составляют 65 – 70 %.

По сравнению с другими лесами сосновые насаждения отличаются флористической бедностью, что определяется, с одной стороны, неблагоприятными почвенно-грунтовыми породами, а с другой – своеобразным «пожарным отбором» растений в этих лесах.

В первый год после прохождения низового пожара, на исследуемом участке было выявлено 2 вида растений – *Pinus sylvestris* L. (семейство Сосновые) и *Vaccinium myrtillus* L. (семейство Брусничные).

На второй год после пожара было найдено и определено 19 видов растений – молодые побеги *Pinus sylvestris* L., *Frangula alnus* Mill., *Sorbus aucuparia* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Chimaphila umbellata* (L.) W.P.C. Barton, *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Melampyrum sylvaticum* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Festuca ovina* L., *Hieracium megalomastix* (Naeg. & Peter) Juxip, *Leontodon autumnalis* L., *Centaurea jacea* L., *Thymus serpyllum* L., *Trientalis europaea* L., *Chamaenerion angustifolium*, *Luzula pilosa* (L.) Willd., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex

Vorosch.) Klask. – принадлежащих 14 семействам, из которых преобладают Астровые (15,78 %), Вересковые (10,52 %) и Брусничные (10,52 %). По одному виду насчитывают семейства Сосновые, Розовые, Крушиновые, Гилокомиевые, Заразиховые, Деннштедтиевые, семейство Злаки, Яснотковые, Первоцветные, Ситниковые, Бобовые, Кипрейные – в общей сумме составляют 63,18 % (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Спектр семейств сосновых насаждений, пройденных низовым пожаром**

По сравнению с фоновым сосняком мшистым на первый год после пожара восстановился только один вид растений – *Vaccinium myrtillus* L.; а на второй год не смогли восстановиться следующие виды: *Dicranum scoparium* Hedw., *Orthilia secunda* (L.) House, *Daucus carota* L., *Convallaria majalis* L., *Rubus humulifolius* C.A. Mey., *Poa nemoralis* L.

При анализе жизненных форм была использована широко распространенная и универсальная система К. Раункиера. В качестве основы для подразделения жизненных форм он выбрал один важнейший признак, отражающий различия в приспособлении растений к переживанию неблагоприятного времени года, – расположение почек или верхушек побегов в течение неблагоприятного времени года по отношению к поверхности почвы.

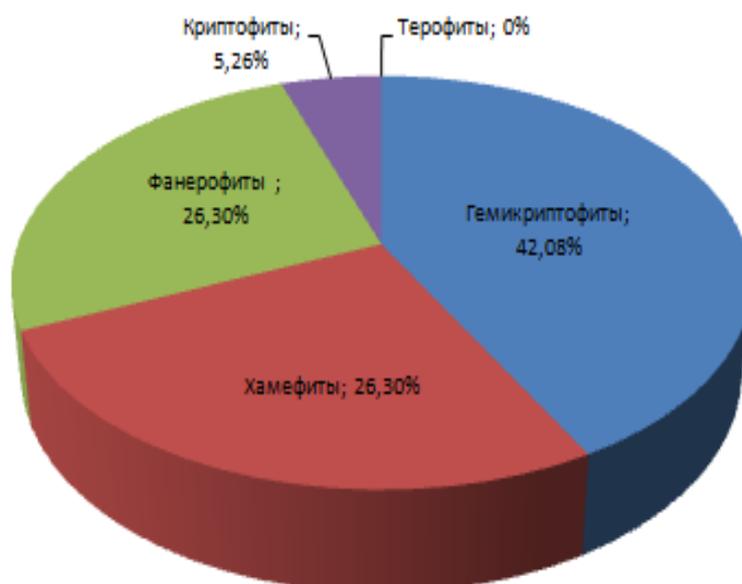
Среди жизненных форм в сосняке мшистом, не подвергшемся лесным пожарам, преобладают гемикриптофиты (48 %), наименее представлены – хамефиты (24 %), фанерофиты (20 %), криптофиты (8 %), терофиты отсутствуют.

В первый год после пожара выявлены хамефиты и фанерофиты. На 2-ой год, после прохождения низового пожара, фанерофиты и хамефиты имеют тенденцию к возрастанию, количество гемикриптофитов и криптофитов уменьшилось, терофиты по-прежнему отсутствуют. Спектр жизненных форм представлен на рисунке 2.

Анализ растительности показывает, что для ее состава характерно преобладание гемикриптофитов – 8 видов (42,08 %). Это свидетельствует о сохранении фоновых растительных сообществ. Значительна доля фанерофитов и хамефитов – по 5 видов каждый (по 26,3 %). Структура криптофитов – 1 вид (5,26 %), терофиты отсутствуют.

Таким образом, тенденция восстановления спектра жизненных форм положительная, так как наблюдается схожий характер с фоновым сосняком мшистым.

Изучение условий местообитания сосновых фитоценозов, пройденных низовыми пожарами, с помощью индикационных шкал Цыганова, показало, что пирогенное воздействие в сосняке мшистом не влечет за собой трансформации микроклиматических условий: сохраняются показатели континентальности, аридности климата и суровости зимнего периода (таблица 1).



**Рисунок 2 – Спектр жизненных форм сосновых насаждений, пройденных низовым пожаром**

**Таблица 1 – Постпирогенная динамика показателей индикационных шкал Цыганова в сосновых фитоценозах**

Срок после пожара	<i>Tm</i>	<i>Kn</i>	<i>Om</i>	<i>Cr</i>	<i>Hd</i>	<i>Fh</i>	<i>Tr</i>	<i>Nt</i>	<i>Rc</i>	<i>Lc</i>
1	7,0	9,3	9,0	6,0	14,3	2,5	4,3	4,5	5,3	4,5
2	7,5	8,6	8,5	7,3	12,7	4,3	5,1	4,4	5,4	4,4
Фон	7,6	8,5	8,6	7,2	12,6	4,4	5,1	4,4	5,5	4,6

В постпирогенном сосняке воздействие пожара привело к изменениям показателей влажности, переменности увлажнения, кислотности и трофности почв.

Динамика восстановления фитоценотической структуры растительного покрова сосновых насаждений после прохождения пожарами носит флуктуационный характер и ко 2-му году после пожара полностью не восстанавливается [3].

#### Список литературы

- 1 Лесные пожары и площадь, пройденная лесными пожарами / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki>. - Дата доступа: 16.10.2018.
- 2 Цыганов, Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д.Н. Цыганов. – М: Наука, 1983. – 196 с.
- 3 Шпилевская, Н.С. Пирогенные дигрессии лесных сообществ (на примере сосновых лесов Белорусского полесья) / Шпилевская Н.С. // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. – 2016. - №1. – С. 3–7.

Н.Б. ЮДИН, А.И. ДОБРОЛЮБОВ, М.В. РЕШЕТНИКОВ

**КОНЦЕНТРАЦИЯ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ  
И НЕФТЕПРОДУКТОВ В ПОЧВАХ  
В ПРЕДЕЛАХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА**

*Саратовский национальный исследовательский государственный университет  
имени Н.Г. Чернышевского,  
г. Саратов, Российская Федерация  
nikita-yudin1996@yandex.ru, rmv85@list.ru*

Продолжительность пребывания загрязняющих компонентов в почве гораздо выше, чем в других частях биосферы, что приводит к изменению состава и свойств почвы как динамической системы и в конечном итоге вызывает нарушение равновесия экологических процессов. Период полуудаления или удаления половины от начальной концентрации составляет продолжительное время: для цинка – от 70 до 510 лет, для кадмия – от 13 до 110 лет, для меди – от 310 до 1500 лет и для свинца – от 740 до 5900 лет.

Целью работы является оценка эколого-геохимического состояния почвенного покрова на территории Смеловского нефтяного месторождения и его окрестностей по данным результатов изучения концентрации подвижных форм тяжелых металлов и массовой концентрации нефтепродуктов.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- сбор информации о геологическом строении исследуемой территории;
- отбор и подготовка проб почвы к лабораторным исследованиям;
- определение содержания подвижных форм тяжелых металлов и массовой концентрации нефтепродуктов в отобранных пробах почв;
- анализ полученных результатов исследований и оценка эколого-геохимического состояния почвенного покрова на исследуемой территории.

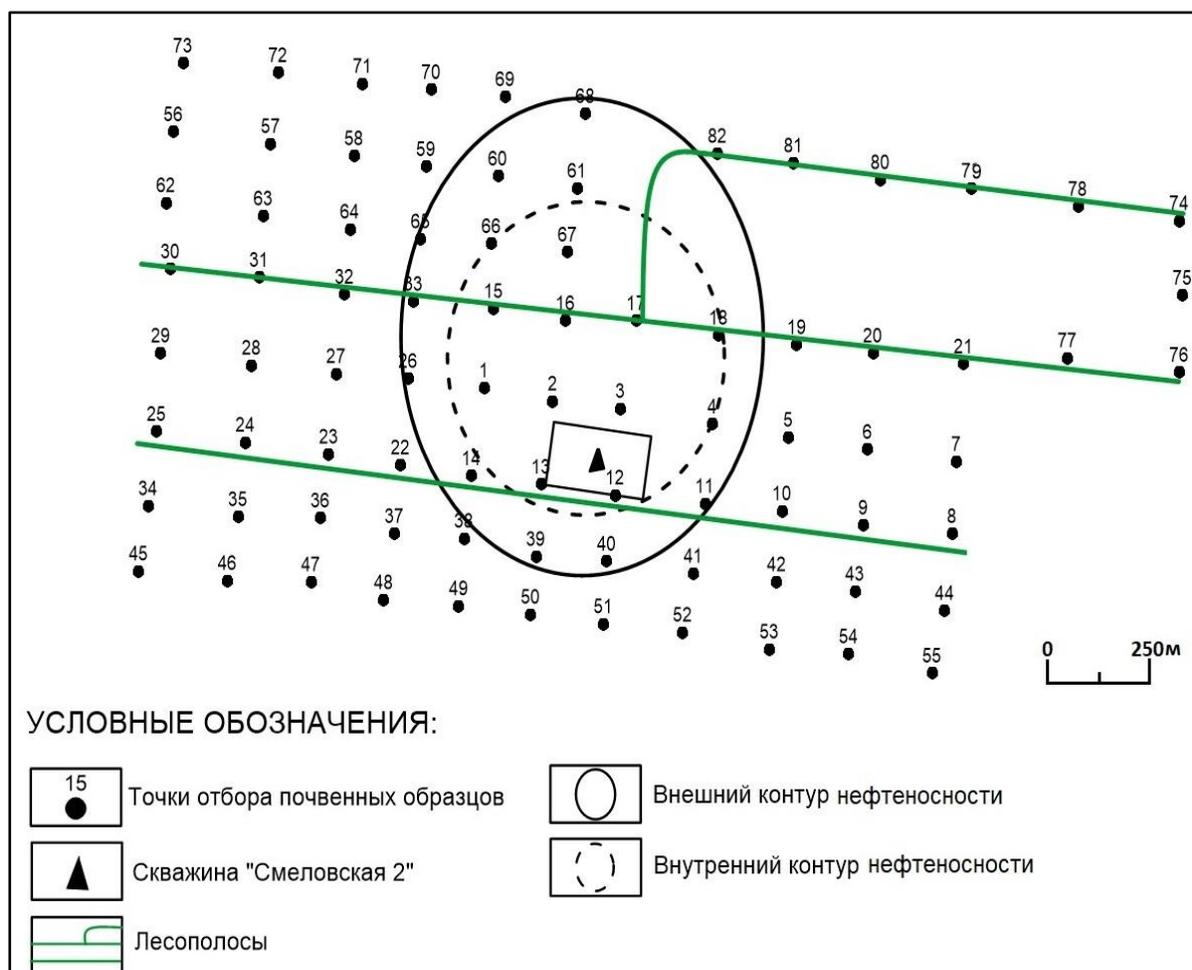
В качестве объекта исследований были выбраны почвы территории Смеловского нефтяного месторождения и его окрестностей, которые потенциально могли быть загрязнены тяжелыми металлами и нефтепродуктами при добыче углеводородного сырья. Месторождение разрабатывается с 2014 года. Известно, что добыча углеводородов может приводить к загрязнению тяжелыми металлами и нефтепродуктами почвенного покрова на значительных территориях.

Еще одним потенциальным источником загрязнения почв тяжелыми металлами на исследуемой территории может быть привнос агрохимикатов, которые используются при активной сельскохозяйственной обработке. Тяжелые металлы поступают в почвы и с обычными стандартными удобрениями. Значительная часть тяжелых металлов находится в удобрениях в относительно подвижной, кислоторастворимой форме.

Опробованию подвергалась верхняя часть почвенного горизонта до глубины 5 сантиметров, где обычно накапливается основная масса загрязнителей, выпадающих из атмосферы.

Размеры пробных площадок варьировались от 2 –3 до 10 м<sup>2</sup>. Отбор проб проводился методом конверта – одна проба в центре, четыре по углам площадки, также по 2-3 пробы вокруг вершин конверта. Вес объединенной пробы варьировал в пределах 0,5 килограмм.

В ходе работы на исследуемой территории, размер которой составляет ~ 2,0×1,5 км, было отобрано и обработано 82 пробы почвы. Отбор проб осуществлялся по равномерной сетке с шагом через 200 м (рисунок 1).



**Рисунок 1 - Сетка отбора почвенных образцов**

Определение тяжелых металлов в почве проводится методом атомно-абсорбционной спектрометрии с пламенной атомизацией. Как правило, при необходимости контроля за техногенным загрязнением почв тяжелыми металлами, принято определять валовое содержание металла. Однако валовое содержание не всегда может характеризовать степень опасности загрязнения почвы, поскольку почва способна связывать соединения металлов, переводя их в недоступные растениям состояния. Правильнее говорить о роли «подвижных» и «доступных» для растений форм. Определение содержания подвижных форм металлов желательнее проводить в случае высоких их валовых количеств в почве, а также, когда необходимо характеризовать миграцию металлов-загрязнителей из почвы в растения.

Определение массовой концентрации нефтепродуктов основано на их экстракции из образца воздушно-сухой пробы почвы хлороформом, отделении от полярных соединений методом колоночной хроматографии после замены растворителя на гексан и количественном определении гравиметрическим методом.

Определялась описательная статистика, включающая минимальное, среднее, максимальное значения, стандартное отклонение ( $S$ ), асимметрию и эксцесс, а также анализ линейных корреляций Пирсона. Результаты статистической обработки и анализ линейных корреляций представлены в таблицах 1 и 2.

Результаты определения коэффициентов корреляции между подвижными формами тяжелых металлов указывают на наличие взаимосвязей между определенными парами. Сильная корреляционная связь (значения  $r: \pm 0,7-1$ ) прослеживается в паре  $Cu-Cr$ . Средняя корреляционная связь (значения  $r: \pm 0,3-0,69$ ) прослеживается, в таких парах

как: *Ni-Cu*, *Ni-Cr*, *Ni-Pb*, *Cd-Pb*, *Cd-Zn*, *Cr-Zn*. Низкие корреляционные связи не учитываются, так как они ниже уровня значимости.

**Таблица 1 – Результаты статистической обработки**

	<i>Ni</i> (мг/кг)	<i>Cu</i> (мг/кг)	<i>Cd</i> (мг/кг)	<i>Cr</i> (мг/кг)	<i>Pb</i> (мг/кг)	<i>Zn</i> (мг/кг)	pH	НП (мг/кг)
Мин. знач.	13,51	4,82	0.10	1,22	0,51	5,75	5,66	120
Сред. знач.	16,66	6,64	0.15	1,92	4,66	9,49	6,66	325
Макс. знач.	20,75	8,35	0.47	2,49	9,76	14,57	7,88	640
Ст. откл. (S)	1,80	0,85	0,06	0,30	2,33	1,79	0,55	128,9
Асимметрия	0,08	-0,28	3.80	0,10	-0,80	0,70	0,52	0,20
Экссесс	-0,85	-0,42	15.95	-0,68	-0,25	0,95	-0,46	-0,24

**Таблица 2 – Анализ линейных корреляций между подвижными формами тяжелых металлов**

	<i>Ni</i>	<i>Cu</i>	<i>Cd</i>	<i>Cr</i>	<i>Pb</i>	<i>Zn</i>
<i>Ni</i>	<b>1,00</b>					
<i>Cu</i>	<b>0,44</b>	<b>1,00</b>				
<i>Cd</i>	-0,26	-0,03	<b>1,00</b>			
<i>Cr</i>	<b>0,67</b>	<b>0,72</b>	-0,23	<b>1,00</b>		
<i>Pb</i>	<b>0,59</b>	0,19	<b>-0,44</b>	<b>0,48</b>	<b>1,00</b>	
<i>Zn</i>	-0,11	0,04	<b>0,34</b>	-0,11	-0,22	<b>1,00</b>

n = 82  
p = 0.01  
r = 0,3

По результатам проведенных исследований можно сформулировать несколько основных выводов:

Результаты измерения кислотно-щелочного показателя pH свидетельствуют нам о том, что почвы характеризуются нейтральной, слабощелочной или слабокислой средой;

В пределах исследуемой территории установлено, что содержание подвижных форм никеля превышает предельно допустимые концентрации во всех пробах почвы. Среднее значение коэффициента концентрации составляет 1,25. Среднее значение коэффициента опасности составляет 4,17;

По содержанию подвижных форм меди также зафиксировано превышение предельно допустимых концентраций во всех пробах почвы. Среднее значение коэффициента концентрации составляет 1,14. Среднее значение коэффициента опасности составляет 2,21;

Содержание подвижных форм свинца превышает предельно допустимые концентрации в 23 пробах почвы. Среднее значение коэффициента концентрации составляет 7,01. Среднее значение коэффициента опасности составляет 0,78;

По содержанию подвижных форм кадмия, хрома и цинка не было зафиксировано превышения предельно допустимых концентраций.

По результатам определения массовой концентрации нефтепродуктов в почвах исследуемой территории не было зафиксировано превышения ориентировочно-допустимых концентраций, что указывает на отсутствие влияния разработки месторождения на наличие повышенных концентраций подвижных форм никеля, меди и свинца;

Таким образом, можно сделать вывод, что на территории Смеловского нефтяного месторождения обнаружено загрязнение почвенного покрова по результатам определения концентрации подвижных форм никеля, меди и свинца. Повышенные концентрации этих металлов могут быть связаны с многолетним использованием минеральных удобрений и пестицидов при сельскохозяйственной обработке почв. Данное загрязнение незначительное, т.к. суммарный уровень загрязнения является допустимым.

Данное исследование может стать основой для мониторинга эколого-геохимического состояния почвенного покрова на территории Смеловского нефтяного месторождения.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №17-77-10040).*

# СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ. ГЕОГРАФИЯ ТУРИЗМА И КРАЕВЕДЕНИЕ

---

Д.И. АЛМАКАЕВА, И.А. ХУРМАТУЛЛИН, Р.З. ХИЗБУЛЛИНА

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ КАРТЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КРАЕВЕДЧЕСКИХ ЗНАНИЙ У ШКОЛЬНИКОВ (НА ПРИМЕРЕ СТЕРЛИТАМАКСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)

*Башкирский Государственный Университет,  
г. Уфа, Российская Федерация,  
[d.almackaeva2015@yandex.ru](mailto:d.almackaeva2015@yandex.ru)*

История развития самого краеведения в России насчитывает более двух веков: еще М.В. Ломоносов в 1761 году предпринимал попытку исследования городов, губерний и провинций России с участием местного взрослого населения, и детей [3].

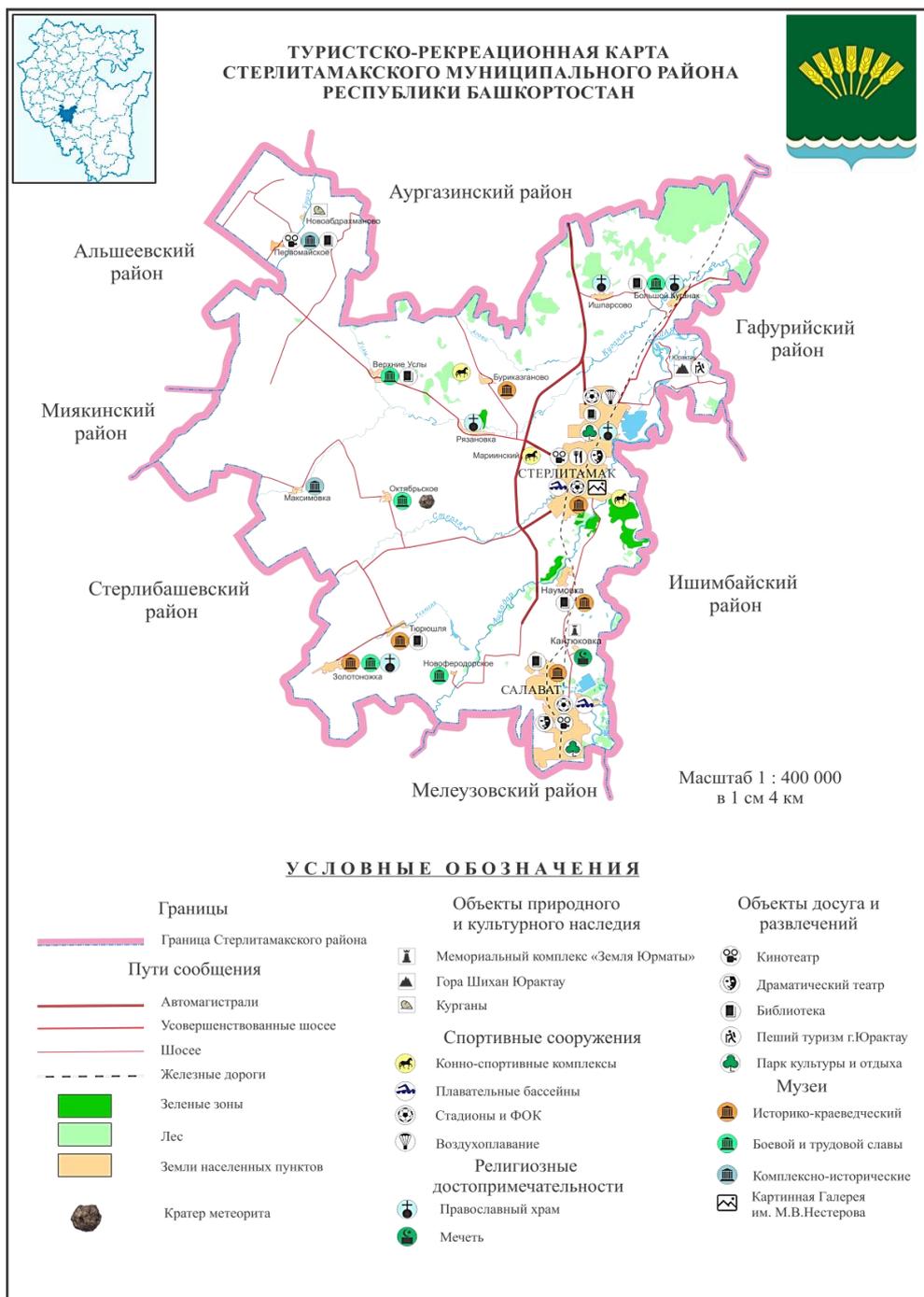
В ходе изучения предметов «География и экология Республики Башкортостан», «Составление и оформление туристско-рекреационных карт» и «Оформление и редактирование карт» была составлена туристско-рекреационная карта Стерлитамакского района и графическая вставка с наиболее интересными культурными, природными и историческими достопримечательностями. Авторы считают, что данный материал может быть использован для формирования краеведческих знаний у школьников, в силу своей наглядности и простоты понимания для учащихся (рисунок 1).

Краеведение в руках компетентного преподавателя является одним из средств вовлечения учащихся в активную познавательную и общественно-полезную деятельность. Оно имеет большое практическое значение в умственном, нравственном, физическом и патриотическом воспитании [1].

При проектировании карты был собран материал, который может быть наиболее интересным для школьников. Во-первых, это объекты природного и культурного наследия, на карту нанесены: гора-шихан Юрактау, остаток древнего барьерного рифа возрастом 260 млн.лет, который является природным памятником регионального уровня, Чумаровский I курганный могильник – памятник археологии, кратер Стерлитамакского метеорита, а также мемориальный комплекс «Земля Юрматы», посвященный уничтоженным деревням и защитникам Родины. Среди религиозных достопримечательностей выдающимися являются мечеть «Суфия» и Церковь Рождества Пресвятой Богородицы, Храм Казанской иконы Божией Матери, Михаило-Архангельский храм, Татъянинская церковь. Музеи также представляют интерес для школьников, а именно музеи: историко-краеведческие, боевой и трудовой славы, комплексно-исторические и Картинная Галерея – филиал Башкирского Художественного Музея им. М.В. Нестерова. Остальные объекты представляют современную спортивную и досуговую инфраструктуру, представляющую интерес для школьников (рисунок 2).

В качестве средства для формирования краеведческих знаний своего района у школьников, была предложена туристско-рекреационная карта, так как пространственное мышление без непосредственного обозрения местности, создаваемое с помощью данной карты, служит основой для формирования представлений о расположении объектов. В этом смысле карта служит незаменимым средством

познания. Даже беглый взгляд на карту дает школьнику зрительное представление о размещении природных и культурных объектов на территории и позволяет ориентироваться в пределах своего района.



**Рисунок 1 – Туристско-рекреационной карта Стерлитамакского муниципального района Республики Башкортостан**

Учителя географии широко используют карты в учебной деятельности. Работа школьников с картами способствует развитию памяти, логического мышления воображения. Ученики приобретают умения сопоставления, анализа, сравнения и умозаключения. Карта в процессе обучения является самым доступным и очень эффективным средством обучения, в том числе для развития самостоятельности учеников.



**Рисунок 2 – Графическое приложение к карте**

Перед учителями, большая роль отводится природоохранному и культурному воспитанию школьников. Особенно большими возможностями в этом плане располагают учителя географии, так как, они являются непосредственными «представителями» природы, что позволяет учащимся более эффективно изучать природу своего края. Именно для этих целей мы предлагаем построить туристско-рекреационную карту на примере Стерлитамакского района, так как школьники данного района имеют постоянный контакт с природой. Близость природных памятников дают широкие возможности для организации экскурсий, при которых школьники могут наблюдать и изучать природные объекты в натуре. Учащиеся, находясь в постоянном контакте с природой, приобретают знания об окружающей среде, лучше понимают взаимосвязи структурных компонентов природы [2].

Таким образом, использование данных туристско-рекреационной карты для формирования краеведческих знаний у школьников целесообразно, так как данная карта соединяет в себе такие важные качества как, простота чтения и наглядность, что и является залогом успешного усвоения материала школьниками.

## Список литературы

- 1 Матрусов, И.С. Учителя географии о методах обучения и воспитания школьников / И.С. Матрусов, М.В. Рыжаков // Шестых Всесоюз. Педчтений: Сб. статей – М.: Просвещение, 1985. – С. 104 – 106.
- 2 Сафиуллин, А.З. Географическое краеведение в общеобразовательной школе / Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1979. – С. 16.
- 3 Табарданова, Т.Б. Краеведение в школе: В помощь учителю, работающему по региональному учебному плану / Под общей ред. Т.Б. Табардановой. – Ульяновск: ИПК ПРО, 1998. – С. 3.

Л. АТАМАН, А. СОБКО

### **КУЛЬТУРНИЙ ТУРИЗМ В УКРАЇНІ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ**

*Вінницький торговельно-економічний коледж КНТЕУ  
м. Вінниця, Україна  
[ataman2412@gmail.com](mailto:ataman2412@gmail.com)*

В сучасних умовах розвитку видів туризму в світі загалом та в Україні зокрема, одним з найперспективніших є культурний туризм, який є однією із найбільш цікавих сучасних форм дозвілля та відіграє вагомую роль в культурному розвитку індивіда. Особливе значення має те, що культурний туризм впливає на світогляд, культуру, освіту, економіку як конкретної людини, так і регіону, держави і навіть світу.

Завдяки своїй величній історії Україна володіє значним культурно-історичним потенціалом. Адже не дарма вітчизняні та зарубіжні вчені зазначають, що основною умовою розвитку культурного туризму є історичний та культурний потенціал країни, рівень інфраструктури, тобто елементарні умови доступу та проживання туристів.

Оцінюючи перспективи розвитку культурного туризму в Україні варто відзначити, що культурний туризм є одним із найперспективніших напрямів, адже на державному обліку перебуває понад 130 тис. пам'яток. Крім того, ряд особливостей сприяє розвитку туризму в Україні в цілому, серед яких: зручне та вигідне географічно-транспортне розташування, оскільки Україна знаходиться у відносній близькості з країнами СНД та країнами Європи; національно-етнічні особливості регіонів країни, які відобразилися у своєрідній етнографічній культурі кожного регіону, адже окрім української, тут збереглися чудові зразки білоруської, польської, вірменської, австрійської культур, тобто відбулося злиття національних культурних традицій; значна кількість культурно-історичних об'єктів; відносно невисокий рівень індустріалізації території. В Україні є об'єкти, внесені до світової спадщини ЮНЕСКО, серед яких варто відзначити місто Львів, яке відзначено завдяки великій кількості архітектурних пам'яток, музеїв, храмів, що викликають зацікавленість з боку туристів.

Крім того, об'єктами культурного туризму входять: музеї, музеї-заповідники, театри, цирки, художні галереї (в тому числі арт-центри), концертні організації, культурно-розважальні центри, антикварні магазини. Об'єкти культурного туризму часто є основою для створення й розробки маршрутів подієвого туризму, тобто під час фестивалів, карнавалів, які орієнтовані на залучення значних туристичних потоків.

Культурний туризм є одним із інформативних засобів, що надає знання туристам про регіони України та світу. Основними напрямками культурного туризму є відвідування історичних, культурних, географічних пам'яток та об'єктів. Подорожі з культурною метою передбачають ознайомлення з пам'ятками історії, мистецтва, архітектури, природи та етнічними особливостями. Для іноземних туристів культурний туризм допомагає пізнати інший народ. Для молодих громадян своєї держави

допомагає усвідомити історико-культурного значення здобутків власної країни, виховує патріотизм.

Основними напрямками розвитку культурного туризму є:

– історико культурний пізнавальний – знайомство з різними історичними, архітектурними пам'ятками або культурними та історичними епохами, що передбачає відвідування архітектурних пам'яток, музеїв, історичних маршрутів;

– фестивальний – організація, проведення та відвідування фестивалів різного напрямку (фольклорних або етнічних, музичних, театральних, кінофестивалів), релігійних свят, виставок;

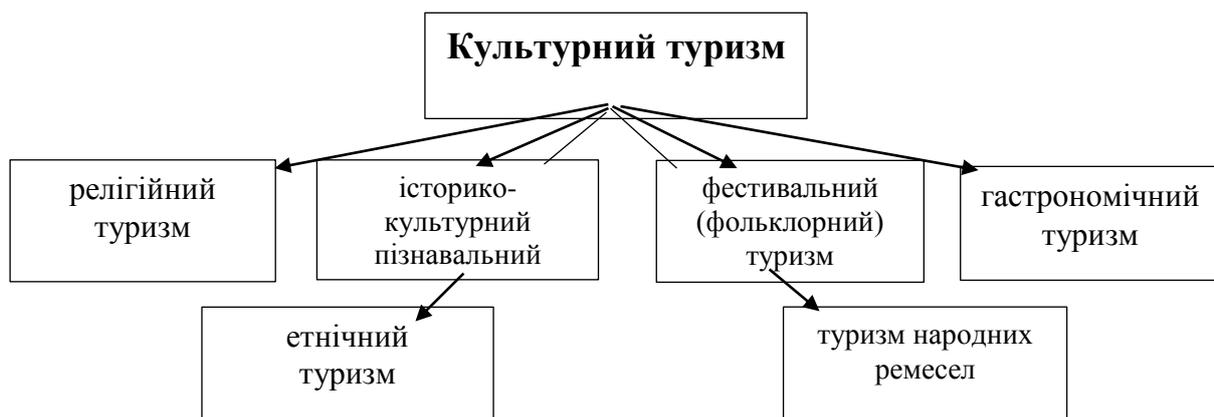
– релігійний – відвідування релігійних об'єктів, участь у релігійних обрядах, паломництві;

– гастрономічний – проведення фестивалів національних страв країн світу, народів світу, регіонів країни;

– етнічний – знайомство з етнічними особливостями населення, звичаями, обрядами, традиціями, святами і т.п.;

– туризм народних ремесл – унікальний вид культурного туризму завдяки якому турист знайомиться з народними ремеслами безпосередньо спостерігаючи за народними умільцями та бере участь у певному народному промислі.

Культурний туризм може розвиватись у різних напрямках в залежності від виду (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Напрямки розвитку культурного туризму за видами**

Вивчення потреб та вподобань сучасних туристів показало необхідність створення іміджевих брендів, які мають базуватися на: збереженні, раціональному використанні пам'яток історико-культурної спадщини, залученні їх до туристичної інфраструктури; розробці нових туристичних маршрутів; оновленні експозицій, розвиткові виставкової діяльності музеїв тощо.

Необхідно врахувати, що для туристів, які здійснюють подорожі без допомоги туристичних фірм необхідно розробити туристичні карти міст, їх історичних частин, путівники на іноземних мовах, спеціальні туристичні вказівники, а також аудіотури. Для більш детального ознайомлення туристів з культурно-історичними пам'ятками доцільним буде розширення мережі меморіальних музеїв і музейних комплексів.

Необхідною умовою розвитку туризму є подальші дослідження культурного туризму, розробка та проведення перспективних проектів, які зможуть вивести галузь на високий рівень розвитку.

Для розвитку культурного туризму в Україні визначено наступні пропозиції:

– ведення активної державної та регіональної політики з метою збереження пам'яток культурно-історично спадщини та їх раціонального використання;

– удосконалити систему взаємодії між туроператорами і установами культури;

- розробка та впровадження нових туристичних маршрутів;
- створення та впровадження маркетингових планів або програм розвитку територій (наприклад: регіонів, районів, міст обласного підпорядкування),
- проведення реставрації культурно-історичних об'єктів;
- приймати участь в міжнародних та обласних туристичних виставках для представлення та реклами туристичних продуктів; проведення міжнародних заходів за участю найбільших туристичних компаній, одним з напрямків роботи яких є сфера культурного туризму; а також організація прес-турів для журналістів для інформування вітчизняних та іноземних туристів про пам'ятки культури нашого народу та інформаційних турів для організаторів туризму;
- створення нових форматів культурних заходів (наприклад: різноманітних за тематикою фестивалів);
- створення сучасних, перспективних іміджевих брендів культурного туризму;
- навчання працівників культури бізнесової діяльності у сфері туризму;
- розробка різноманітних систем якісного надання послуг, в тому числі інфраструктури для обслуговування відвідувачів-інвалідів та осіб похилого віку;
- покращити дії багатьох провідних установ культури і туризму, в результаті чого направити їх на максимальне задоволення потреб туристів;
- підвищення якості та кількості інформування іноземних туристів про потенціал нашої культури, інформаційне наповнення сайтів, як і туристичних агентств, так і самих установ культури. Робота у цьому напрямку передбачає забезпечення повноцінної комерційної діяльності, наприклад: бронювання місць, замовлення квитків і т. п.;
- налагодження дослідження попиту туристів як туристського бізнесу, так і сфери культури.

Отож, культурний туризм – один з найперспективніших видів туризму в сучасних умовах розвитку культурних, соціальних процесів. Культурний туризм допомагає розширити світогляд і поглибити знання особистості, що в свою чергу сприяє естетичному, культурному і духовному збагаченню людини. Культурний туризм вирішує важливе завдання – вивчення культурної спадщини людства. Тому для повноцінного функціонування і розвитку цього виду туризму необхідна підтримка культурного туризму з боку держави як одного із найперспективніших напрямків, а також активність усіх суб'єктів туристичної діяльності для раціонального використання рекреаційно-туристичних ресурсів та подальшого розвитку цього виду туризму.

### Список літератури

- 1 Бейдик, О.О. Рекреаційно-туристські ресурси України: методологія та методика аналізу, термінологія, районування / О.О. Бейдик. – К.: Альтерпрес, 2001. – 234 с.
- 2 Кляп, М.П. Сучасні різновиди туризму: навч. посібн. / М.П. Кляп, Ф.Ф. Шандор. – К.: Вид-во «Знання», 2011. – 334 с.

С.В. БЕДРАТЫЙ

### ОПОРНЫЕ РАЙОНЫ В ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЕ ХОЗЯЙСТВА ПОЛЕСЬЯ

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,  
г. Москва, Российская Федерация  
[bedraty8@gmail.com](mailto:bedraty8@gmail.com)*

Территориальные структуры хозяйства в социально-экономической географии СССР стали широко изучаться благодаря усилиям отечественных исследователей:

И.М. Маергойза, П.М. Поляна, П.Я. Бакланова [1]. Толчком для этого послужили защищенные ими диссертации на соискание степени кандидата географических наук. Усовершенствованная теория «опорного каркаса расселения» была разработана Г.М. Лаппо. Главное выделил еще ранее Н.Н. Баранский: «С экономико-географической точки зрения, города плюс дорожная сеть, это остов, на котором все держится, остов, который формирует территорию, придает ей определенную конфигурацию» [7].

Обоснована возможность выявления опорных районов на территории Черниговской области, г. Славутича Киевской области, Гомельской области Республики Беларусь. Район исследования ограничен ключевыми железнодорожными магистралями и внутренними водными путями. На юге – это участок железной дороги «Йолча - Славутич – Чернигов – Нежин», а на севере – это г. Рогачев Гомельской области. Для сравнения отобран запад Брянской области с ближайшим центром в г. Новозыбкове.

Примененные методы исследований: статистический, сравнительный, картографический, натурные наблюдения за перемещением междугородного пассажирского транспорта.

*Опорный район* в данной статье предлагается как способ, средство более детального изучения территориальной структуры хозяйства на примере природной местности Полесья. Стоит отметить, что именно в социально-экономической географии определение опорного района как таковое отсутствует.

Причины выбора территории Полесья для использования концепции «опорных районов»: 1) непосредственная близость соседства России, Украины и Республики Беларусь, 2) общая государственная граница, 3) различная степень ее проницаемости для поездок междугородным транспортом общего пользования, 4) сходство природно-климатических условий, 5) значительная удаленность Черниговской, Гомельской и Брянской областей от столиц государств.

Как отразил белорусский экономико-географ А.А. Смолич: «Полесские районы резко выделяются среди всех районов Беларуси, прежде всего, наименьшей плотностью населения и наибольшими площадями земель, непригодными для хозяйственной деятельности» [6]. Спустя 80 – 90 лет обрабатывающая промышленность в большей степени налажена в Гомеле, Мозыре, Жлобине, Речице в сравнении с Черниговом и малыми городами Черниговской области.

Территориальную структуру хозяйства Полесья предложено определить, как связь «опорный каркас расселения – соседство – коммуникации и транспорт». «Опорные районы» и иные формы организации территории – это неотъемлемая часть обоснования территориальных структур хозяйства из-за их универсальности для любой местности.

Опорный район – это одна из разновидностей территориальных структур хозяйства и возможность изучать территорию с точки зрения комплексности связей, преимущественно инфраструктурных, в том числе транспортных и коммуникационных. Структура сети городов и крупных сельских поселений, междугородное пассажирское сообщение и сложившиеся внутренние связи – главные предпосылки для обоснования опорного района (таблица 1).

Благодаря такому представлению территориальной структуры хозяйства Полесья возможно обрисовать сценарии сотрудничества между городами и крупными поселениями по обе стороны государственной границы. «Пары» городов одновременно служат и узловыми звеньями опорного района между реками Березина и Сож, Днепр и Припять. Эти же «пары» городов – крупные коммуникационные узлы для связей с остальными группами городов Украины и Республики Беларусь, размещенные в местах пересечения 3 и более главных направлений пассажиро- и грузопотоков.

Для Черниговского Полесья дискуссионно утверждение П.Я. Бакланова, что «если между двумя узловыми элементами территориальных структур хозяйства существует устойчивая связь, то рыночные зоны их влияния пересекаются» [1].

**Таблица 1 – Территориальная структура опорного района и дополняющих его элементов**

		<i>Беларусь, Гомельское Полесье</i>	<i>Украина, Черниговское Полесье</i>
«Пары» городов		Гомель – Речица	Отсутствуют
		Калинковичи – Мозырь	
		Рогачев – Жлобин	
Вероятные «партнеры»	Внутри государств	Василевичи и Хойники	Славутич и Чернигов
		Хойники и пгт Брагин	Славутич и пгт Любеч
		пгт Брагин и пгт Комарин	
	Через границу	Добруш и Ветка	Чернигов и Городня
		Гомель – Чернигов	Брагин – Йолча – Славутич
		Гомель – Городня – Сновск	Славутич – пгт Комарин
Одиночные города		Житковичи, Петриков	Корюковка и пгт Добрянка

Ведь все основные междугородные связи (перемещения и пр.) осуществляются через г. Чернигов. Город Славутич, административно подчиненный Киевской области, в свою очередь, окружен обширными сельскими территориями Черниговской области, где по соседству отсутствуют сколь-либо значительные города наподобие Речицы, Жлобина, Калинковичей (таблица 2).

**Таблица 2 – Характеристика междугородного автобусного пассажирского сообщения на 02.10.2018 г. (по материалам полевых наблюдений)**

Направление «туда» и «обратно»	Пар прямых рейсов, ед/сутки	График: ежедневный или иной	Пригородное ж/д сообщение
<i>Чернигов – Гомель</i>	6	Ежедневно	Нет
<i>Гомель – Городня</i>	0	Отсутствует	по СБ и ВС
<i>Йолча (РБ) – Комарин – Неданчичи – Славутич</i>	1–2	СР, ПТ	по СБ – до Йолчи
<i>Гомель – Новозыбков РФ</i>	4	Ежедневно	Нет
Славутич – Чернигов	8	Ежедневно	Да
Городня – Чернигов	13	Ежедневно	Нет
Гомель – Речица	6	Ежедневно	Да
Гомель – Жлобин	2	ПН, ПТ, СБ, ВС	Да
Калинковичи - Мозырь	от 30	Ежедневно	Да
Рогачев - Жлобин	13	Ежедневно	Да

Маршруты «Калинковичи – Мозырь» и «Рогачев – Жлобин» отнесены к группе пригородных, хотя и осуществляются между административными центрами соседних муниципальных районов. Пара прямых рейсов в таблице выше – это следование автобуса по указанному маршруту «туда» и «обратно». В настоящее время на территории Черниговского и Гомельского Полесья есть автобусные маршруты, организованные по определенным дням недели для вывоза дополнительного потока пассажиров. При наличии ежедневного междугородного автобусного сообщения иной график курсирования был оставлен без учета, что заметно упростило исследование.

Не исключено, что в скором будущем территориальная структура Полесья может претерпеть определенные изменения вблизи государственной границы, но их характер

более предсказуем для обрабатывающей промышленности и транспорта. Одновременное использование доступных материалов территориальных подразделений Государственной службы статистики Украины и Национального статистического комитета Республики Беларусь [3, 4, 5] затруднительно вследствие предоставляемых сведений в разрезе муниципальных районов и малого числа обособленно выделяемых городов. Сравнение с западом Брянской области потребует обзора статистической информации именно по городам Новозыбков и Клинцы, а не в масштабе городских округов, отсутствующих в практике местного самоуправления Украины и Беларуси.

Границы и контуры таких структур хозяйства могут существенно различаться от установленных административно-территориальных границ районов и городов областного подчинения Республики Беларусь, Украины.

Результаты проделанной работы можно обобщить следующим образом:

1. Опорные районы в территориальной структуре хозяйства Полесья предложено выделить на текущий момент исключительно для Гомельской области, что обусловлено более целостным опорным каркасом расселения и более упорядоченной структурой междугородных пассажирских сообщений. Для формирования опорного района в Черниговской области и г. Славутиче потребуется создание хотя бы одного нового города или укрупнение любого существующего города, за исключением г. Чернигова.

2. «Пары» городов формируют собой опорный район, размещенный целиком в административных границах Гомельской области и представляющий собой треугольник связанных между собой групп городов: *Гомель и Речица – Жлобин и Рогачев – Мозырь и Калинковичи*.

3. Государственная граница между Черниговской и Гомельской областями в большей степени влияет на работу пригородных железнодорожных сообщений в сравнение с автобусными маршрутами разной протяженности. Особенно это прослеживается между ближайшими городами и поселениями, расположенными на значительном географическом и экономическом расстоянии от Минска и Киева.

4. Обоснование «опорных районов» и иных форм организации территории актуально и для последующего выявления планировочных осей – «коммуникационных коридоров» - в рамках дальнейшего развития географии инфраструктуры [2].

### Список литературы

- 1 Бакланов, П.Я. Территориальные структуры хозяйства и экономическое районирование / П.Я. Бакланов // Социально-экономическая география: традиции и современность / Под ред. А.И. Шкириной и В.Е. Шувалова. – М.–Смоленск : Ойкумена, 2009. – С. 9 – 28.
- 2 Голиков, Н.Ф. География инфраструктуры / Н.Ф. Голиков – Киев : Вища школа, 1984. – 124 с.
- 3 Головне управління статистики у Київській області [Электронный ресурс].э – URL: <http://kyivobl.ukrstat.gov.ua/content/p.php3?c=375&lang=1> – Дата доступа : 09.10.2018.
- 4 Головне управління статистики у Чернігівській області [Электронный ресурс]. – URL: <http://chernigivstat.gov.ua/statdani/Demog/index.php>. – Дата доступа : 08.10.2018.
- 5 Регионы Республики Беларусь: социально-экономические показатели. Статистический сборник. – Т. 1. – Минск: Национальный статкомитет РБ, 2018. – 803 с.
- 6 Смоліч, А.А. Географія Беларусі / А.А. Смоліч. – 4-е вид. – Минск: Беларусь, 1993. – С. 276.
- 7 Социально-экономическая география: понятия и термины. Словарь-справочник / А.П. Горкин [и др.]; отв. ред. А.П. Горкин. – Смоленск: Ойкумена, 2013. – С. 166.

Т.Н. БРЕЛЬ, М.С. ТОМАШ

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ КУЛЬТУРНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ТУРПРОДУКТА БЕЛАРУСИ

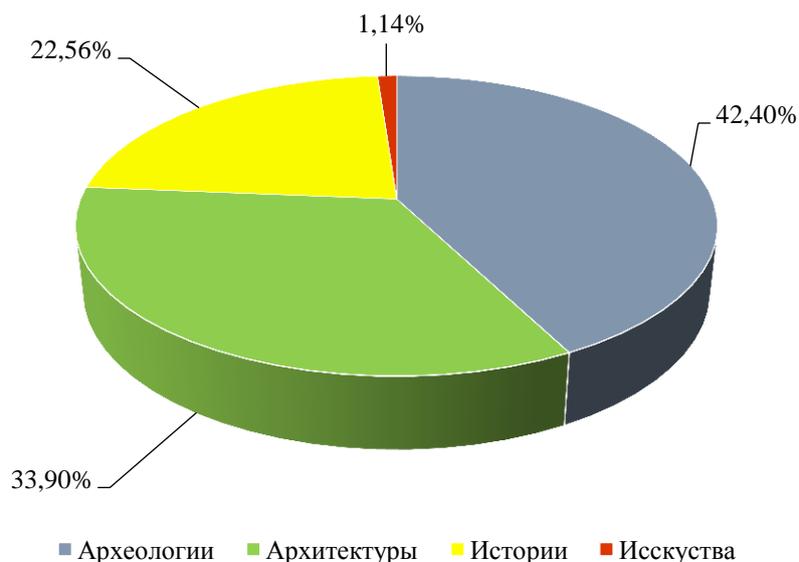
*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь,  
[tmalinka@mail.ru](mailto:tmalinka@mail.ru)*

Туристический потенциал Беларуси заключается в многообразии и красоте природы, уникальности историко-культурного наследия. В республике насчитывается более 15 тыс. объектов, имеющих историко-культурную и познавательную ценность. Среди культурно-исторических объектов ведущая роль принадлежит памятникам истории и культуры, отличающихся наибольшей привлекательностью и служащих главным средством удовлетворения потребностей культурно-познавательной рекреации, а также музеям – как основному способу включения культурно-исторических ресурсов в систему туристско-рекреационного обслуживания.

Обеспеченность культурно-историческими объектами изменяется от 7 % в г. Минске до 20 % в Могилевской области (остальные регионы по 12–17 %). Историко-культурные ценности Республики Беларусь представлены памятниками архитектуры, истории, искусства и археологии.

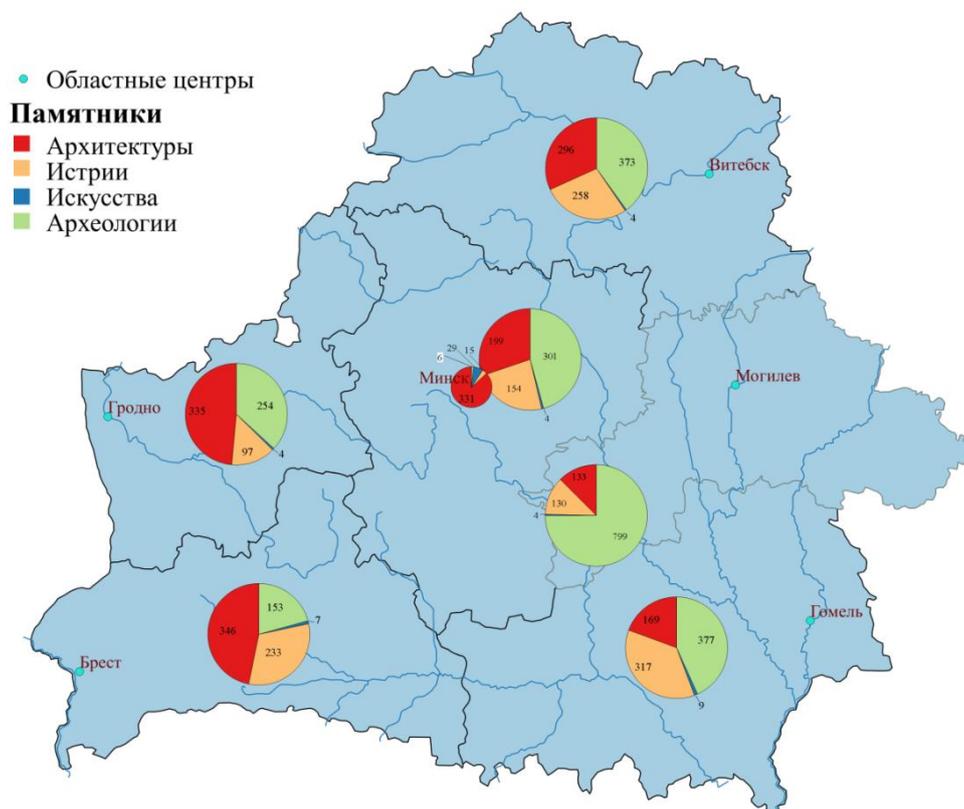
Экскурсионный потенциал Республики Беларусь базируется на многообразии и красоте природы, уникальности историко-культурного наследия и состоит из 5352 объектов, имеющих историческую, культурную, архитектурную значимость, а также памятных мест, связанных с именами выдающихся деятелей мировой истории и культуры.

Структура туристических объектов отличается преобладанием памятников археологии (1809 ед.), также значительную долю составляют памятники архитектуры (1204 ед.) и истории (1204 ед.). Меньше всего в Беларуси памятников искусства (61 ед.). Наглядную структуру объектов наследия, включенных в Государственный список историко-культурных ценностей Республики Беларусь можно увидеть в приведенной ниже диаграмме (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Недвижимые объекты наследия, включенные в Государственный список историко-культурных ценностей Республики Беларусь**

Среди регионов обеспеченностью памятниками архитектуры выделяются Брестская область и г. Минск (по 19 %), истории – Гомельская область (26 %), искусства – г. Минск (48 %), археологии – Могилевская область (34 %). Объекты наследия распространены относительно равномерно по территории государства, о чем говорит коэффициент плотности их размещения (в среднем 0,02 – 0,03 ед./км<sup>2</sup>). Выделяется лишь г. Минск (1,3 ед./км<sup>2</sup>). Размещение памятников наследия, включенных в Государственный список историко-культурных ценностей Республики Беларусь можно увидеть в приведенной ниже карте (рисунок 2) [1].



**Рисунок 2 – Карта распределения памятников наследия, включенные в Государственный список историко-культурных ценностей Республики Беларусь**

По данным Белорусского научно-исследовательского института проектного градостроительства на территории Беларуси насчитывается 14392 материальных памятников, из них около 1,8 тыс. могут быть использованы в экскурсионном туризме, и только 1/3 в настоящее время включены в экскурсионный показ. [2]

Культурно-познавательный туризм является одной из ведущих отраслей внутреннего и международного туризма, быстро развивающимся сегментом мирового туристского рынка. В последнее время его развитию придается большое значение в странах СНГ. Важным направлением этот вид туризма является и Республики Беларусь, имеющей большие возможности для его развития.

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 слоев 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 [2].

По итогам 2017 года численность организованных туристов и экскурсантов, отправленных по маршрутам в пределах территории Республики Беларусь, составила 1 001,8 тыс.чел. [1].

Наибольшую ценность для развития культурно-познавательного туризма в Республике Беларусь представляют:

- памятники истории и культуры – исторический центр Гродно, памятники Полоцка (духовной колыбели и первой столицы белорусов), архитектурно-культурный комплекс бывшей резиденции Радзивиллов в Несвиже, замковый комплекс «Мир» (внесены в Список Всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО), церкви оборонного типа в Сынковичах и Мурованке, Брестская крепость, Лидский замок, Бобруйская крепость, памятники Пинска, Слонима, Могилева, Гомеля (дворцово-парковый ансамбль в стиле классицизма, собор Петра и Павла), Мстиславля, Витебска (города художников и поэтов, где творил всемирно известный Марк Шагал);

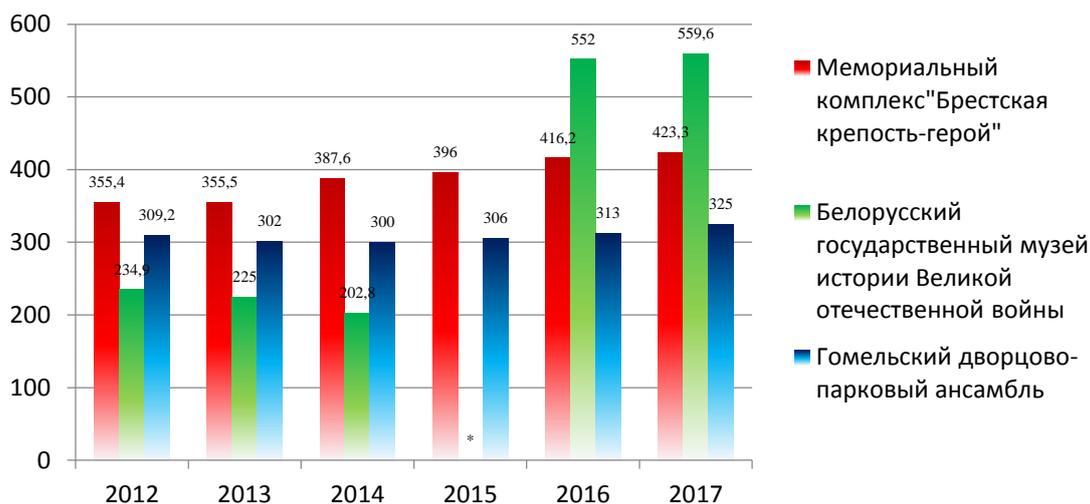
- места, связанные с важными историческими событиями: Новогрудок (создание Великого княжества Литовского), Гродно (второй и третий разделы Речи Посполитой), Полоцк (центр одного из древнейших славянских княжеств), Жировичи (Свято-Успенский Жировичский монастырь, местонахождение чудотворной иконы Божией Матери Жировичской), Брест (церковная уния 1596 г., мирный договор между советской Россией и Германией в 1918 г., героическая оборона Брестской крепости в 1941 г.), Хатынь (деревня, сожженная фашистами в 1943 г. вместе с жителями);

- места, связанные с именами выдающихся исторических личностей: А. Мицкевича (Заосье, Новогрудок, озеро Свитязь, Щорсы, Бальценики, Тугановичи), М. Огинского (Слоним, Гродно, бывшая родовая усадьба Огинских в Залесье), Э. Ожешко (Мильковщина, Гродно, Людвиново, Закозель), И. Домейко (Медведка, Щучин), Ф. Скорины (Полоцк), Симеона Полоцкого (Полоцк), Т. Костюшко (Коссово, Сяхновичи, Гродно), М. Шагала (Лиозно, Витебск), ставка Николая II в Могилеве;

- музеи Минска, Гродно, Витебска, Полоцка, Гомеля, Могилева, Бреста, Слонима, Новогрудка, Барановичей, народного искусства в Раубичах, народного творчества в городе Ветка, Купаловский заповедник, Коласовский заказник, Музей материальной культуры в д. Дудutki (в 40 км от Минска, на берегу реки Птичь); [3].

Лидерами среди музеев по посещаемости в 2017 году стали Мемориальный комплекс «Брестская крепость-герой» – 423,3 тыс. чел. и Белорусский государственный музей истории Великой Отечественной войны – 559,6 тыс. чел. (рисунок 3).

- центры народных ремесел и промыслов: стеклозаводы в Борисове и Березовке, гончарного дела и керамики в Ивацевичах, Бобруйске, д. Мотоль, росписи и резьбы по дереву в Ивенце, Будславе, инкрустации по дереву в Жлобине, плетения изо льна в Молодечно, ткачества в д. Мотоль, изделий из соломы в Могилеве, фабрики сувениров в Минске, Бресте, Пинске, Гомеле [3].



**Рисунок 3 – График динамики посещений наиболее популярных музеев Республики Беларусь**

Имеющийся историко-культурный потенциал Беларуси позволяет развивать как внутренний, так и въездной культурно-познавательный туризм. На территории нашей страны учтено 14392 недвижимых материальных памятника истории и культуры, из числа которых 2542 имеют национальное значение, а отдельные объекты и памятные места представляют международный интерес [1]. Это открывает большие возможности для разработки экскурсий самого различного содержания, как для разных категорий местного населения, так и иностранных туристов из разных регионов мира. Важным моментом является и то, что распространены эти ресурсы экскурсионного туризма повсеместно, что дает возможность развивать его в каждом регионе.

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. За время существования нашей страны как самостоятельного государства в сфере культурно-познавательного туризма сформировались такие туры как:

Брест – Беловежская пуца, с выездом их любого областного центра. Обычно в Бресте экскурсанты выбирают маршрут от вокзала до Брестской крепости и древнего городища «Берестье». Беловежскую пуцу каждый год посещают около 200 тыс. человек, а после введения безвизового режима посетителей стало вдвое раз больше;

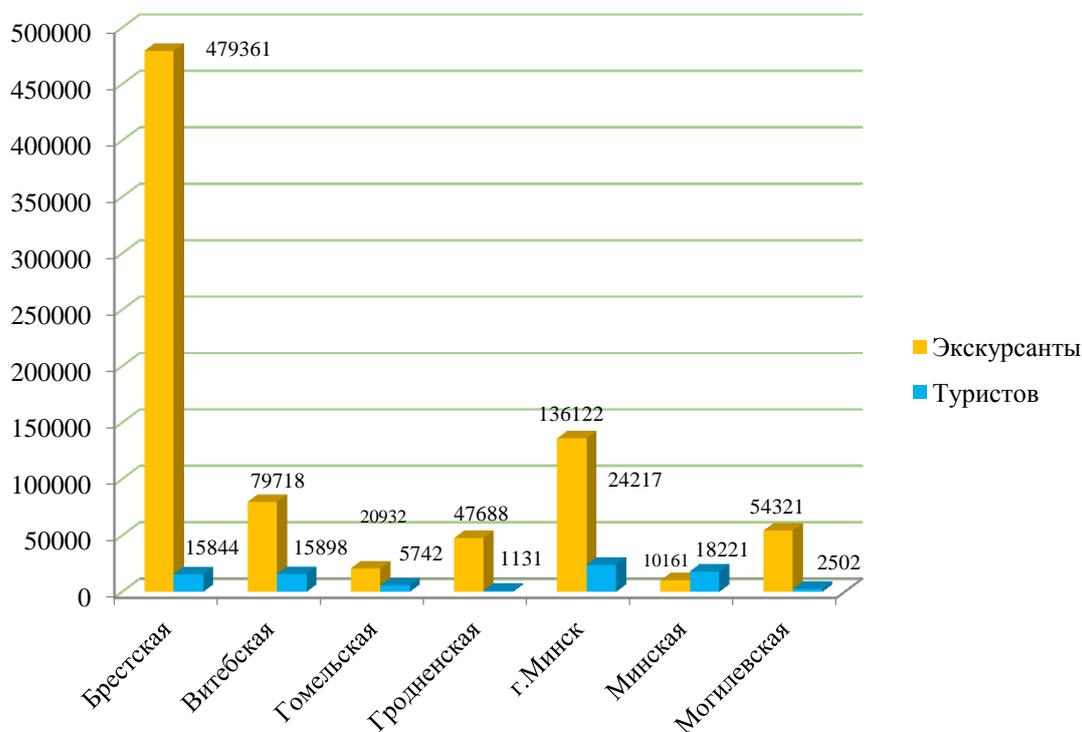
- Мирский замок является останочным пунктом другого маршрута – Мир – Несвиж. Посещение обоих замков Радзивиллов, является самым популярным пунктом, среди туристов, познающих Беларусь.

Эти два объекта считаются перспективными, так как входят в список наиболее посещаемых музеев Республики Беларусь. В 2017 году музей-заповедник «Несвиж» посетило 412,4 тыс. раз, а Мирский замок 285 тыс. [1]. В Несвиже кроме дворцово-паркового ансамбля XVI–XIX веков и городской Ратуши, широкую известность приобрели такие сооружения, как костел Божьего тела, Слуцкая брама, Дом ремесленника и др.

Минск – визитная карточка страны, принимающий большинство иностранных туристов. В столице пользуются спросом однодневные туры с посещением и просмотром: центрального железнодорожного вокзала «Минск-Пассажирский» и его «Воротами»; площади «Независимости», Дворца Республики, Белорусского государственного цирка, площади Победы, Академии Наук, Ботанического сада, Национальной библиотеки Республики Беларусь и ее смотровой площадки, Троицкого Предместья – как старого города с его необычной архитектурой, парка Победы, спортивно-развлекательный комплекса «Минск-Арена, Городской Ратуши.

Для посещения большинства достопримечательностей по городу курсирует специальный двухэтажный автобус — Minsk City Tours. Во время поездки предоставляется аудиогид на восьми языках [4].

Минск в 2017 году посетило 136,1 тыс. экскурсантов и 24,2 тыс. туристов. Эти цифры превышают даже показатели областей, кроме Брестской (рисунок 4) [1].



**Рисунок 4 – График динамики посещений туристов и экскурсантов областей и г. Минска за 2017 год**

В Витебской области пользуется популярностью маршрут Витебск – Полоцк – Браслав. Но туристы в большей степени выбирают тур самостоятельно, так как Поозерье обладает множеством интереснейших мест, не включенных в туристические маршруты. Например, водопад на реке Вятя с Троицким костелом неподалеку или деревушки Мосар с костелом Святой Анны.

Могилевская область в культурно-познавательном туризме развиваться стала совсем недавно. В особенности после того, как было отреставрировано некоторые исторические объекты. Популярный маршруты: Могилев – Жиличи, Кричев – Мстиславль, Быхов – Бобруйск – Осиповичи.

В Гродненской области множество замков и усадеб, и поэтому популярны такие маршруты как: Крево – Гольшаны – Ошмяны, Гродно – Лида – Новогрудок, Слоним – Волковыск – Большая Берестовица.

Внимание также привлекает сам Гродно, в особенности его историческая часть с пешеходной улицей, торговым центром, магазинчиками и площадью. Обойти исторический центр города – главная задача прибывающих сюда туристов.

В Гомельской области сохранилось мало усадеб, но дворец Румянцевых-Паскевичей – визитная карточка культурно-познавательного туризма региона. В регионе популярны маршруты Большое и Малое золотые кольца Гомельщины [4].

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 определенный сегмент туристского рынка).

### Список литературы

1 Туризм и туристические ресурсы в Республике Беларусь. Статистический сборник. Национальный статистический комитет, 2017. – 459 с.

2 Официальный интернет-портал президента Республики Беларусь// История и Культура: портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://president.gov.by/press10675.html>. – Дата доступа : – 20. 09.2018.

3 Решетников, Д.Г. Регионально-типологический анализ рынков сбыта национального туристского продукта Беларуси / Д. Г. Решетников // Региональные исследования. – 2004. – № 1. – С. 57 – 62.

4 Решетников, Д.Г. Из опыта организации учебных туристско-экскурсионных маршрутов на кафедре международного туризма БГУ / Д. Г. Решетников // Беларусь в современном мире: материалы III Республиканской научной конференции, 28 – 29 октября 2004 г. / редкол.: А. В. Шарапо [и др.]. — Минск: РИВШ, 2004. – С. 88– 89.

М.А. ГОЛОВКО

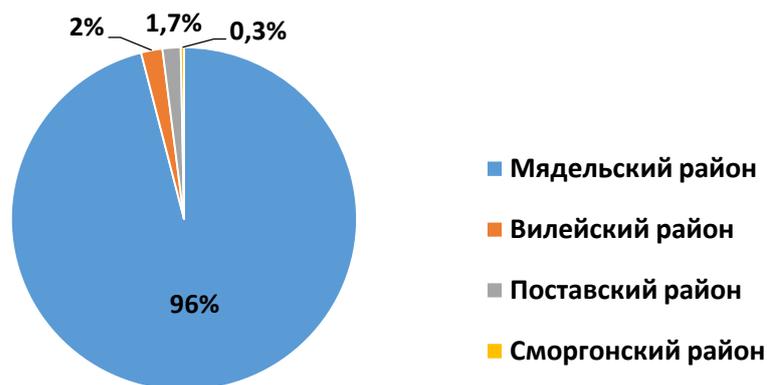
### ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НАРОЧАНСКИЙ»

*Витебский государственный университет им. П.М. Машерова,  
г. Витебск, Республика Беларусь,  
[kgeograph@vsu.by](mailto:kgeograph@vsu.by)*

Республика Беларусь обладает богатым природным потенциалом для развития туризма. Это обширные, хорошо сохранившиеся лесные, лесо-озерные, лесо-речные природные комплексы, включающие памятники природы, разнообразный растительный и животный мир, природные лечебные ресурсы, живописные ландшафты с условиями для организации пешеходных, велосипедных, водных туристских походов, отдыха и оздоровления в природной среде. Около восьми процентов территории страны относится к особо охраняемым природным комплексам, среди которых можно выделить национальный парк «Нарочанский».

Цель исследования – дать характеристику природного, культурно-исторического и инфраструктурного компонентов туристско-рекреационного потенциала национального парка «Нарочанский».

Национальный парк «Нарочанский» расположен на территории Мядельского и частично Вилейского районов Минской области, Поставского района Витебской области и Сморгонского района Гродненской области. В настоящее время площадь национального парка составляет 87,4 тыс га (рисунок 1) [2].



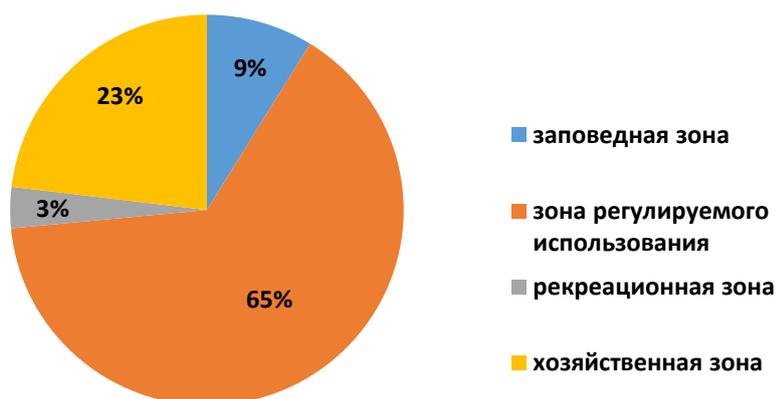
**Рисунок 1 – Распределение территории национального парка «Нарочанский» по административным районам областей Республики Беларусь**

Для обеспечения охраны природных комплексов национальный парк разделен на функциональные зоны, имеющие соответствующий режим: заповедная зона, зона регулируемого использования, рекреационная зона, хозяйственная зона (рисунок 2) [2].

На территории, прилегающей к границам национального парка, выделена охранная зона площадью 49,5 тыс га.

В структуре распределения территории национального парка «Нарочанский» по функциональным зонам преобладает зона регулируемого использования (64,7 %), далее – хозяйственная зона (23,1 %). На заповедную зону приходится 8,8 % территории. Наименьшую площадь территории имеет рекреационная зона (3,4 %).

Отличительной особенностью рельефа национального парка является хорошая сохранность ледниковых форм, чередование холмистых возвышенностей с пологоволнистой равниной и озерными низинами. Озеро Нарочь с севера окаймлено крутыми склонами Свенцянской гряды, а на юге – плоской песчаной равниной. Возле берегов озера сила прибойной волны образует песчаные и галечные пляжи, косы, прибрежные валы [2].



**Рисунок 2 – Распределение территории национального парка «Нарочанский» по функциональным зонам**

Гидрографическая сеть Национального парка «Нарочанский» представлена многочисленными озерами, малыми реками и гидромелиоративными каналами. На территории парка насчитывается 43 озера общей площадью 16399 га, которые

объединяются в несколько озерных групп: группа Нарочанских озер, Мядельская группа, Болдукская и Свирская. Особое место среди водных объектов занимает крупнейшее в Беларуси озеро Нарочь (площадь около 80 км<sup>2</sup>, объем водной массы 710 млн. км<sup>3</sup>). Обладая уникальной по своим качествам гидрокарбонатно-кальциевой водой и широкой, сложенной чистым кварцевым песком литоральной зоной, оно является важнейшим рекреационным ресурсом национального парка.

Растительный мир Нарочанского парка представлен, в основном, хвойными и мелколиственными лесами с незначительным участием широколиственных пород. Флора парка насчитывает около 900 видов высших растений, из них более 30 редких и исчезающих видов [2].

На территории национального парка расположен природный комплекс «Голубые озера», который имеет международный статус ключевой ботанической территории и включен в список наиболее ценных ботанических объектов Европы [3].

Национальный парк «Нарочанский» занимает основную часть Мядельского района, с богатой историей и уникальными культурно-историческими памятниками. На территории Мядельского района находятся 184 памятника истории, культуры и археологии. 53 объекта внесены в Государственный список историко-культурного наследия Республики Беларусь: 18 памятников архитектуры, 6 – истории, 29 – археологии. Среди памятников архитектуры наиболее значимыми являются: Церковь Божией Матери Скапулярия XVII века в городе Мядель, Костел Святого апостола Андрея в деревне Нарочь, Николаевский костел в городском поселке Свирь [1].

Отличительной особенностью национального парка «Нарочанский» является самая большая в Беларуси курортно-оздоровительная зона, в которой расположены 8 санаториев: «Белая Русь», «Спутник», «Нарочанка», «Нарочанский берег», «Нарочь», «Приозерный», «Журавушка», «Сосны» [4]. Рейтинг санаториев по медицине, качеству номеров, питанию, досугу за 2015 – 2017 год представлен в таблице 1.

**Таблица 1 – Рейтинг санаториев национального парка «Нарочанский» за 2015–2017 годы**

№	Название санатория	Медицина, %	Номер, %	Питание, %	Досуг, %	Цена/Качество, %	Средний показатель, %
1	Белая Русь	8,7	8,4	8,6	8,5	8,3	8,6
2	Спутник	8,9	8,6	8,7	7,9	8,3	8,6
3	Нарочанка	8,3	7,5	7,9	7,7	8	8
4	Нарочанский берег	8,8	8,8	9,1	8,6	8,4	8,8
5	Нарочь	8,3	7,9	8	7,8	8,2	8,2
6	Приозерный	8,7	8,8	9	8,3	8,4	8,8
7	Журавушка	8,6	8,5	8,2	8,2	8,4	8,5
8	Сосны	8,8	8,8	9,6	8	8,2	8,9

Самый высокий рейтинг по уровню обслуживания (8,9 %) имеет санаторий «Сосны». Незначительно уступают санатории «Нарочанский берег» и «Приозерный» (8,8 %). Самый низкий показатель (8,2 %) имеет санаторий «Нарочанка».

На территории национального парка постоянно совершенствуется инфраструктура туризма и отдыха, что делает доступным отдых для всех любителей путешествий и отдыха.

Таким образом, природный потенциал Мядельского района богат и разнообразен, что обусловило развитие таких видов туризма как агроэкотуризм, экологический,

оздоровительный, рекреационный и спортивный. Район национального парка «Нарочанский» располагает значительным историко-культурным потенциалом, представленным разнообразными объектами, среди которых ведущая роль принадлежит памятникам истории и культуры, отличающимися наибольшей привлекательностью и выступающими главным средством удовлетворения потребностей познавательно-культурной рекреации. Инфраструктура национального парка «Нарочанский» развита хорошо. В парке функционирует самая крупная курортная зона Беларуси, объединяющая большое количество санаториев и оздоровительных центров, которая активно преобразуется благодаря реализации Государственной программы развития туризма «Беларусь гостеприимная» на 2016–2020 годы.

### Список литературы

- 1 Абламскі, В.Я. Дзяржаўны спіс гісторыка-культурных каштоўнасцей Рэспублікі Беларусь / В.Я. Абламскі [і інш.]. – Мінск : БЕЛТА, 2009. – 684 с.
- 2 Нарочанский национальный парк [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.narochpark.by/> – Дата доступа: 18.04.2018
- 3 Особо охраняемые природные территории Беларуси: справочник / Н.А. Юргенсон. – Минск: ГУ «БелИСА», 2012. – 42 с
- 4 Санатории курорта Нарочь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.sanatorii.by/?Kurort\\_Narochi\\_sanatorii/](http://www.sanatorii.by/?Kurort_Narochi_sanatorii/) – Дата доступа: 02.05.2018

Д.Ф. ГОСТЮХИНА, И.Ф. ГАБДУЛХАЕВ, Р.А. ХАМИДУЛЛИН

### РЕДАКЦИОННЫЙ ПЛАН ПО СОСТАВЛЕНИЮ КАРТЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ КАРМАСКАЛИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

*Башкирский государственный университет,  
г. Уфа, Российская Федерация  
[diana\\_gostyuhina97@mail.ru](mailto:diana_gostyuhina97@mail.ru)*

Редакционный план – это документ, содержащий указания по принципиальным вопросам составления и подготовки карты к изданию [1]. Он является основой для карты, мы предлагаем на примере нашей будущей карты составить свою работу. План включает в себя следующие пункты с последующим подробным описанием:

1. Название и назначение карты. Карта промышленности отражает размещение промышленного производства, факторы и условия его развития, взаимодействие с окружающей средой. Предлагаемое название карты: «Производство промышленной продукции Кармаскалинского района Республики Башкортостан».

2. Математическая основа Проекция карты – поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса [2]. Применение этой проекции дает возможность практически без существенных искажений углов изобразить довольно значительные участки земной поверхности и, что очень важно, построить на этой территории систему плоских прямоугольных координат. Градусная сеть – отсутствует. Масштаб карты следует взять крупный, предлагается 1:250 000.

3. Содержание карты

1. Географическая основа

- Рельеф, растительность – отсутствует.
- Гидрография (реки) – Белая, Уршак.
- Пути сообщения – железная и автомобильная дорога;
- Населенные пункты – Кармаскалы (административный центр).

## 2. Тематическое содержание

Применяется способ картодиаграммы, для отображения объема производства важнейших видов продукции. Кроме того, показываются заводы, расположенные на данной территории.

### 4. Способ изображения (таблица 1).

5. Дизайн карты и принципы генерализации. Формат листа А2, т.к. карта данного масштаба полностью помещается на лист данного формата. Рамка карты располагается четко по центру листа. Название карты располагается по центру выше карты на 7 мм ее северной границы. Шрифт должен быть читабельным, поэтому берем *Arial*, размер 24 п. Легенда располагается на 13 мм ниже южной граница карты, значки равномерно располагаются по всему заданному пространству. Шрифт в обозначениях для природных зон используется *Arial* 16 п, для обозначения животных *Arial* 12 п.

**Таблица 1 – Изображение объектов на карте**

Явление (объект)	Форма локализации	Способ изображения	Технические средства
Граница района	Оконтуривание территории	Линия	Нижний контур – толщина линии 1,0 мм, C:100 M:100 Y:000 K:0; Верхний контур – толщина 0,5 мм, C:0 M:40 Y:20 K:0;
Населенные пункты	Точечная	Пунсон	Для пунсонов: административный центр –размер 4*4 мм, толщина линии 0,25 мм, заливка C:0 M:20 Y:40 K:0. Шрифт <i>Arial</i> , 20п начертание – прямое, цвет черный
Гидрография	Линейная	Линия	Толщина линии 0,25мм, цвет линии C:100 M:0 Y:0 K:0; Названия подписываются шрифтом <i>Times New Roman</i> , 13,395 п, курсив, цвет C:100 M:0 Y:0 K:0;
Пути сообщения	Линейная	Линия	Сплошная линией, толщина 1,0 мм, C:0 M:0 Y:0 K:100;
Заводы	Внемасштабные значки	Значок	–
Производство важнейших видов продукции	Картодиаграммы	Картодиаграмма	–

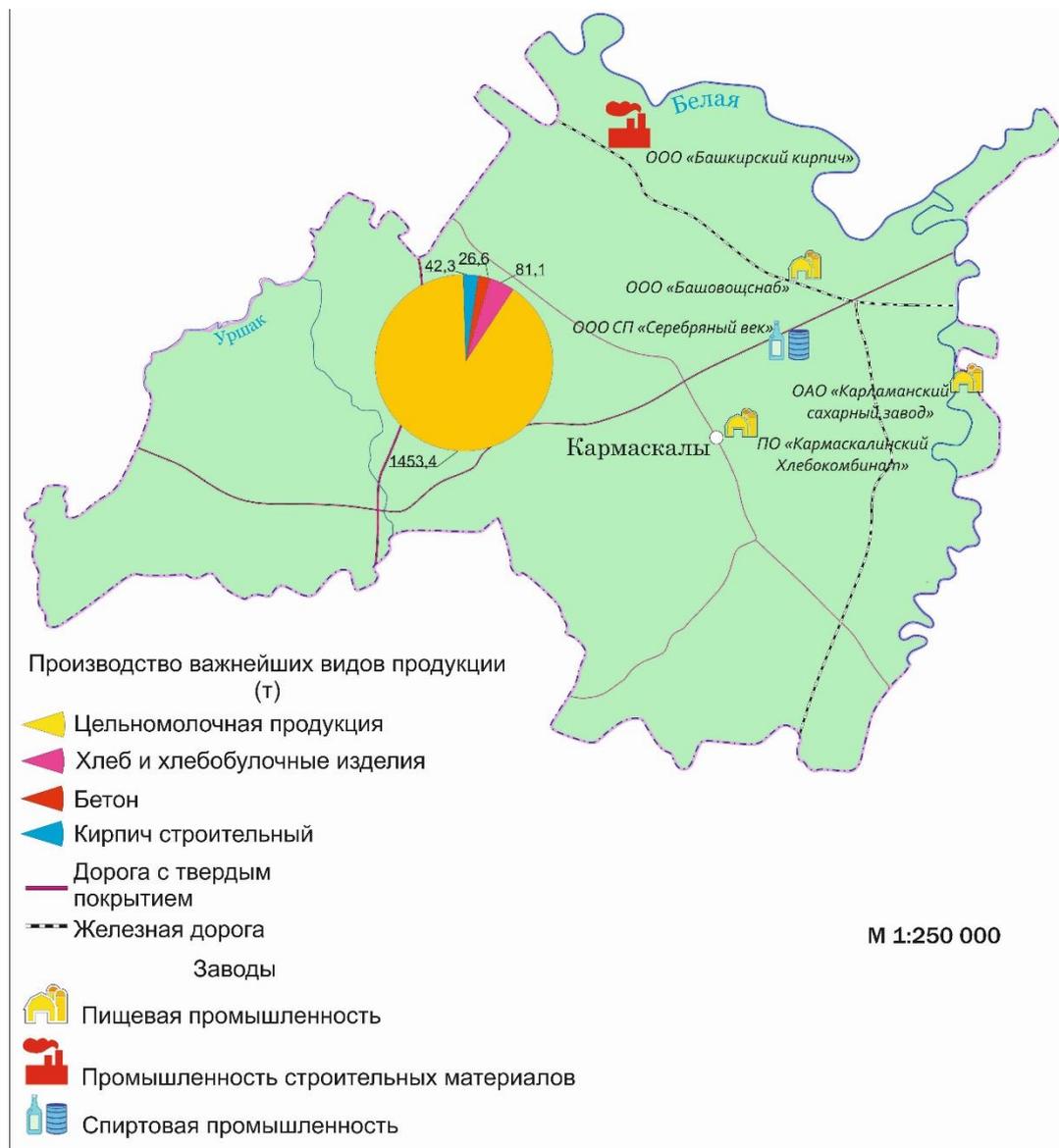
6. Технология изготовления карты. Карта составляется в программе *Corel Draw X6*. Не корректная последовательность, указанная автором было изменена, для изготовления нашего варианта карты.

- 1) Составление легенды, подбор цветовой гаммы.
- 2) Границы Кармаскалинского района.
- 3) Гидрологические объекты.
- 4) Населенные пункты.
- 5) Дорожная сеть.
- 6) Расположение заводов на карте.
- 7) Подписи всех объектов.
- 8) Составление диаграммы производства промышленности.
- 9) Сопоставление масштаба

10) Название карты.

11) Рамка карты.

На данной основе у нас получилась следующая карта (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Производство промышленной продукции Кармаскалинского района Республики Башкортостан**

Редакционный план помогает составить карту, такой которой ее хочет видеть автор. Поэтому нужно учитывать все нюансы при его составлении. Лишь при полной достоверности данного документа можно получить результат.

#### Список литературы

- 1 Берлянт, А.М. Картография: учебник для вузов / А.М. Берлянт. – М. : Аспект Пресс, 2002. – 336 с.
- 2 Географическое картографирование: карты природы: учебное пособие / Под. Ред. Е.А. Божилиной. – М. : КДУ.2010. – 316 с.

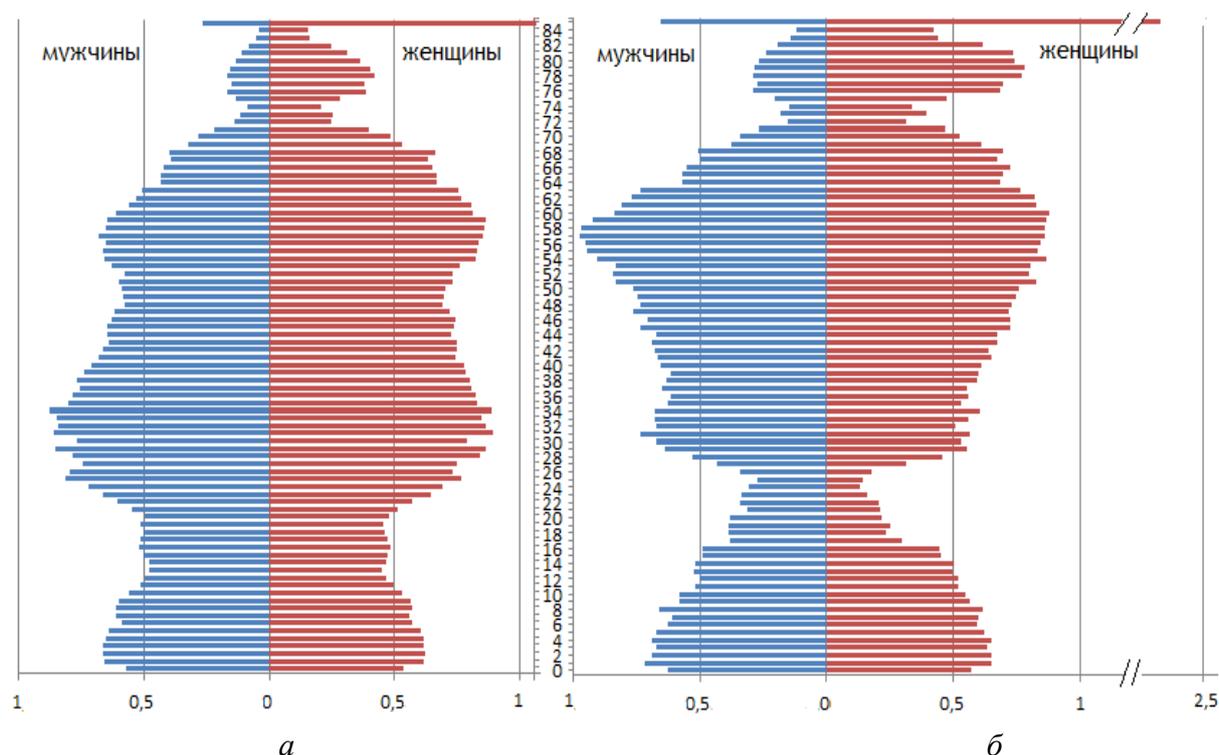
## ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ В КОНТЕКСТЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БЕЛАРУСИ

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,  
г. Гомель, Республика Беларусь  
alsokol@tut.by*

Проблемы демографического развития являются одними из наиболее актуальных в нашей стране. Анализ территориальных особенностей и динамики показателей демографической ситуации является неотъемлемым компонентом комплексных социально-экономических исследований, призванных выявить наиболее острые проблемные ситуации в данной сфере, предложить пути их решения и прогнозировать социально-экономическое развитие. Целью настоящей работы является определение важнейших демографических показателей Гомельской области и их сравнение с ситуацией в целом по республике.

Основным источником информации стали материалы Национального статистического комитета РБ [1]. Для анализа информации применялись стандартные методы демографических исследований [2–4].

Для анализа половозрастной структуры были построены половозрастные пирамиды отдельно для городского и сельского населения (рисунок 1).

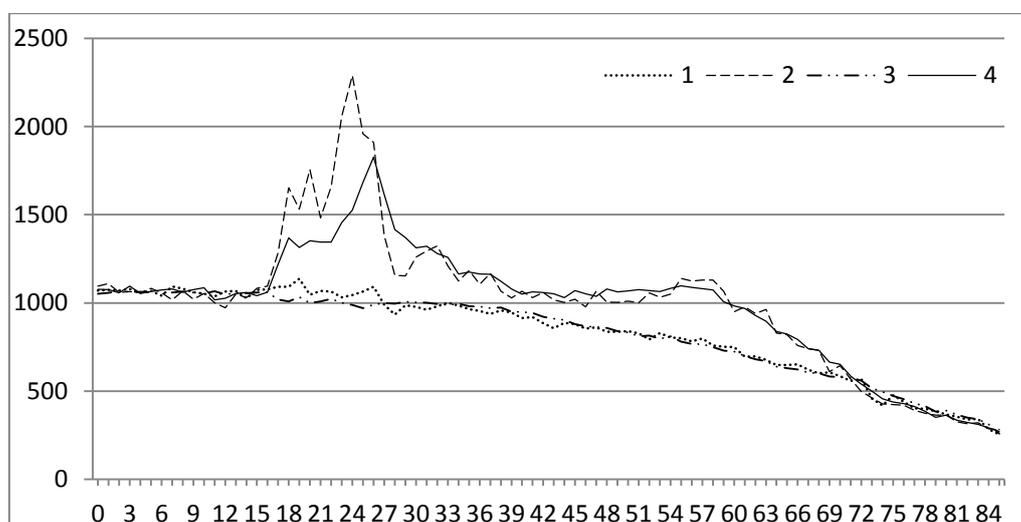


**Рисунок 1 – Половозрастная пирамида городского (а) и сельского (б) населения Гомельской области, % от общего количества соответственно городского и сельского населения**

Анализ половозрастных пирамид городского и сельского населения, построенных по данным об относительной численности населения (рисунок 1) показывает наличие ряда существенных различий в их структуре. Так, для городского населения

наблюдается последовательное уменьшение доли населения в возрастных группах с 34 до 48 лет, сельское население, напротив, последовательно увеличивается в этих же возрастных группах. Минимальная численность городского населения среди возрастных групп до пенсионного возраста наблюдается в диапазоне 13-19 лет, сельского – 20 – 26 лет. Причем для последнего уменьшение численности в этом диапазоне очень резко выражено, особенно для женского населения. В диапазоне 28 – 34 года относительная численность городского населения максимальна, относительная же численность сельского населения в нем существенно ниже и уступает диапазону 54 – 59 лет, относительная численность в котором максимальна для сельского населения.

Соотношение мужчин и женщин по возрастам (рисунок 3) показывает существенную диспропорцию и преобладание мужского населения в возрастах 16 – 28 лет для сельского населения, особенно в возрасте 24 года, где оно более чем двукратное. Число мужчин на 1000 женщин в Гомельской области в этих возрастных группах выше, чем для Беларуси в целом и для сельского, и для городского населения (хотя для последнего не намного).



1 – городское население Гомельской области; 2 сельское население Гомельской области; 3 – городское население Беларуси; 4 – сельское население Беларуси

### Рисунок 2 – Число мужчин на 1000 женщин по возрастам

Показатели воспроизводства населения для городского населения Гомельской области близки к среднереспубликанским значениям. По большинству показателей на 4-м месте после Брестской, Гродненской и Минской областей, по общему коэффициенту естественного прироста – на 5-м, пропуская вперед г. Минск. Однако, по тем же показателям для сельского населения Гомельская область занимает главным образом первое место, заметно превышая среднереспубликанские показатели. Например, суммарный коэффициент рождаемости для сельского населения Гомельской области на 1,62 выше, чем для Беларуси в целом, нетто-коэффициент воспроизводства – на 0,71, длина женского поколения короче на 1,4 года и т.д., несмотря на то, то коэффициент репродуктивности (доля женщин репродуктивного возраста в общем количестве женщин) несколько ниже республиканского. Таким образом можно сделать вывод, что с одной стороны происходит сильное вымывание из сельской местности женщин в возрасте 16 – 28 лет, с другой стороны – остающиеся женщины более полно используют свой репродуктивный потенциал.

**Таблица 1 – Показатели воспроизводства населения**

Население	Общий коэффициент рождаемости	Специальный коэффициент рождаемости	Суммарный коэффициент рождаемости	Брутто-коэффициент воспроизводства	Нетто-коэффициент воспроизводства	Длина женского поколения	Общий коэффициент естественного прироста	Истинный коэффициент естественного прироста	Коэффициент жизненности	Коэффициент репродуктивности
Городское <sup>1</sup>	12,6	50,1	1,66	0,81	0,76	28,3	2,1	-9,5	120	0,47
Городское <sup>2</sup>	12,3	48,4	1,55	0,76	0,71	28,7	2,4	-11,87	124	0,47
Сельское <sup>1</sup>	14,2	83,3	4,92	2,40	2,17	24,9	-7,7	31,20	65	0,33
Сельское <sup>2</sup>	12,7	72,2	3,30	1,61	1,46	26,3	-9,0	14,46	58	0,34
Общее <sup>1</sup>	12,9	55,6	1,96	0,96	0,89	27,6	-0,2	-4,10	99	0,44
Общее <sup>2</sup>	12,4	52,4	1,77	0,86	0,80	28,1	-0,2	-7,72	99	0,44

Примечание: <sup>1</sup> – Гомельская область; <sup>2</sup> – Беларусь

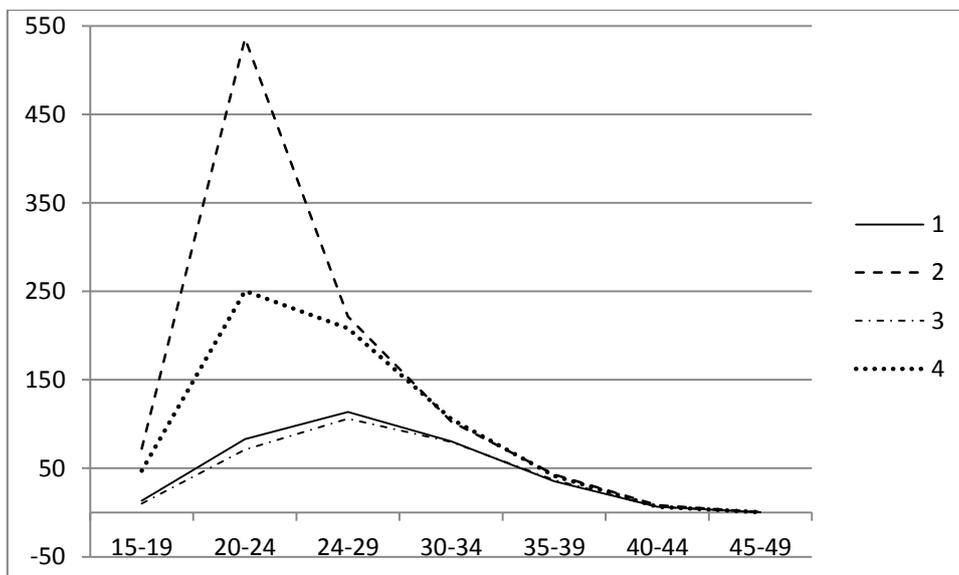
**Таблица 2 – Показатели нагрузки и ожидаемой продолжительности жизни**

Регион	Число мужчин на 1000 женщин	Коэффициент детности	Общий коэффициент нагрузки трудоспособного населения	Коэффициент нагрузки по замещению	Коэффициент пенсионной нагрузки	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении (мужчины)	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении (женщины)
Городское <sup>1</sup>	859,8	0,23	0,70	0,30	0,40	69,5	79,2
Городское <sup>2</sup>	856,3	0,23	0,69	0,30	0,39	70,1	79,7
Сельское <sup>1</sup>	921,7	0,36	1,04	0,38	0,66	64,4	76,3
Сельское <sup>2</sup>	927,8	0,32	0,99	0,34	0,65	65,6	76,9
Общее <sup>1</sup>	873,6	0,25	0,77	0,32	0,45	68,2	78,5
Общее <sup>2</sup>	871,7	0,24	0,75	0,31	0,44	68,9	79,0

Примечание: <sup>1</sup> – Гомельская область; <sup>2</sup> – Беларусь

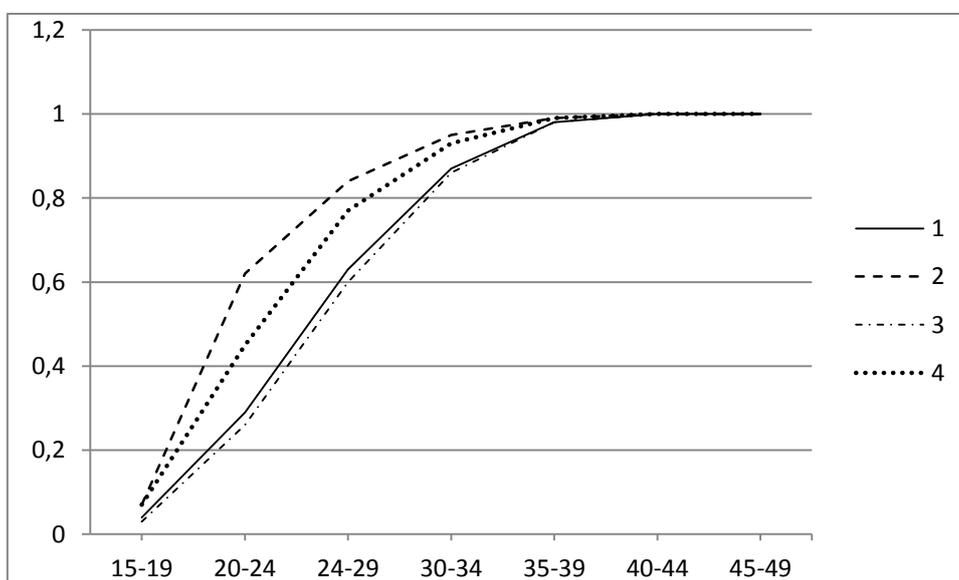
По этой же причине коэффициент детности (отношение количества детей к количеству женщин детородного возраста) для сельского населения Гомельской области самый высокий по сравнению с другими регионами, а для городского населения – один из самых низких, ниже только в Витебской области (находящейся на последнем месте по большинству показателей воспроизводства населения) и в г. Минске.

Эта же закономерность ярко проявляется при анализе возрастных коэффициентов рождаемости (рисунок 3): в возрастной группе 20 – 24 года коэффициент рождаемости для сельского населения Гомельской области более чем в 2 раза превышает показатель для республики. Для других возрастных групп сельского населения и для всех групп городского населения это показатель превышает республиканский уровень лишь незначительно.



**Рисунок 3 – Возрастные коэффициенты рождаемости (количество рождений на 1000 женщин соответствующего возраста) (обозначения см. к рисунку 1)**

Коэффициенты нагрузки трудоспособного населения для Гомельской области в целом соответствуют республиканским показателям, лишь не небольшое значение превышая их. Кривые тайминга рождаемости (представляющего собой кумуляту доли суммарной рождаемости, приходящуюся на определенный возраст) для сельского населения по отношению к городскому и для населения Гомельской области по отношению к населению Беларуси в целом более изогнуты, что говорит о более неравномерном распределении рождений на интервале репродуктивного возраста (рисунок 4).



**Рисунок 4 – Тайминг рождений условного поколения (распределение рождаемости на всем интервале репродуктивного возраста) (обозначения см. к рисунку 1)**

Изменение основных показателей половозрастной структуры с 2012 года по пятилетним возрастным группам характеризуется следующими основными

тенденциями. Максимальное уменьшение численности населения наблюдается для сельского населения в возрастах 20 – 29 лет (особенно, в 3,01 раза, для женского в группе 20 – 24 года) а также для всего населения в группе 70 – 74 года, максимальный рост – в возрастах 55 – 69 и 5 – 9 лет. С 15 до 39 лет наблюдается увеличение количества мужчин на 1000 женщин, особенно для сельского населения, в том числе огромными темпами в возрастной группе 20 – 24 года. Заметный рост данного показателя наблюдается и для сельского населения в возрасте 60 – 69 лет.

Исходя из вышесказанного, можно сделать следующие выводы:

1. Для городского населения наблюдается последовательное уменьшение доли населения в возрастных группах с 34 до 48 лет, сельское население, напротив, последовательно увеличивается в этих же возрастных группах. Минимальная численность городского населения среди возрастных групп до пенсионного возраста наблюдается в диапазоне 13 – 19 лет, сельского – 20 – 26 лет. В ближайшие годы ожидается уменьшения числа родившихся из-за вступления в репродуктивный возраст поколения, рожденного в середине-конце 1990-х годов.

2. Соотношение мужчин и женщин по возрастам показывает существенную диспропорцию и преобладание мужского населения в возрастах 16 – 28 лет для сельского населения, особенно в возрасте 24 года, где оно более чем двукратное. По сравнению с 2012 годом резко сократилась численность сельского населения (особенно женского) в возрасте 20 – 29 лет, число мужчин на 1000 женщин в возрасте 16 – 30 лет заметно выше республиканского уровня.

3. По большинство показателей воспроизводства населения для городского населения Гомельская область находится на 4-м месте с показателями, близкими к среднереспубликанским. Однако, по тем же показателям для сельского населения Гомельская область занимает главным образом первое место, заметно превышая среднереспубликанские уровни, особенно в возрастной группе 20 – 24 года.

#### Список литературы

- 1 Демографический ежегодник Республики Беларусь: стат. сборник / редкол.: И.В. Медведева (пред.) [и др.]. – Минск, 2017. – 439 с.
- 2 Рыбаковский, Л.Л. Практическая демография / Л.Л. Рыбаковский. – М.: ЦСИ, 2005. – 199 с.
- 3 Соколов, А.С. Демографические характеристики / А.С. Соколов // Географія. – № 11. – 2016. – С. 3-11.
- 4 Борисов, В. А. Демография: учебник для студентов ВУЗов / В.А. Борисов. – М.: Издательский дом NOTABENE, 2001. – 272 с.

Н.П. ДОБИШ

#### **НЕ ПРОСТО ВОСТОК И ЗАПАД: ПОЛИТИКА МАСШТАБА И ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТОРАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ В УКРАИНЕ**

*Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко,  
г. Киев, Украина,  
[mpetrovych@gmail.com](mailto:mpetrovych@gmail.com)*

Устоявшимся в электорально-географический исследованиях Украины есть понимание поведения электората страны в стереотипных бинарных категориях «Востока» и «Запада». С одной стороны, это подкрепляется растущей территориальной

поляризацией в 2004 – 2012 годах после Оранжевой революции. С другой стороны, это упускает внутри региональные различия и значения локального контекста в принятии решений за кого голосовать. Большинство количественных исследований территориальных отличий в политических взглядах ориентируется на эффект структуры населения, чтобы найти корреляции и важность влияния языка, национальности, социально-экономических и демографических характеристик на политические предпочтения [5, 6, 7, 8, 9, 15, 16, 18, 21]. Когда выбранные категории не могут статистически объяснить всего разнообразия, но продолжает присутствовать корреляция с географической единицей, выбранной для анализа, то говорят о эффекте региона как значимом для понимания электорального поведения. Такой подход имеет несколько проблем.

Во-первых, территория страны искусственно делится исследователями на произвольное количество регионов, которое определяет исследователь, что подрывает понимание географического влияния на политическое поведение и территориальную организацию партий и политических процессов как таковых. То есть география начинает пониматься как просто распределение разных групп населения по территории страны. Если они территориально сконцентрированы или имеются существенные отличия в количестве между разными географическими единицами, то это создает условия для регрессионного или факторного анализа, где индивидуальный уровень, используемый в социологии, заменяется на агрегирование по географическому принципу. Экологическая погрешность, возникающая при таком подходе, который пробует отобразить индивидуальное поведение через агрегированные географические категории, это отдельная проблема. Но очевидным является то, что значение географии в таком случае сужается только к анализу распределения разных групп населения по территории страны и структуры населения в географических единицах на разных уровнях и их корреляции с результатами выборов, что не имеет интерпретационной силы.

Во-вторых, географические единицы по которым делают анализ (1) могут быть единицами административного деления страны, чтобы иметь возможность использовать данные переписи населения или (2) быть искусственно выделенными регионами, в которые произвольным способом объединяют административные единицы. В этом случае, низшей экологической погрешности можно достичь переходя на низший географический уровень (от областей к районам, например). Но таким образом географы станут заложниками государственной статистики и административных делений или позволяют себе агрегировать данные произвольным образом. Дж. Эгню [1, 2] пишет, что это создает проблемы понимания географии электорального поведения и структурирования партиями территории страны. Не на руку географии играет и теория вероятности, так как для того, чтобы сделать социологическое исследование с хорошим интервалом доверия и низкой погрешностью надо опросить в разы большее количество респондентов в разных ареалах, чем просто чтобы показать статистические зависимости политических взглядов с социально-демографическими категориями. На примере Украины рассмотрим, как это влияет на понимание электоральной географии Украины.

Исследование Л. Баррингтона [4], хотя и было сделано уже давно, но показывает, как манипуляция разным количеством регионов может влиять на результаты исследования. Ученый использовал модель двух, четырех и восьми регионов в Украине для поиска корреляций с структурой населения и выяснил, что язык имеет статистическую значимость только для модели из двух регионов, то есть раздела на Восток и Запад. Позже Херрон [11] исследуя региональные различия в результатах выборов в Украине тоже говорил о влиянии количества регионов на результаты. Но проблема даже не столько в количестве регионов для анализа, хотя переход на уровень административных районов предпочтительнее чтобы снизить экологическую

погрешность, сколько в самом понимании географии как фактора электорального поведения и политической жизни в стране. Знакомые нам исследования региональных различий в Украине опираются на анализ композиции населения и не пробуют выйти из этих методологических рамок. Дебаты между ними следуют линии более изоощренных статистических моделей или в последние годы исследования конкретных ситуаций с помощью социологических опросов [10, 22] Следует заметить, что все эти исследования следуют линии, которую Тейлор [13] назвал «географией поддержки» и не раскрывают «географии силы».

Таким образом, исследования электоральной географии Украины, которые апеллируют к понятию разломов, на самом деле раскрывают социальные деления и противоречия, но не разломы, которые исходя с теории Липсета и Роккана [17] в первую очередь возникают среди элит и потом кристаллизуются в партийной системе. География помогает в этом разобраться. Исследование внутри региональных различий в электоральном поведении показывает, что поддержка тех или иных политических сил не обязательно следует линии этнических и лингвистических делений, так, как и других социально-демографических делений. А исследование Мацюзато [19, 20] в свое время показало важность союза национальных и региональных политических элит для электорального успеха. В современных условиях смешанной электоральной системы ее мажоритарная часть вскрывает также клиентелистский характер электорального поведения [12].

Открытые по делу Манафорта документы, которые показывают электоральные стратегии, которые использовала Партия регионов, свидетельствуют о том, что географический масштаб может использоваться политическими силами стратегически. Кристаллизация разлома Восток-Запад, выходя из этих документов, была переходом к биполярной модели после Оранжевой революции, так как Партия регионов решила стратегически объединить под своим крылом все бизнес-олигархические и региональные административные элиты, которые боялись результатов революции. Эти «элиты» концентрировались на Юго-Востоке страны, где они возникли в результате коррумпированной приватизации больших предприятий и слияния с региональной политической элитой. Парламентские выборы 2006 и 2007 годов показывают четкое следования административным границам в делении страны с Донецкой и Луганской областями (на предыдущих выборах голосовали по-разному) как сильнее мобилизованными. Документы по делу Манафорта также раскрывают стратегическое изменение в использовании географического масштаба на выборах 2012 года. Манафорт сделал акцент на необходимости локально-национального союза и смены организационной структуры Партии регионов для лучшего присутствия на локальном уровне в Западной и Центральной Украине. Результаты выборов 2012 года показывают, что несмотря на то, что Партия регионов получила меньше поддержки на Юго-Востоке (чем на предыдущих выборах), она выиграла выборы в том числе за счет большего количества голосов в Западной и Центральной Украине на основе стратегической смены географического масштаба в проведении электоральной кампании.

Такие примеры, как дело Манафорта или известные исследования использования административного ресурса для мобилизации электоральной поддержки показывают, что электоральная география – это не только о географическом распределении различных социальных групп или географическом агрегировании, чтобы попробовать раскрыть индивидуальный уровень принятия решения за кого голосовать в условиях ограниченных данных для анализа. Локальный уровень исследования предполагает наличие данных которые могут раскрыть территориальные аспекты индивидуального поведения, как в исследованиях в Великобритании по эффекту соседства, влияния географического расстояния и эффекта соседей и друзей [3, 14], а не просто сделать анализ статистического влияния принадлежности к социальной группе или иной

выделенной переписью или исследователями категории. Анализ электоральных стратегий политических партий и того, как они структурируют страну территориально и какую территориальную организацию имеют составляют большой интерес, для электоральной географии который все еще не до конца раскрыт особенно в Украине. В Украине это еще и анализ использования административного ресурса на областном и районном уровнях. Все это является частью стратегического использования географического масштаба в электоральных кампаниях и модель «Восток-Запад» является лишь частичным примером этого. Хотя, географические масштабы, установленные в электоральном процессе, могут иметь долгосрочные последствия и не вполне перекрываются новыми подходами к электоральным кампаниям. Егню и Шин [23], к примеру, показали, как это сработало в Италии на примере электоральной стратегии Берлускони. Более того географическое воображение того, как территориально структурированная страна в независимости от культурных, социальных или экономических значительных локальных различий и роли местного контекста, может влиять на принятие политиками решений как проводить электоральные кампании [13]. Таким образом зафиксированный географический масштаб может поддерживаться в последующих электоральных кампаниях.

### Список литературы

- 1 Agnew, John. "Mapping Politics: How Context Counts in Electoral Geography." *Political Geography*, vol. 15, no. 2, 1996, pp. 129–46.
- 2 Agnew, John A. *Place and Politics in Modern Italy*. University of Chicago Press, 2002.
- 3 Arzheimer, Kai, and Jocelyn Evans. "Geolocation and Voting: Candidate-Voter Distance Effects on Party Choice in the 2010 UK General Election in England." *Political Geography*, vol. 31, no. 5, 2012, pp. 301–10.
- 4 Barrington, Lowell W. "Examining Rival Theories of Demographic Influences on Political Support: The Power of Regional, Ethnic, and Linguistic Divisions in Ukraine." *European Journal of Political Research*, vol. 41, 2002, pp. 455–91.
- 5 Barrington, Lowell W., and Erik S. Herron. "One Ukraine or Many? Regionalism in Ukraine and Its Political Consequences." *Nationalities Papers*, vol. 32, no. 1, 2004, pp. 53–86.
- 6 Birch, Sarah. "Interpreting the Regional Effect in Ukrainian Politics." *Europe-Asia Studies*, vol. 52, no. 6, 2000, pp. 1017–41.
- 7 Clem, Ralph S., and Peter R. Craumer. "Orange, Blue and White, and Blonde: The Electoral Geography of Ukraine's 2006 and 2007 Rada Elections." *Eurasian Geography and Economics*, vol. 49, no. 2, 2008, pp. 127–51.
- 8 Copsy, Nathaniel. "The Ukrainian Parliamentary Elections of 2007." *Journal of Communist Studies and Transition Politics*, vol. 24, no. 2, 2008, pp. 297–309.
- 9 Craumer, Peter R., and James I. Clem. "Ukraine's Emerging Electoral Geography: A Regional Analysis of the 1998 Parliamentary Elections." *Post-Soviet Geography and Economics*, vol. 40, no. 1, 1999, pp. 1–26.
- 10 Gentile, Michael. "West Oriented in the East-Oriented Donbas: A Political Stratigraphy of Geopolitical Identity in Luhansk, Ukraine." *Post-Soviet Affairs*, vol. 31, no. 3, 2015, pp. 201–23.
- 11 Herron, Erik S. "How Viktor Yanukovich Won: Reassessing the Dominant Narratives of Ukraine's 2010 Presidential Election." *East European Politics and Societies*, vol. 25, no. 1, 2011, pp. 47–67.
- 12 Herron, Erik S., and Fredrik M. Sjöberg. "The Impact of 'Boss' Candidates and Local Political Machines on Elections in Ukraine." *Europe - Asia Studies*, vol. 68, no. 6, 2016, pp. 985–1002.
- 13 Johnston, R. J., et al. *Developments in Electoral Geography*. Routledge, 1990.
- 14 Johnston, R. J., and C. J. Pattie. *Putting Voters in Their Place: Geography and Elections in Great Britain*. Oxford University Press, 2006.
- 15 Katchanovski, Ivan. "East or West? Regional Political Divisions in Ukraine since the 'Orange Revolution' and the 'Euromaidan.'" *American Political Science Association*, 2014, p. 43.
- 16 Katchanovski, Ivan. "Regional Political Divisions in Ukraine in 1991–2006\*." *Nationalities Papers*, vol. 34, no. 5, 2006, pp. 507–32.

17 Lipset, Seymour Martin, and Stein Rokkan. “Cleavage Structures, Party Systems, and Voter Alignments: An Introduction.” *Party Systems and Voter Alignments; Cross-National Perspectives*, 1967, pp. 1–50.

18 Malanchuk, Oksana. “Social Identification versus Regionalism in Contemporary Ukraine.” *Nationalities Papers*, vol. 33, no. 3, 2005, pp. 345–68.

19 Matsuzato, Kimitaka. “All Kuchma’s Men: The Reshuffling of Ukrainian Governors and the Presidential Election of 1999.” *Post-Soviet Geography and Economics*, vol. 42, no. 6, 2001, pp. 416–39.

20 Matsuzato, Kimitaka. “Elites and the Party System of Zakarpattya Oblast’: Relations among Levels of Party Systems in Ukraine.” *Europe-Asia Studies*, vol. 54, no. 8, 2002.

21 O’Loughlin, J. “The Regional Factor in Contemporary Ukrainian Politics: Scale, Place, Space, or Bogus Effect?” *Post-Soviet Geography and Economics*, vol. 42, 2001, pp. 1–33.

22 O’Loughlin, John, et al. “Who Identifies with the ‘Russian World’? Geopolitical Attitudes in Southeastern Ukraine, Crimea, Abkhazia, South Ossetia, and Transnistria.” *Eurasian Geography and Economics*, vol. 57, no. 6, Routledge, 2016, pp. 745–78.

23 Shin, Michael E., and John A. Agnew. *Berlusconi’s Italy: Mapping Contemporary Italian Politics*. Temple University Press, 2008.

В.А. ДОЛГАНОВА

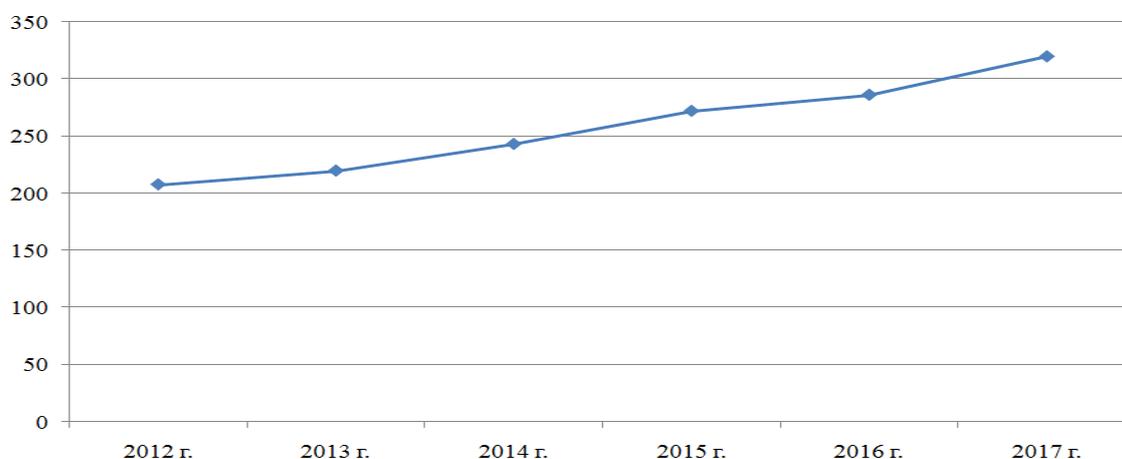
### **ПРОМЫШЛЕННОСТЬ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ**

*ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет им. Акад. И.Г. Петровского»,  
г. Брянск, Российская Федерация  
[dolganova0801@yandex.ru](mailto:dolganova0801@yandex.ru)*

В условиях инновационного развития экономики России развитие промышленности имеет первостепенное значение. В связи с чем возросла и необходимость изучения промышленности, как одного из главных звеньев в экономике любого региона, несмотря на утрату своих приоритетов ввиду того, что предпочтение отдается непродуцированной сфере.

Брянская область – регион Центрального федерального округа России с развитым промышленным производством, принадлежит к числу наиболее старых промышленных районов страны.

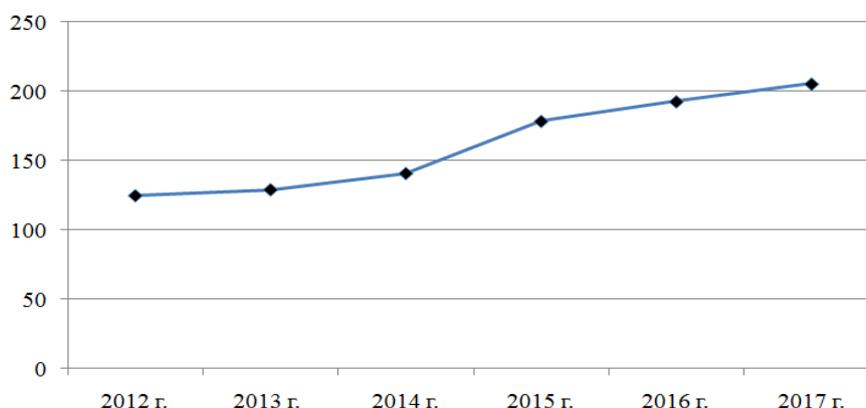
Объем ВРП в 2017 г. составил 319,6 млрд. рублей (101,3 % к уровню 2016 г. и 156 % к 2012 г.) (рисунок 1) [2, 5].



**Рисунок 1 – Динамика ВРП Брянской области 2012–2017 гг., млрд. руб. [2, 5]**

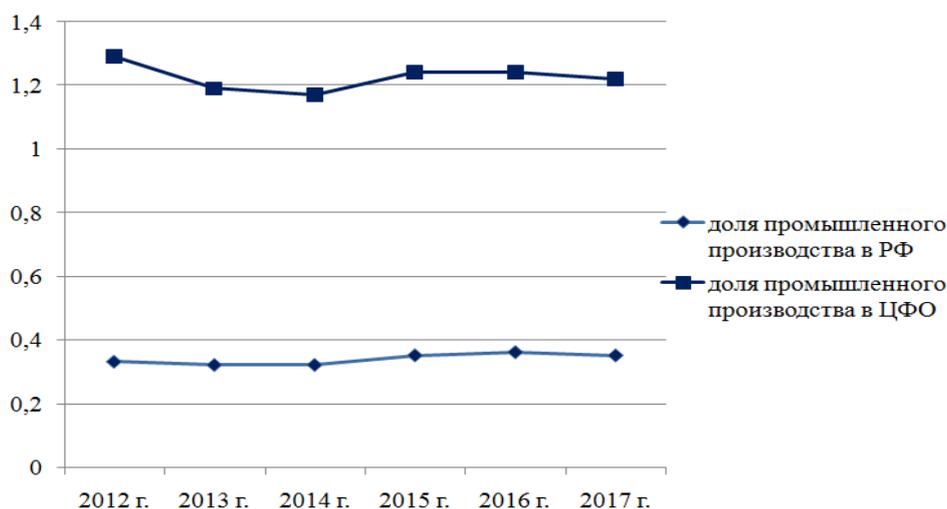
За анализируемый период доля промышленности в ВРП области снизилась более чем на 2 % и составила в 2017 г. около 18 %, на фоне устойчивого роста доли сельского хозяйства (с 6,9 % (2012 г.) до 17,2 % (2017 г.)) [2, 5].

В 2017 г. было произведено промышленной продукции на сумму 205,5 млрд. руб., при среднем значении по субъектам России 672,9 млрд. руб. (рисунок 2), что позволило занять 56-ое место по стране и 21-ое – среди центральных регионов.



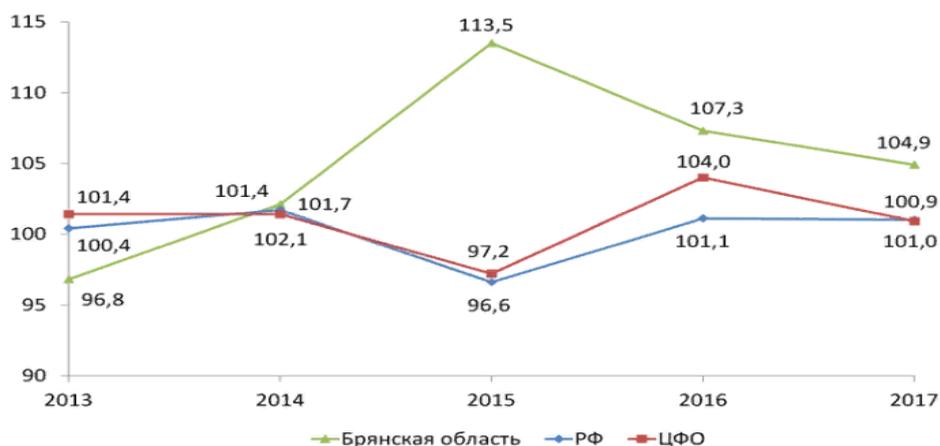
**Рисунок 2 – Динамика объема промышленного производства Брянской области, млрд. руб. [2, 5]**

Удельный вес области в промышленном производстве страны стабильно незначителен и в 2017 г. составил всего 0,35 %. Доля промышленной продукции в ЦФО находится на прежнем уровне и равна 1,22 % (рисунок 3). В то же время доля региона в производстве сельскохозяйственной продукции страны существенно выше (1,7%). Незначителен и удельный вес области в капитальных вложениях (0,5 %), розничном товарообороте страны (0,8 %).



**Рисунок 3 – Динамика доли объема промышленного производства Брянской области в РФ и ЦФО, % [2, 5]**

Анализ динамики объемов промышленного производства за 5 лет показал устойчивый рост в 1,7 раза. Темпы роста не опускался ниже 1,0 % в год. В 2017 г. индекс промышленного производства к уровню 2016 г. составил 104,9 %, в связи с чем область заняла 28-ое и 2-ое места по стране и округу соответственно (рисунок 4).

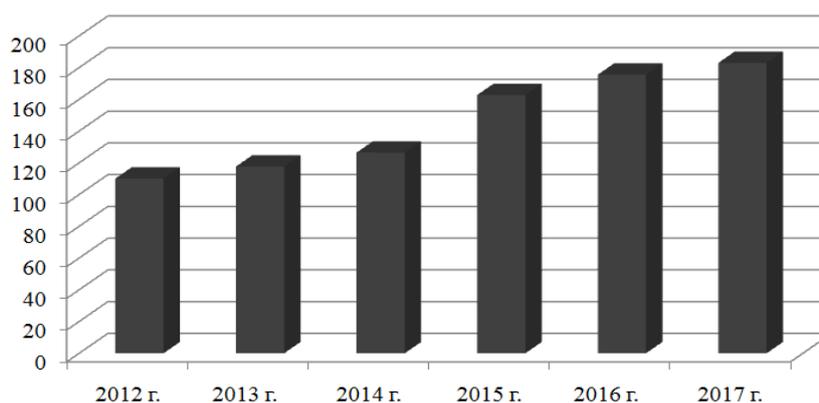


**Рисунок 4 – Динамика индексов промышленного производства России, ЦФО и Брянской области, в % к предыдущему году [2]**

Доля добывающих производств, представленных добычей песка строительного и кварцевого, мела, торфа, мергеля, глин и суглинков, в общем объеме промышленного производства незначительна и составила в 2017 г. около 0,1 % (277 млн. руб.) [9].

Доля обрабатывающих производств в 2017 году составила 88,6 % (при среднем значении по субъектам России 64,3 %). Темп прироста доли в 2017 г. к 2016 г. составил 2,44 п.п. (при среднем значении по 1,64 п.п.). Среднегодовой темп прироста за период 2015–2017 гг. составил 0,40 п.п. при среднем значении по субъектам 0,37 п.п. [4].

Объем обрабатывающего производства вырос на 73 млрд. руб. и составил в 2017 году 182,2 млрд. руб., что существенно ниже среднего значения по субъектам России, которое составило 439,2 млрд. руб. (рисунок 5) [4]. Темп прироста в 2017 г. к предыдущему году составил 6,3 % (при среднем значении по стране 8,3 %). Однако, за последние три года темп прироста составил 12,9 %, что существенно выше среднего значения по субъектам (9,7 %) [4].



**Рисунок 5 – Динамика объема обрабатывающего производства Брянской области, млрд. руб. [2, 4]**

В отраслевой структуре обрабатывающей промышленности преобладают пищевая и машиностроение с долями 41,1 % и 33,9 % (рисунок 6). Причем за анализируемый период доля первой выросла на 17 %, а доля второй уменьшилась на 9 %. Существенно сократилась доля производства строительных материалов (на 8,7 %) [2, 5, 9].



**Рисунок 6 – Отраслевая структура обрабатывающей промышленности Брянской области, % [2, 5]**

Среднегодовая численность занятых на предприятиях обрабатывающей промышленности в 2017 г. составила около 88 тыс. чел. и за анализируемый период сократилась на 1 тыс. чел. Уменьшилось и число действующих предприятий с 1959 до 1820 [9].

Стоит отметить, что производительность труда в обрабатывающем производстве в 2017 г. составила 3,1 млн. руб./чел., что на 42 % ниже среднего значения по субъектам, средняя заработная плата 27,3 тыс. руб./чел., что 7,8 тыс. руб./чел. среднероссийского показателя [4].

Промышленное «лицо» области определяют предприятия: ЗАО УК «Брянский машиностроительный завод», ООО «Брянский автомобильный завод», ОАО «Брянский Арсенал», ОАО СП «Брянсксельмаш», ОАО «Клинцовский автокрановый завод», АООТ «Жуковский мотовелозавод», АО «МЕТАКЛЭЙ», ЗАО «Группа Кремний ЭЛ», ОАО «Брянский камвольный комбинат», ООО «Брянская бумажная фабрика», ЗАО «Пролетарий», ОАО «Дятьковский хрусталь», ОАО «Брянскпиво», ООО «БрянскСпиртПром», ТнВ «Сыр Стародубский», ООО «Брянский мясоперерабатывающий комбинат», ООО «Брянконфи», продукция которых известна далеко за пределами области [6].

Но, значительная часть промышленных предприятий области уже давно являются филиалами крупнейших корпораций. Как пример, БМЗ и Бежицкий сталелитейный завод находятся в структуре ЗАО «Трансмашхолдинг», «Брянский Арсенал» входит в группу «ГАЗ», выпускающий полимерные трубы карачевский «Метаклэй», управляется «Газпромом». Что не является положительным аспектом экономического развития области.

Значительна доля области в российском производстве автогрейдеров (более 80 %), маневровых тепловозов (60 %), велосипедов (40 %), металена (80 %), кранов на автомобильном ходу (15 %), камвольных тканей (60 %), оконного стекла (11 %) и цемента (6 %) [7].

Продукция промышленных предприятий области пользуется спросом не только на российском рынке, но и рынках стран ближнего и дальнего зарубежья. Основными торговыми партнерами, в которые вывозятся брянские промышленные товары, являются Республика Беларусь, Литва, Италия и Германия [9].

Товарооборот области с Республикой Беларусь в 2017 г. составил 677,7 млн. долл. США (69,2 % от всех стран) и по сравнению с 2016 г. вырос на 28 %. Поставки в

Республику составили 243,9 млн. долл. США и увеличились на 21 %, в Брянскую область из Республики – 433,9 млн. долл. США (рост на 44 %) [8].

Наибольшую долю в экспорте товаров в страну составили машины, оборудование и транспортные средства (10,6 % всего экспорта в Республику), металлы и изделия их них (24,9 %), минеральные продукты (6,0 %), продукция химической промышленности (32,9 %). В импорте преобладают машины и оборудование (34,1 % всего импорта в Республику), продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье (38,1 %), текстиль и изделия из него (6,3 %), продукция химической промышленности (4,3 %), минеральные продукты (2,7 %) [8].

Основные направления региональной политики направлены на реализацию мероприятий, предусматривающих качественное улучшение инвестиционного климата на Брянщине, создающих условия для значительного притока инвестиций, в первую очередь, в обрабатывающую промышленность, что послужит отличным толчком для ее ускоренного развития. На данный момент объем инвестиционных вложений в основной капитал в январе-марте 2018 года составил 5394,0 млн. рублей, из которых на обрабатывающую промышленность приходится 744,372 млн. руб. (13,8 %) [1]. Среди других субъектов по динамике инвестиций в основной капитал Брянская область находится на 66-ом месте [11].

Промышленность, составляя основу экономики Брянщины и занимая ведущее место в ее материальном производстве, имеет стабильно положительный темп развития, которой, на мой взгляд, сохранится и в ближайшие годы, что позволит существенно увеличить поступления в областной бюджет. Спрос на продукцию брянских промышленных предприятий как на внутреннем, так и на внешнем рынке, лишний раз демонстрирует хорошее качество товаров. Но, тем не менее, в структуре обрабатывающих производств уверенный рост наблюдается только в пищевой промышленности, что свидетельствует о необходимости введения различных эффективных мер со стороны как государства, так и региона, направленных на реализацию проектов по модернизации всех промышленных производств, их техническое и технологическое развитие.

Для реализации данных целей была утверждена программа «Развитие промышленности, транспорта и связи Брянской области (2014 – 2020 годы)», направленная на обеспечение конкурентоспособности и устойчивого развития промышленного комплекса региона, основанная на повышении эффективности использования имеющегося инновационного и производственного потенциалов, создании новых рабочих мест, росте инвестиционной привлекательности [10].

### Список литературы

- 1 Брянская область. Инвестиции. [Электронный ресурс]. URL: <https://invest32.ru/o-bryanskoj-oblasti/>. – Дата доступа: 20.10.2018.
- 2 Брянская область. 2017: Стат. сб./Брянкстат. Брянск, 2017. – 440 с.
- 3 Валовой региональный продукт по субъектам Российской Федерации в 1998–2016 гг. Федеральная служба государственной статистики (2 марта 2018). Официальная статистика. [Электронный ресурс]. URL: <https://docviewer.yandex.ru/view/>. – Дата доступа: 20.10.2018.
- 4 Индикаторы промышленного развития региона. Анализ статистических данных. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gisip.ru/#!ru/region/12/>. – Дата доступа: 20.10.2018.
- 5 Итоги социально-экономического развития Брянской области за 2017 год. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.bryanskobl.ru/economy-2017>. – Дата доступа: 20.10.2018.
- 6 Компании Брянской области – экономическая статистика. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.spark-interfax.ru/ru/statistics/region/15000000000>. – Дата доступа: 20.10.2018.
- 7 Медиапроект Правительства Брянской области. Промышленность – локомотив экономики. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.bryanskobl.ru/media-projects/industry/#start>. – Дата доступа: 20.10.2018.

8 Официальный сайт Постоянного Комитета Союзного государства. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.postkomsg.com/regions/212971/>. – Дата доступа: 20.10.2018.

9 Промышленное производство. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.bryanskobl.ru/economy-forecast-until-2018/industry>. – Дата доступа: 20.10.2018.

10 Постановление Правительства Брянской области от 30.12.2013 N 859-п «Об утверждении государственной программы «Развитие промышленности, транспорта и связи Брянской области» (2014–2016 годы)». [Электронный ресурс]. <http://base.garant.ru/24332188/>. – Дата доступа: 20.10.2018.

11 Рейтинг социально-экономического положения субъектов РФ. Итоги 2017 года. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.riarating.ru/>. – Дата доступа: 20.10.2018.

К.С. ДОРОШКЕВИЧ, Е.В. МАТУЛЬ, О.Д. СТРОЧКО

## ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕГИОНОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Витебский государственный университет им. П.М. Машерова,  
г. Витебск, Республика Беларусь,  
[1972geo@tut.by](mailto:1972geo@tut.by)*

Демографическая ситуация – один из факторов, влияющих на социально-экономическое развитие страны и ее регионов и определяющих общую сбалансированность территориального развития. Демографическую ситуацию в каждом регионе необходимо знать и уметь ею управлять.

Цель проведенного исследования – выявить демографические особенности регионов Республики Беларусь.

Информационную базу исследования составили данные ежегодных статистических сборников «Демографический ежегодник Республики Беларусь» 2011–2015 годов, издаваемые Национальным статистическим комитетом Республики Беларусь; статистические данные Eurostat (статистическая служба Европейского союза); данные ежегодных статистических публикаций *Population Reference Bureau* (Справочное бюро населения).

Для исследования большое теоретическое значение имели труды Антиповой Е.А., Брук С.И., Капицы С.П., Баранова А.В., Шафаренко Т.А., Томаш М.С., Медкова В.М.

Исследование проводилось с использованием таких методов, как описательно-аналитический, статистический, метод контекстного анализа, картографический, группировки.

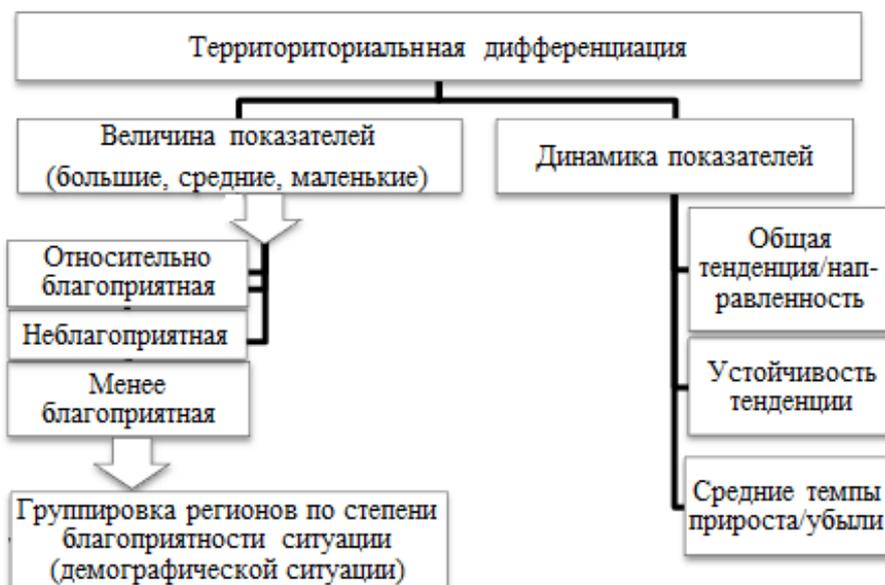
Демографическая ситуация – сложившееся в данной территориальной группе населения соотношение величин рождаемости, смертности, миграционной подвижности и тенденции их изменения, создающие в данное время определенную половозрастную структуру населения, определенную динамику его численности и условия его дальнейшего воспроизводства [1]. Для анализа демографической ситуации используют различные демографические показатели. Изучение дифференциации любых компонентов, в том числе и демографических показателей, предполагает два основных аспекта (рисунок 1):

- определение величин показателей;
- определение динамики изменения.

Для анализа выбраны относительные показатели, характеризующие естественное движение, половую и возрастную структуру населения:

- общий коэффициент рождаемости (ОКР);
- общий коэффициент смертности (ОКС);
- общий коэффициент естественного прироста (ОКЕП);

- ожидаемая продолжительность жизни (ОПЖ);
- относительный коэффициент младенческой смертности (ОКМС);
- показатель феминизации (ПФ);
- показатель маскулинизации (ПМ);
- коэффициент старения ( $K_{ст}$ );
- коэффициент демографической нагрузки ( $K_{дн}$ ).



**Рисунок 1 – Составляющие территориальной дифференциации показателей**

Часть из них доступна в готовом виде в статистических сборниках, часть рассчитана авторами.

Временная динамика демографических показателей отражается расчетом среднегодовых темпов прироста/убыли (таблица 1).

**Таблица 1 – Среднегодовые темпы прироста демографических показателей в Республике Беларусь, 2011–2015 гг.**

Регионы (области)	Среднегодовые темпы прироста, %								
	ОКР	ОКС	ОКМС	ОКЕП	ОПЖ	ПФ	ПМ	$K_{ст}$	$K_{дн}$
Мир	0,0	0,0	-4,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
ЕС	-1,2	1,3	-2,0	-45,2	0,03	0,0	0,0	1,4	1,5
РБ	2,1	-3,1	-6,4	130	1,2	0,0	0,0	0,7	2,3
Брестская	1,5	-2,8	-5,9	53,8	1,1	-0,002	0,3	0,6	2,2
Витебская	2,6	-2,4	6,7	26,9	1,1	0	0,0	0,8	2,3
Гомельская	2,9	-3,2	-9,9	139,7	1,1	-0,002	0,3	0,6	2,8
Гродненская	2,5	-2,7	-5,4	132,0	1,2	0	0,0	0,0	1,7
г. Минск	0,7	-2,7	-11,6	16,9	0,9	0,002	-0,3	2,5	3,9
Минская	3,2	-2,9	-8,8	143,2	1,3	0	0,0	0,3	2,6
Могилевская	2,0	-3,6	-9,6	136,0	1,3	-0,002	0,3	0,6	2,3

Для объективизации качественной оценки ситуации проводится сравнительный анализ основных демографических параметров анализируемой территории с определенным стандартом [2]. Для белорусских территорий в качестве такого

стандарта выступает ситуация по миру и стране в целом, проводилось сравнение еще и с динамикой показателей Европейского Союза. Это позволяет выявить общие и специфические черты демографических процессов, оценить уникальность их на конкретной территории

Тенденции изменения средних темпов прироста основных демографических показателей в регионах Республики Беларусь (таблица 2):

как правило, *совпадают*:

1) со среднереспубликанским:

– прирост:

а) ОКР, ОКЕП, ОПЖ – благоприятная демографическая тенденция;

б)  $K_{ст}$ ,  $K_{дн}$  – неблагоприятная демографическая тенденция;

– снижение:

а) ОКС, ОКМС – благоприятная демографическая тенденция – (кроме Витебской области, средние темпы прироста ОКМС увеличиваются – это является неблагоприятной демографической тенденцией);

– статичны: ПФ, ПМ – малоблагоприятная демографическая тенденция;

2) со странами Европейского Союза (кроме направлений изменения величин ОКР и ЕП: в Республике Беларусь и регионах они имеют тенденцию роста, в странах ЕС – снижение) – неблагоприятная демографическая тенденция);

*не совпадает*:

3) со среднемировыми: практически не изменяются за исследуемый период (кроме ОПЖ и ОКМС).

**Таблица 2 – Направления изменения демографических показателей и благоприятность тенденций в регионах РБ со страной в целом, странами ЕС и миром, 2011–2015 гг.**

Показатели Регионы	Республика Беларусь	ЕС	Мир
ОКР	↑ (+)	↓ (-)	=
ОКС	↓ (+)	↓ (+)	=
ОКМС	↓ (+) (кроме Витебской области - ↑ (-))	↓ (+)	↓ (+)
ОКЕП	↑ (+)	↓ (-)	=
ОПЖ	↑ (+)	↑ (+)	↑ (+)
ПФ	=	=	=
ПМ	=	=	=
$K_c$	↑ (-)	↑ (-)	=
$K_{дн}$	↑ (-)	↑ (-)	=

Условное отображение тенденций: ↑устойчивая; ↑увеличения; = статичности; ↓ уменьшения; + благоприятная; - неблагоприятная.

Региональные различия демографических показателей в величинах в Республике Беларусь незначительны с глобальной точки зрения, но в национальном масштабе регионы можно сравнивать. Нами разработана группировка для каждого демографического показателя по степени благоприятности, исходя из конкретных региональных значений: относительно благоприятные (ОБ); менее благоприятные (МБ); не благоприятные (НБ). Регионы страны характеризуются перечнем показателей, каждому из которых присвоен определенный уровень благоприятности (таблица 3).

**Таблица 3 – Степень благоприятности демографических показателей в регионах Республики Беларусь, 2015 год**

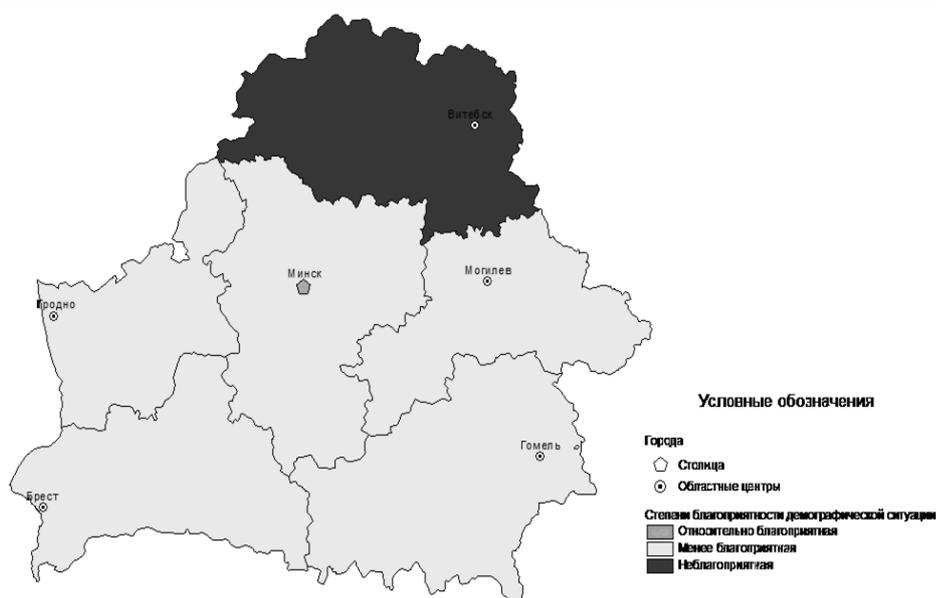
Регионы (области)	Демографические показатели								
	ОКР	ОКС	ОКМС	ОКЕП	ОПЖ	ПФ	ПМ	К <sub>ст</sub>	К <sub>дн</sub>
Брестская	ОБ	МБ	ОБ	МБ	МБ	ОБ	ОБ	МБ	НБ
Витебская	НБ	НБ	НБ	НБ	НБ	МБ	НБ	НБ	НБ
Гомельская	ОБ	НБ	ОБ	МБ	НБ	МБ	МБ	МБ	НБ
Гродненская	ОБ	НБ	МБ	МБ	НБ	МБ	МБ	НБ	НБ
г. Минск	НБ	ОБ	ОБ	ОБ	ОБ	НБ	НБ	ОБ	ОБ
Минская	ОБ	НБ	ОБ	МБ	НБ	ОБ	ОБ	НБ	НБ
Могилевская	МБ	НБ	ОБ	МБ	НБ	ОБ	ОБ	МБ	МБ

Процентное соотношение групп по степени благоприятности демографических показателей в регионах страны представлено в таблице 4.

**Таблица 4 – Доля групп по уровню благоприятности демографических показателей в регионах Республики Беларусь, 2015 год**

Регионы (области)	Доля групп, %		
	ОБ	МБ	НБ
Брестская область	44,4	44,4	11,1
Витебская область	0	11,1	88,9
Гомельская область	22,2	44,4	33,3
Гродненская область	11,1	44,4	44,4
г. Минск	66,7	0	33,3
Минская область	44,4	11,1	44,4
Могилевская область	33,3	44,4	22,2

Проведенные расчеты позволяют предложить группировку регионов Беларуси по степени благоприятности демографической ситуации (рисунок 2):



**Рисунок 2 – Регионы Республики Беларусь по степени благоприятности демографической ситуации**

- регионы с относительно благоприятной демографической ситуацией: город Минск;
- регионы с менее благоприятной демографической ситуацией: Брестская, Гомельская, Гродненская, Минская, Могилевская области;

– регионы с не благоприятной демографической ситуацией: Витебская область.

Наиболее благоприятная демографическая ситуация в пределах Беларуси – в городе Минске (это столичный город, с большими реальными и имедживыми возможностями, привлекающими сюда основной поток мигрантов; мигранты – это, в основном, население в репродуктивном возрасте, поэтому данная территория – «полюс аккумуляции» репродуктивно активного населения, что значительно повышает здесь показатели рождаемости; это территория с развитой инфраструктурой (производственной, социальной, транспортной, информационной и др.), которая обеспечивает более высокую степень защиты здоровья и безопасности граждан.

В Витебской области – самая неблагоприятная демографическая ситуация (здесь более низкий уровень социально-экономического благополучия в сравнении с другими регионами страны, что делает область миграционно мало привлекательной и превращает ее в «полюс оттока мигрантов»; накопившийся значительный поток мигрантов из пострадавших от радиационного загрязнения регионов, среди которых значительная часть – это население с подорванным здоровьем; исторически заданные направления демографических процессов, связанные со старением населения, традиционно низким уровнем рождаемости и высоким уровнем смертности, переломить и перенаправить в более благоприятное русло которые пока не удавалось в новейшей демографической истории; особенности химического состава компонентов окружающей среды – воды, воздуха, почв и т.п., которые определяют широкое распространение в регионе таких заболеваний как – новообразования самых различных органов (особенно щитовидной железы и молочных желез) и в целом понижающие иммунитет местного населения).

Демографическую ситуацию в каждом регионе страны необходимо знать и уметь ею управлять. Неблагоприятная демографическая ситуация влечет за собой ряд негативных следствий:

- 1) снижение объема производства из-за уменьшения спроса;
- 2) проблему обеспеченности трудовыми ресурсами;
- 3) увеличение расходов на социальную помощь и другие.

В совокупности эти следствия отрицательно влияют на местное экономическое и социальное развитие, в целом, нарушая сбалансированность территориального развития страны.

### Список литературы

1 Понятие о демографической ситуации и демографической политике / Информационный архив [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://big-archive.ru/geography/geography\\_of\\_the\\_USSR/29.php](http://big-archive.ru/geography/geography_of_the_USSR/29.php). – Дата доступа: 10.02.2017.

2 Демографические процессы / Курс лекций [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://regionstudy.narod.ru/Region\\_Department/Demografia\\_in\\_Siberia/Demo\\_lectures.html](http://regionstudy.narod.ru/Region_Department/Demografia_in_Siberia/Demo_lectures.html). Дата доступа: 09.05.2017.

Г.І. ЕЎДАКІМЕНКА, В.У. ГРАМЯНКОВА

### ТАПАЊІМІЧНЫ КОМПЛЕКС АГРАГАРАДКА МАТНЯВІЧЫ (ЧАЧЭРСКІ РАЁН) І ЯГО ВАКОЛІЦ

*ДУА «Матнявіцкі яслі-сад-базавая школа Чачэрскага раёна»,  
агр. Матнявічы, Рэспубліка Беларусь.  
[ai.eudokimenko@yandex.by](mailto:ai.eudokimenko@yandex.by)*

З даўніх часоў людзей цікавілі назвы геаграфічных аб'ектаў, іх паходжанне і гісторыя фарміравання. Звязана гэта з тым, што кожная назва мае пэўны сэнс.

Тапонімы з'яўляюцца аб'ектыўнымі крыніцамі інфармацыі аб асаблівасцях геаграфічных умоў, валодаюць значным інфармацыйным патэнцыялам. Пад інфармацыйным патэнцыялам тапонімаў разумеюць сукупнасць геаграфічнай інфармацыі, якая ўтрымліваецца ў назве, мае навуковае і практычнае значэнне, адлюстроўвае спецыфіку прыродных умоў і рэсурсаў, асаблівасці іх засваення ў працэсе гаспадарчай дзейнасці [1, с. 4].

Вывучэннем паходжання, сэнсавага значэння і распаўсюджвання назваў геаграфічных аб'ектаў займаецца тапаніміка. Аб'ектам вывучэння гэтай навукі з'яўляюцца геаграфічныя назвы, або тапонімы. Без тапонімаў немагчыма наша існаванне, таму што яны сустракаюцца паўсюль, вакол кожнага чалавека, на іх выхоўваюцца цэлыя пакаленні людзей.

Развіццё айчынай тапанімікі звязана з працамі Б.А. Жучкевіча ў 70–80-х гг., які падрыхтаваў тапанімічны слоўнік, навучальныя дапаможнікі па тапаніміцы Беларусі. З сучасных тапанімічных даследаванняў можна адзначыць працы Г.Я. Рылюка, А.Ф. Роголева [2, с. 40].

У тапаніміцы зараз адбываецца назапашванне моўных фактаў па асобных рэгіёнах, што і падкрэслівае актуальнасць кожнага даследавання па невывучаных або малавывучаных тэрыторыях. Яшчэ адзін факт, які павышае актуальнасць кожнага тапанімічнага даследавання, асабліва ў сельскай мясцовасці: яшчэ жывуць у весках людзі, якія памятаюць гісторыю ўзнікнення мясцовых назваў, з'яўляюцца непасрэднымі ўдзельнікамі падзей, асваення і выкарыстання прыродных рэсурсаў і аб'ектаў, гісторыя якіх адлюстравана ў тапонімах. Толькі яны могуць даць дакладную інфармацыю аб назвах канкрэтнай тэрыторыі.

У ходзе даследавання тапаніміі вакол аграгарадка Матнявічы былі выкарыстаны наступныя метады: - агляд літаратуры па тэме; - апытанне мясцовых жыхароў; - аналіз тапаграфічных карт розных гадоў выдання (1926-1989 гг); - картаграфічны і параўнальны метады. Для пабудавання тапанімічнай карты былі выкарыстаны картаграфічныя матэрыялы Чачэрскага спецыяльнага і спутніковага фотаздымкі, атрыманыя з электроннага рэсурсу GoogleMaps.

Геаграфічныя назвы або **тапонімы** – найважнейшы кампанент геаграфіі. Яны ствараюць своеасаблівую сувязь паміж чалавекам і геаграфічным аб'ектам і даюць цікавую і, часта, вельмі важную навуковую інфармацыю.

Сукупнасць геаграфічных назваў пэўнай мясцовасці складае **тапанімію**. Тапонімы ў залежнасці ад тыпу геаграфічных аб'ектаў падзяляюць на віды і класы.

Зыходзячы са спецыфікі краязнаўчай даследчай работы, вывучэнне геаграфічных аб'ектаў, іх характарыстык, гісторыі і назваў ажыццяўляецца пераважна сіламі даследчыкаў. Існуючыя літаратурныя крыніцы, даведнікі і слоўнікі не могуць адлюстраваць разнастайнасць і багацце геаграфічных назваў кожнай канкрэтнай тэрыторыі.

Збор тапанімічнай інфармацыі ажыццяўляўся ў ходзе апытання мясцовых жыхароў, якія добра знаемы з мясцовай тапаніміяй, ведаюць месцазнаходжанне аб'ектаў і паходжанне назваў. Так найбольшая частка інфармацыі была атрымана з дапамогай жыхароў сталага ўзросту, якія ўсе жыццё пражылі ў весцы, а таксама з дапамогай працаўнікоў лясной гаспадаркі. Добра ведаць мясцовасць – гэта спецыфіка іх працы.

Частка тапонімаў была знойдзена і ўдакладнена пры аналізе тапаграфічных карт розных гадоў выдання (1926 – *самая старая карта ваенных тапографічных, якую мы знайшлі. Таксама карты 1989, 1956, 1929-1931.*)

Усе атрыманыя тапонімы былі занесены ў тапанімічны слоўнік. Назвы класіфіцыраваны на групы па тыпах геаграфічных аб'ектаў і на групы па паходжанню [3, 4].

Таксама пры зборы тапанімічнай інфармацыі быў выкарыстаны картаграфічны метад. Усе тапонімы адразу фіксіраваліся на карце-аснове, атрыманай пры капіраванні

карты лясоў Чачэрскага лясніцва. Па заканчэнні работы была створана самастойная карта тапонімаў ваколіца аграгарадка Матнявічы. У далейшым плануецца выкарыстанне атрыманай карты ў рабоце па папулярызацыі краязнаўчых ведаў сярод вучняў школы і насельніцтва вескі.

Тапанімічная карта мясцовасці залежыць ад традыцыйных відаў заняткаў насельніцтва, прыродных умоў і ступені іх асвоенасці. За аснову імя аб'екта людзьмі бярэцца якая-небудзь характэрная прыкмета, што на той час здаецца ім самай значнай. Характэрнай прыкметай можа быць памер, форма, колер вады, характар расліннасці і жывельнага свету. Таксама часта назвы геаграфічных аб'ектаў цесна звязаны з жыццём і гаспадарчай дзейнасцю мясцовага насельніцтва.

**Размеркаванне тапонімаў вывучаемай тэрыторыі па тыпах геаграфічных аб'ектаў.** Паходжанне тапонімаў цесна звязана з тыпамі геаграфічных аб'ектаў, адносна якіх ажыццяўляецца намінацыя. Так, вельмі часта тапонім утрымлівае ў сабе найменне тыпу аб'екта, без якога тапонім губляе сэнс. Напрыклад, *Завод, Вялікае Балота, Кысцеў Сенакос*.

Тапанімічная карта мясцовасці таксама залежыць ад традыцыйных відаў заняткаў насельніцтва, прыродных умоў і ступені іх асвоенасці. У даследванні вывучана сельская мясцовасць, таму вялікая колькасць тапонімаў належыць былым і існуючым гаспадарчым аб'ектам.

Жыццё ў весцы заўсёды цесна звязана з лесам і воднымі аб'ектамі, таму вялікую ўвагу насельніцтва надавала намінацыі ўчасткаў лесу, балотаў, азёр і сажалак. Такіх буйных і важных аб'ектаў, як рэкі на абмежаванай тэрыторыі звычайна не шмат, таму колькасць назваў рэк значна менш найменняў балот.

Адносна роўным рэльефам, без значных ваганняў адносных вышынь можна растлумачыць меншую колькасць аронімаў. Часцей за ўсе гэта нават не самайстойныя тапонімы, а назвы, якімі называюць і форму рэльефу і лес, які на ей размешчаны. Напрыклад *Курацкі Востраў, Маркаў Лог*.

Такім чынам, размеркаванне тапонімаў па групам геаграфічных аб'ектаў яшчэ раз падкрэслівае іх цесную узаемасувязь з характарам жыццядзейнасці насельніцтва. Намінацыя адбывалася ў адносінах толькі да тых аб'ектаў, якія маюць важнае значэнне для жыхароў сельскай мясцовасці.

**Класіфікацыя мясцовых тапонімаў па паходжанні.** «Спектр» звестак, што знаходзіліся ў аснове ўтварэння тапонімаў, даволі разнастайны. Так, базай для ўзнікнення геаграфічных назваў у ваколіцах вескі Матнявічы з'явіліся сельскагаспадарчыя землі і іменны іх карыстальнікаў. Назвы, якія адлюстроўваюць тып гаспадарчага аб'екта складаюць 33 % ад агульнай колькасці тапонімаў. Часта яны спалучаюцца з патранімічнымі назвамі, утвараючы комплексныя па паходжанні тапонімы: *Вуліціна Ляда, Мартава Пасека*.

Уласныя назвы геаграфічных аб'ектаў распавядаюць пра занятак, матэрыяльную і духоўную культуру тагачаснага насельніцтва. Утваральныя асновы многіх тапонімаў суадносяцца з назвамі спосабаў распрацоўкі зямельных участкаў. Асноўны з іх падсечна-агнявы, таму у ваколіцах вескі Матнявічы шмат тапонімаў, у аснове якіх маецца тэрмін «ляда»: *Лямешкава ляда, Міроськава ляда*.

Тагачасныя раслінны свет адлюстраваны ў назвах лясоў. У іх замацаваны назвы драўнінных парод (*Восава*), сукупнасць дрэў (*Чамярное*), травяністых раслін (*Большы Мох, Паплаўцы*). Многія назвы лясоў спалучаюцца з назвамі аронімаў: *Бярозавы Востраў, Арэхава Лагчына*.

Асновы многіх тапонімаў характарызуюць былыя тапаграфічныя асаблівасці і навакольны ландшафт: *Кулдопіна, Тапільца*.

Асобныя найменні з'яўляюцца своеасаблівымі арыенцірамі на мясцовасці: возера *Цэнтральнае, Засададзе*.

У асобную групу можна выдзеліць тапонімы, утвораныя ад айконімаў і гідронімаў, паблізу якіх яны знаходзяцца і назвы якіх адлюстраваны ў словаўтваральных асновах: *Матнявічы, Глыбоцкія курганы, Матнявіцкі Кардон*.

Вялікая група назваў ва ўтваральных лексемах захоўвае разнастайныя характарыстыкі саміх аб'ектаў: указанне на асаблівасці вады – *Мутнянка*, колер глебы – *Ржавец*. Аб тыпалогі донных адкладаў і глебаўтваральных парод распаўядаюць такія назвы, як *Тарфяное Балота, Жоўтыя Пяскі*.

Чалавек праз назвы выражаў свае адносіны да аб'ектаў, падкрэсліваючы іх асноўныя якасці з дадатнага або адмоўнага боку: *Любіча, Тапільца*.

Невялікую, але вельмі цікавую і важную для вывучэння гісторыі мясцовасці групу складаюць назвы, якія ўзніклі ў сувязі з пэўнымі гістарычнымі падзеямі і часам утварэння аб'ектаў. Так веска *Вецвіца* атрымала сваю назву ад населенага пункта ў Гомельскай вобласці – Ветка, куды рассяляліся стараверы, якія шукалі спакойнае ад праследванняў месца. Тыя, хто пайшлі глыбей у міжрэчча Дняпра і Сажы ўтварылі меншае паселішча і назвалі яго Вецвіца.

Не ўсе сённяшнія назвы арыентуюць на рэальную характарыстыку геаграфічных аб'ектаў. З многімі назвамі за працяглае час адбыліся значныя змены: *Бярозавы Востраў* зараз з'яўляецца полем, а не ўчасткам бярозавага лесу. Іншыя ў выніку гаспадарчай дзейнасці сталі губляць першасныя найменні і набываць «новыя». Так, частак рэчкі *Любічы* пасля меліярацыі часам называюць проста *Шлюз*.

Значэнне ўтваральных асноў большасці тапонімаў зразумелае, легка ўстанаўліваецца. Тым не менш вылучаецца група назваў з «зацемненай» ці спрэчнай семантыкай: *Сапрыкі, Прачалесня, Снажы, Трасцянец, Трасны*.

Наяўнасць тапонімаў з незразумелым значэннем тлумачыцца тым, што некаторыя паняцці не былі ў свой час зафіксаваны вучонымі ў слоўніках і зніклі. Адносна паходжання асобных назваў на сённяшні дзень можна выказаць гіпотэзы і меркаванні. Так, адносна тапоніма возера *Чорныя Камяні* існуе наступная гіпотэза: гэта возера багатае на рыбу, раней там вельмі добра было вудзіць рыбу і нехта з мясцовых жыхароў пажартаваў фразай з кінафільма «Брыльянтавая рука»: «Клеў, як на Чорных Камянях!». І назва замацавалася. Чорных камянеў і наогул камянеў ці валуноў у ваколіцах возера няма, таму на сённяшні дзень гэта адзіная версія паходжання назвы.

У тапаніміі, як бачым, праяўляюцца факты гісторыі народа, фізіка-геаграфічныя ўмовы пражывання і іншыя бакі жыцця чалавека. Многія назвы тояць у сабе яшчэ шмат загадак. На жаль тапонімы дробных геаграфічных аб'ектаў не зафіксаваны лексікаграфічнымі крыніцамі поўнасцю. Гэта тлумачыцца найперш цяжкасцямі збору фактычнага матэрыялу. Аднак у правядзенні такой работы існуе пільная патрэба, бо сыходзіць з жыцця пакаленне людзей, якое б расказала нам пра ўзнікненне назваў. Знікаюць і самі назвы.

**Аналіз геаграфічнага размяшчэння тапонімаў.** Па выніках збору інфармацыі аб тапонімах мясцовасці ў ваколіцах вескі Матнявічы была састаўлена карта тапонімаў, якая дазваляе зрабіць аналіз геаграфічнага размяшчэння дробных аб'ектаў і прасачыць заканамернасці іх намінацыі.

Пры аглядзе карты адразу можна заўважыць, што гаспадарчыя аб'екты размешчаны непасрэдна паблізу ад вясак, што тлумачыцца зручнасцю працы на блізкіх пляцоўках. З арэалам распаўсюджвання гаспадарчых аб'ектаў амаль поўнасцю супадае вобласць распаўсюджвання патранімічных назваў. Гэта зразумела, таму што назвы, утвораныя ад іменаў і мянушак людзей, атрымліваюць часцей за ўсе антрапагенныя аб'екты: ляды, пасекі, штучныя азёры, дарогі і г.д.

Не вельмі зручныя для гаспадарчага засваення тэрыторыі аб'екты, такія як узвышшы, яры, лагчыны, тэрытарыяльна не супадаюць з гаспадарчымі аб'ектамі, таму большая частка аронімаў не перасякаецца з гаспадарчымі і патранімічнымі назвамі. У асноўным аронімы сустракаюцца кольцам вакол асвоеных пад сельскую гаспадарку тэрыторый.

Асабліва трэба адзначыць вялікую долю гелонімаў сярод усіх назваў водных аб'ектаў. Яны размешчаны раўнамерна па ўсёй вывучанай тэрыторыі. Гэта тлумачыцца двума прычынамі. Па-першае, значная забалочанасць мясцовасці. Па-другое, балоты гэта і крыніца прыродных багаццяў, такіх як журавіны, буякі, брусніцы, лекавыя травы, мох сфагнум для ўцяплення жылля, і ў той жа час аб'ект павышанай небяспекі для транспарту і асобных падарожнікаў. Таму ім надзялялася асабліва ўвага. Толькі мясцовыя жыхары ведалі ўсе балоты ў лесе, сцежкі праз іх.

Назвы частак лесу ахопліваюць найбольшыя па плошчы аб'екты. Гэта тлумачыцца адсутнасцю выразных межаў паміж рознымі ўчасткамі лесу, відамі расліннасці.

Калі разглядаць тапанімічны комплекс мясцовасці ў цэлым, то больш шчыльна тапонімы размешчаны паблізу ад населеных пунктаў. Пры аддаленні ад іх колькасць вядомых назваў змяншаецца. Па-першае, не ўсе жыхары вескі ажыццяўляюць сваю дзейнасць на вялікай адлегласці ад свайго месца жыхарства. Па-другое, назвы аддаленых аб'ектаў узнікаюць ужо з удзелаў жыхароў бліжэйшых населеных пунктаў. Часцей за ўсе яны або не супадаюць з тым, як называць мясцоваць жыхары розных весак, або аказваюцца проста невядомымі для немясцовых людзей.

Па выніках даследвання складзены тапанімічны слоўнік мясцовасці і састаўлена тапанімічная карта. Гэтыя матэрыялы памножаныя для правядзення краязнаўчай адукацыйнай работы з вучнямі ў школе, а таксама з жыхарамі аграгарадка Матнявічы. Аформленыя выданні папоўнілі фонд школьнага краязнаўчага музея.

Самым важным у выкананым даследванні з'яўляецца тое, што каштоўнае тапанімічнае багацце Матнявіцкай зямлі цяпер не знікне і не растварыцца ў часе, а будзе надзейна захавана як на электронных, так і на папяровых носбітах.

У далейшым плануецца выкарыстанне атрыманых матэрыялаў у выхаваўчай рабоце па папулярызацыі краязнаўчых ведаў сярод вучняў школы і насельніцтва вескі. Іх вывучэнне будзе часткай патрыятычнага выхавання.

### Спіс крыніц

- 1 Басик, С.Н. Практикум по курсу «Общая топонимика» / С.Н. Басик. – Мн.: БГУ, 2006. – 19 с.
- 2 Брилевский, М.Н. География Беларуси. Учебное пособие. / М.Н. Брилевский, Г.С. Смоляков, Н.Т. Яльчик. – Мн.: Народная асвета, 2006. – 375 с.
- 3 Жучкевич, В.А. Краткий топонимический словарь Белоруссии / В.А. Жучкевич. – Мн.: БГУ, 1974. – 448 с.
- 4 Жучкевич, В.А. Общие и региональные закономерности топонимики. Автореф. д-ра геогр. наук / В.А. Жучкевич. – Мн.: БГУ, 1970. – 28 с.

Г.Г. ЕРМАКОВА

### РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СОБЫТИЙНОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь,  
[galina7317@gmail.com](mailto:galina7317@gmail.com)*

Событийный туризм является актуальным в Республике Беларусь. Благодаря своему географическому положению, а также природным, культурно-историческим, социально-экономическим, и др. факторам, Беларусь может использовать все возможности и выгоды от его развития. Однако большинство имеющихся объектов инфраструктуры требует реконструкции и модернизации в соответствии с современными требованиями. Для дальнейшего развития событийного туризма требуется строительство новых выставочных и ярмарочных объектов, а также средств размещения.

В последние годы наблюдалась тенденция увеличения популярности событийного туризма в Республике Беларусь, пик которой приходится на 2009 год, а преобладающим видом является фестиваль туризм [4].

Степень развития событийного туризма в том или ином регионе Беларуси зависит главным образом от имеющейся инфраструктуры, туристического потенциала, а также от географического расположения региона. Все 27 туристических зон Республики Беларусь могут являться потенциальными центрами событийного туризма. Для этого важно своевременно определить проблемы и факторы, сдерживающие развитие данного вида туризма, правильно расставить приоритеты, учитывая имеющийся потенциал и комплексно подойти к реализации разработанных стратегий [1].

Важным элементом туристической привлекательности *Брестской области* являются проводимые фестивали, праздники, которые составляют определенную долю ресурсной базы культурного туризма. Наиболее значимым мероприятием является театральный фестиваль «Белая вежа».

Белая Вежа – международный театральный фестиваль, проходящий в Бресте. Один из крупнейших и престижнейших фестивалей, проходящих в Западном Полесье Беларуси.

Первый фестиваль «Белая вежа» прошел в 1996 году, собрав театральные коллективы из шести стран мира. В 2017 году в представительном форуме приняли участие театры из 14 стран мира: Беларуси, Венгрии, Грузии, Казахстана, Латвии, Литвы, Македонии, Молдовы, Польши, России, Украины, Финляндии, Чехии, Эстонии.

В фестивале принимают участие не только драматические, но и кукольные, а также танцевальные коллективы со всего мира, представляющие различные театральные школы. «Белая Вежа» помогает молодым коллективам развивать театральное мастерство, навыки драматургии, режиссуры и актерского искусства [2].

В рамках «Белой Вежи» ежегодно проводятся научные конференции и семинары, организовываются выставки и презентации научной литературы и драматургии, работают мастер-классы.

Событийный туризм *Минской области* представлен такими яркими мероприятиями, как, Минский международный кинофестиваль «Лістапад», Международный форум театрального искусства «ТЕАРТ».

В 2017 году «ТЕАРТ» показал 19 постановок разнообразных жанров и форм из 8 стран мира: Беларуси, Латвии, Франции, Германии, Италии, России, Словении и Кыргызстана. Фестиваль состоит из трех секций: международной программы, программы «*Belarus Open*» и «Школы ТЕАРТа», которая включает в себя лекции, встречи с режиссерами, мастер-классы и другие образовательные мероприятия.

Международный кинофестиваль «Лістапад» – это крупнейшее культурное и статусное событие в сфере белорусского кинематографа.

Фестиваль является не только площадкой для просмотра фильмов, но и интернациональной образовательной коммуникационной платформой: в рамках фестиваля проводятся мастер-классы, дискуссии, выставки и творческие встречи, направленные на обучение молодых кинематографистов и обсуждение значимых проблем развития кинематографа.

Ежегодно в ноябре в Минске авторитетное международное жюри смотрит и оценивает более сотни лучших картин со всего мира. В основной конкурсной программе фестиваля в категориях игрового и документального кино принимают участие новые фильмы, созданные в странах СНГ, Центральной и Юго-Восточной Азии, странах Балтии, Восточной и Центральной Европы.

*Витебская область* является одним из лидеров среди областей по оказанию платных туристических услуг в области событийного туризма. Важнейшим не только творческим явлением, но и способом привлечения туристов являются проводимые на

территории Витебской области фестивали, самый известный из которых – «Славянский базар в Витебске», а также Международный фестиваль старинной и современной камерной музыки «Званы Сафіі».

Звезда «Славянского базара» зажглась в Витебске в июле 1992 года. Тогда Международный музыкальный фестиваль году собрал в Витебске около 1000 участников и гостей. В 2000 году на «Славянский базар в Витебске» съехались представители всех славянских народов, живущих на Земле. В фестивале приняло участие рекордное количество человек – 5300 участников и гостей из 23 стран мира.

В 2017 году фестиваль представляли участники из 36 стран, впервые – Нигерии и Эквадора. На фестивале было аккредитовано около 5 тысяч участников. Впервые в XV Международном детском музыкальном конкурсе «Витебск-2017» приехали юные певцы из США и Кубы. На сцене главной фестивальной площадки – Летнего Амфитеатра состоялось 18 концертов артистов мирового масштаба.

Поскольку *Гродненская область* граничит со странами Евросоюза (Польшей и Литвой), она имеет несомненный потенциал для развития событийного туризма в области международного сотрудничества и фестивального туризма с привлечением иностранных туристов, и зарубежного опыта. Большое значение для Гродненской области и для Беларуси имеет проект «Музыкальные вечера в Мирском замке» [4].

Впервые проект стартовал в 2005 году. Его задумали как одну из первых в стране серий концертов под открытым небом. Ежегодно, в июне, городской поселок Мир посещают тысячи людей. За весь период существования проекта на сцене выступили более 30 звезд мирового масштаба, более четырех тысяч белорусских и зарубежных исполнителей. Концерты ежегодно посещает около 100 тысяч человек.

*Гомельская область* является наименее популярной в области развития событийного туризма, что объясняется ее отрицательным имиджем, созданным после катастрофы на Чернобыльской АЭС. Однако, гомельчане бережно хранят историко-культурное наследие и традиции, со щедростью радушных хозяев проводят праздники, выставки и фестивали [4].

Особое место среди них занимает Международный фестиваль хореографического искусства «Сожскі карагод». Он успешно стартовал в 1997 году и с каждым разом его творческая палитра приобретает новые краски. В фестивале активное участие принимают творческие коллективы Беларуси, России, Украины, Молдовы, Литвы, Латвии, Эстонии, Сербии, Болгарии, Франции и др. Также на фестиваль приезжают многочисленные гости из городов-побратимов. Ежегодно число участников превышает 1500 человек.

В 2016 году фестиваль стал самым масштабным за всю историю его проведения. В нем приняли участие танцоры из 22 стран Европы, Азии и Северной Америки. Впервые в нем участвовали коллективы из Индии и Шри-Ланки.

*Могилевская область* имеет большой потенциал по оказанию платных туристических услуг в области событийного туризма. Уже сейчас на ее территории проводятся музыкальные и кинофестивали, исторические реконструкции, военно-патриотические мероприятия и фольклорные шоу (Фестиваль средневековой культуры «Рыцарский фэст»).

Мстиславль – это один из самых древних городов в Беларуси, который стал свидетелем великих исторических событий. В городе сохранилось великое множество памятников древности, многие из которых имеют огромное значение для нашей страны. Здесь открыты популярные среди молодых людей клубы военно-исторической реконструкции. Каждый год праздник «Рыцарскі фэст» собирает более 200 участников.

В августе 2017 года, фестиваль собрал более 300 участников из 39 клубов исторической реконструкции из Беларуси и России. Площадкой, на которой проходит фестиваль, традиционно является памятник архитектуры «Замковая гора» [3].

В 2014 году Республика Беларусь удостоилась чести провести 78-й по счету Чемпионат мира по хоккею с шайбой, который прошел в Минске. Чемпионат проводился на двух аренах: «Минск-Арена» и «Чижовка-Арена». В чемпионате принимали участие 16 национальных команд – тринадцать из Европы, две из Северной Америки и одна из Азии [5].

Игры чемпионата мира транслировались на 120 стран мира, матчи в сумме посмотрели более 1 миллиарда зрителей. Более 80 тысяч иностранцев из 46 стран мира посетили чемпионат, в том числе более 31 тысячи зарубежных граждан из стран, с которыми Беларусь имеет визовые отношения. Чемпионат мира по хоккею в Минске оказался самым посещаемым в истории: матчи в общей сложности посетило 651 846 человек.

В 2019 году страна удостоилась чести принимать у себя Чемпионат Европы по фигурному катанию, Чемпионат мира по летнему биатлону и II Европейские игры.

В 2015 и 2016 годах в республиканском центре олимпийской подготовки по зимним видам спорта «Раубичи» проводилась биатлонная «Гонка легенд», идейным вдохновителем которой стала трехкратная олимпийская чемпионка Дарья Домрачева. По ее приглашению в Беларусь приезжали легендарные биатлонисты – призеры Олимпиад, Чемпионатов и Кубков мира. Мероприятие получило высокую оценку со стороны гостей и международных экспертов.

Европейские игры 2019 года – масштабное спортивное мероприятие, которое соберет лучших атлетов континента. Соревнование проводится раз в четыре года и станет всего вторым по счету событием, проводимым под эгидой Европейских олимпийских комитетов. Ориентировочно на турнире выступят представители 50 стран, а общее количество спортсменов превысит 4000 и 2000 официальных лиц. Главной ареной мероприятия станет стадион «Динамо». Реконструкция арены ведется с 2012 года, и закончится в преддверии игр. Арена сможет похвастаться современной инфраструктурой, в том числе обновленными посадочными местами, беговыми дорожками, легкоатлетическими секторами.

Таким образом, событийный туризм оказывает огромное влияние на такие ключевые отрасли экономики, как транспорт, связь, строительство, производство товаров народного потребления и другие, т.е. выступает своеобразным катализатором социально-экономического развития.

Событийный туризм является уникальным видом туризма, так как он неисчерпаем по содержанию. Всегда можно найти что-то новое и незабываемое. Ряд экспертов полагает, что в недалеком будущем число участников событийных туров превысит число участников экскурсионных туров.

### Список литературы

1 Александрова, А.О. Состояние и перспективы развития событийного туризма в Республике Беларусь / О.А. Александрова // X Международная научная конференция «Беларусь в современном мире». – Минск, 28 октября 2011 г. – С. 183 – 184.

2 XXI Международный театральный фестиваль «Белая вежа». [Электронный ресурс] / Культура. –16 апреля. – URL: <http://adu.by/> – Дата доступа: 16.09.2018.

3 Программа праздника «Рыцарский фэст». [Электронный ресурс] / ТЮ.ВУ. – 20 апреля. – URL: <http://www.tio.by/> – Дата доступа: 20.09.2018.

4 Состояние и перспективы развития событийного туризма в Республике Беларусь. [Электронный ресурс] / Все о туризме – туристическая библиотека. –16 апреля. – URL: <http://tourlib.net/> – Дата доступа: 16.09.2018.

5 Чемпионат мира по хоккею. [Электронный ресурс] / Администрация Ленинского района. – 23 апреля. – URL: <http://lenadmin.gov.by/> – Дата доступа: 23.09.2018.

## ПЕРИОДИЗАЦИЯ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ БЕЛАРУСИ: ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

ГНУ «Институт экономики НАН Беларуси»

г. Минск, Республика Беларусь

[zhigalsk.geol@mail.ru](mailto:zhigalsk.geol@mail.ru)

Современная территориальная организация электроэнергетики Беларуси сформировалась в результате прохождения нескольких этапов в своем развитии, характеризующихся разными социально-экономическими и политическими условиями и изменениями в жизни Беларуси и рассматриваемой отрасли на протяжении конца XIX – начала XXI вв. Ретроспективный анализ развития электроэнергетики Беларуси, позволил выделить три основных этапа, включающих восемь периодов трансформации отрасли на основе изменений, произошедших в производственной, организационной и территориальной структуре электроэнергетики страны за этот период (таблица 1).

*Первый этап (1895 – 1929 гг.) – «Зарождение»* характеризуется началом развития электроэнергетики на территории Беларуси, что связано с появлением первых электростанций, и включает два периода: первый – с 1895 по 1919 гг. и второй – 1920–1929 гг.

Первый период ознаменовал зарождение электроэнергетической отрасли на территории Беларуси. До этого существовали стихийные единичные точки развития, представленные электрогенерирующим оборудованием для освещения жилых и производственных помещений, отдельных парков и улиц [1]. Началом развития электроэнергетики Беларуси можно считать конец XIX века, когда на ее территории были пущены первые электростанции постоянного тока. Первая такая электростанция находилась в г. Минске. К этому же времени относится и включение первых электрических сетей в г. Минске напряжением 110 В. Примерно в одно и то же время, что и в Минске, началась электрификация г. Витебска, где для пуска трамвая была построена и пущена в 1898 г. [3] электростанция постоянного тока, мощностью 425 кВт [1]. В Могилеве решение об электрификации было принято городской управой в июне 1880 г., однако электростанция постоянного тока, трехпроводной системы, напряжением 200–400 В, первичной мощностью 90 кВт [1] была пущена только в 1910 г. А в 1913 г. в г. Могилеве пущена первая паротурбинная электростанция переменного тока. В г. Гродно электрификация началась с 1911 г., когда в городе была построена первая государственная дизельная электростанция малой мощности с генератором постоянного тока.

В 1913 г. на территории Беларуси существовала только одна передовая по техническому оборудованию паротурбинная электростанция Добрушской бумажной фабрики [1, с. 6 – 7]. Электроэнергия, произведенная на ней, почти полностью использовалась для технологических нужд фабрики и лишь 0,03 % – для освещения.

Существовали частные электростанции, которые освещали богатые дома, части улиц, общественные места, производственные помещения и т.д. (например, в Жлобине частная электростанция Саленько использовалась для освещения нескольких домов, углов двух улиц и цирка [1, с. 7]; на шелкопрядильной фабрике Гуго Роднера в имении Фолыш Гродненского уезда использовалась динамомашинка постоянного тока напряжением 110 В с паровым приводом для освещения [2]).

Второй период развития электроэнергетики Беларуси начался с 22 декабря 1920 г., когда был принят и утвержден Государственный план электрификации России (ГОЭЛРО). ГОЭЛРО предусматривалось создание рационально размещенной единой энергетической системы страны путем объединения нескольких районов в межрайонные системы.

**Таблица 1 – Этапы трансформации производственно-организационно-территориальной структуры электроэнергетики Республики Беларусь**

Этапы	Периоды	Количественные индикаторы				Территориальное развитие	Основные факторы размещения
		1	2	3	4		
1. 1895 – 1929 – Зарождение	1.1 1895 – 1919 – Зарождение	5,3 (1913 г.)	4,2 (1913 г.)	≈ <sup>1</sup>	0,43 (1913 г.)	отдельные части крупных городов, отдельные улицы, дома, фабрики, заводы (Минск, Витебск, Могилев, Гродно)	потребительский, сырьевой
	1.2 1920 – 1929 – Начало масштабной электрификации	15 (1928 г.)	37,3 (1928 г.)	≈	7 – 8 (к. 1920-х гг.)	крупные и средние города с быстро развивающейся промышленностью, электрификация некоторых сельских районов	институциональный, потребительский, сырьевой
2. 1930 – 1990 – Становление и развитие	2.1 1930 – 1940 – Становление	128 (1940 г.)	508 (1940 г.)	≈	82 – восточные области; 9,4 – западные области (1940 г.)	начало формирования районных энергосетей	институциональный, потребительский, сырьевой
	2.2 1941 – 1945 – Разрушение	59,7 (1945 г.)	82,1 (1945 г.)	≈	13 (1945 г.)	стратегическая локализация электроэнергетики	потребительский

<sup>1</sup> ≈ – на первом этапе и в двух первых периодах 2 этапа потребление электроэнергии соответствовало ее производству.

	2.3 1946 – нач. 1970-х – Восстановление и бурное развитие	3464 (1970 г.)	14800 (1970 г.)	16000 (нач. 1970-х гг.)	1600 (нач. 1970-х гг.)	Электро-фицированы все города и сельские районы с числом дворов более 10, появляются крупнейшие центры территориального развития электроэнергетики в лице Березовской и Лукомльской ГРЭС, окончательно сформирована Белорусская энергосистема, развитие межсистемной электросети	потребительский, институциональный, технологический
	2.4 нач. 1970-х – 1990 – Стабилизация развития	6937 (1 января 1991 г.)	39526 (1990 г.)	48955 (1990 г.)	4805 (1990 г.)	дальнейшее развитие электроэнергетической инфраструктуры (расширение электростанций и сети ЛЭП)	потребительский, технологический
3. 1991 – н.в. – Адаптация и устойчивое развитие	3.1 1991 – 1996 – Адаптация к рыночной экономике	7412 (1 января 1997 г.)	23728 (1996 г.)	32271 (1996 г.)	3176 (1996 г.)	адаптация производственно-организационной системы в современных территориальных границах	институциональный, технологический, потребительский
	3.2 1997 – н.в. – Устойчивое и инновационное развитие	9915 (1 января 2017 г.)	33566 (2016 г.)	36587 (2016 г.)	3851 (2016 г.)	развитие системы альтернативной энергетики (ветровой, солнечной, биоэлектро-энергетики), гидро-электроэнергетики, зарождение атомной энергетики	потребительский, экологический, технологический
Примечание. 1 – Установленные мощности, МВт; 2 – Производство электроэнергии, млн кВт·ч; 3 – Потребление электроэнергии, млн кВт·ч; 4 – Потребление электроэнергии на душу населения, кВт·ч/чел.							

Значительно позже, чем в других современных областных центрах, началось развитие электроэнергетической отрасли в Бресте. Первая электростанция была пущена в 1920 г., электрификация же города началась с 1922 г., когда был запущен локомотив для освещения железнодорожного вокзала. Дальнейшее развитие отрасли в Брестском районе связано с запуском первой электростанции в г. Пинске (1922 г. [3]).

Завершение первого этапа развития электроэнергетики датируется 1929 г. В целом этот этап знаменует зарождение развития отрасли, когда начинают выделяться центры электроэнергетического производства. Среди основных факторов размещения отрасли можно выделить потребительский, сырьевой и институциональный. На данном этапе география отрасли фрагментарна. Зарождаются единичные центры развития отрасли в крупнейших населенных пунктах, начинает закладываться сеть линий электропередач.

*Второй этап (1930 – 1990 гг.) – «Становление и развитие»* включает четыре периода развития электроэнергетики от ее становления до стабильного развития.

Первый период второго этапа (1930 – 1940 гг.) развития электроэнергетики начался с пуска в 1930 г. первой районной электростанции, построенной по плану ГОЭЛРО – Белорусской ГРЭС мощностью 10 МВт [4]. БелГРЭС способствовала развитию электросетей (35 и 110 кВ) и оставалась крупнейшей электростанцией в довоенный период на территории Беларуси. С ее появлением в республике была создана де-факто энергетическая система, которая включала весь технологический комплекс: электростанция – электрические сети – потребители электроэнергии, что позволило образовать орган управления РЭУ «Белэнерго» (1931 г.).

В этот период были построены и пущены новые электрические станции в Могилеве (ТЭЦ мощностью 5 МВт), Минске (ГЭС-2 мощностью 6 МВт), Бобруйске (ТЭЦ гидролизного завода мощностью 1,4 МВт). В это же время был расширен мощностной потенциал многих электростанций: Минской ГЭС – до 6,735 МВт, Гродненской ГЭС – до 2,8 Мт, Кричевской ТЭЦ – до 4,5 МВт. В это же время началось широкое освоение торфяных месторождений, была создана топливно-энергетическая база для дальнейшей электрификации.

Таким образом, период развития электроэнергетики на территории Беларуси с 1930 по 1940 гг. определил становление отрасли. Постоянно возрастали темпы ее установленных мощностей с 4,17 в 1932 г. до 8,90 раза в 1940 г., а выработки электроэнергии – с 4,53 раза до 13,0 соответственно. К 1940 г. установленная мощность электростанций достигла 128 МВт, а выработка электрической энергии – 508 млн кВт·ч. Важной особенностью данного периода является присоединение Западной Беларуси к БССР (1939). Отметим, что доля западных областей по производству электроэнергии в БССР в 1940 г. составляла 8,9 %, по установленной мощности – 18,2 %. В 1940 была утверждена схема электроснабжения Белорусской ССР [3], которая предусматривала строительство мощных электростанций на Василевичском и Смолевичском торфяных массивах.

Период с 1941 по 1945 гг. характеризуется выводом из строя, демонтажем и эвакуацией электроэнергетического оборудования, что привело к полному упадку развития отрасли в связи с ведением военных действий на территории Беларуси. За время Второй Мировой войны инфраструктура отрасли была практически полностью разрушена (около 150 электростанций различного назначения были полностью разрушены). Однако уже в 1943 г. Советом Народных Комиссаров БССР было принято постановление о восстановлении и развитии энергетики БССР [1]. Сразу после освобождения Беларуси мощность всех электростанций составляла 3,4 МВт. В 1944 – 1945 гг. было начато восстановление БелГРЭС, Минской ГЭС-2, Гродненской электростанции управления сетей и подстанций Минска.

Период восстановления и бурного развития электроэнергетической отрасли на территории Беларуси длился с 1946 до начала 1970-х гг. До 1960 г. было восстановлено

13 электростанций. Довоенный уровень показателей установленной мощности электростанций и объема производства электроэнергии были достигнуты к 1947 г.

Территориальная структура этого периода характеризуется масштабным расширением, что способствовало хозяйственному развитию районов и сглаживанию региональных диспропорций. С одной стороны, расширяются мощности электростанций в областных центрах, а с другой – появляются новые электростанции в некоторых райцентрах (Полоцк, Молодечно, Лида, Барановичи, Волковыск, Береза, Мозырь, Осиповичи и др.). Десятилетие 1960 – 1970 гг. отличается особо интенсивным развитием электроэнергетики. За это время мощность электростанций выросла в 3,6 раза с 756 до 3434 МВт, а производство электроэнергии в 6 раз с 2,6 до 14,8 млрд кВт·ч [1, с. 264]. Были пущены первые гидроэлектростанции: «Паперня» (1946), Осиповичская (1953), Тетеринская (1955), «Дружба народов» (1955), Чигиринская (1960). Пущенные Березовская (1961) и Лукомльская (1969) ГРЭС стали крупнейшими территориальными ядрами электроэнергетической отрасли наряду с Минским ядром, представленным тремя Минскими ТЭЦ. К концу 1962 г. была окончательно сформирована Белорусская энергосистема – была образована единая энергосистема из четырех территориальных энергосистем (Запад, Восток, Юг, Центр).

Период «Восстановления и бурного развития» (1946 – нач. 1970 гг.) определил окончательное территориальное формирование энергосистемы Беларуси, т.е. был заложен основной каркас электроэнергетической отрасли, выделились три центра развития отрасли (Лукомльский, Березовский, Минский). Положено начало межсистемному развитию отрасли благодаря связи с энергосистемой Польши [1, с. 268; 4].

Последний период второго этапа развития электроэнергетики Беларуси длился с начала 1970-х гг. до 1990 г. В это время происходит стабилизация развития отрасли, снижаются темпы роста производственных показателей. За 20 лет установленная мощность электростанций выросла с 3464 до 6939 МВт (в 2 раза), а производство электроэнергии с 14,8 до 39,5 млрд кВт·ч (в 2,7 раза). Территориальные трансформации в размещении отрасли небольшие и характеризуются пуском электростанций в Гродно (ТЭЦ-2 – 1970), и Мозыре (1974). Кроме того, расширяются мощности Минской ТЭЦ-3 (420 МВт), Бобруйской ТЭЦ-2 (180 МВт), Лукомльской ГРЭС (2400 МВт), Мозырьской ТЭЦ (195 МВт), Жодинской ТЭЦ (54 МВт). В этот же период происходит масштабная трансформация сырьевой базы – перевод электрических станций с твердого на жидкое и начало перевода на газообразное топливо (мазут и природный газ), которая приводит к тому, что к 1985 г. электростанции полностью прекращают сжигание угля и торфа [3].

Второй этап развития электроэнергетики Беларуси характеризуется становлением отрасли как территориальной производственно-организационной системы. За это время сформировался основной пространственный каркас отрасли, состоящий из электросети и предприятий электроэнергетики, также сформировалась территориальная управленческая структура, получила развитие межсистемная электроэнергетическая связь.

*Третий этап (1991 г. – настоящее время) – «Адаптация и устойчивое развитие»,* состоит из двух периодов развития электроэнергетики. Начало данного этапа относится к распаду СССР и обретению Беларусью независимости, что привело, в том числе, к совершенно новому витку развития электроэнергетической отрасли.

Первый период – адаптационный – длился с 1991 по 1996 гг. Изменившиеся условия хозяйствования, связанные с остановкой ряда промышленных предприятий и сокращением производства, вызвали снижение потребления электроэнергии, которое продлилось вплоть до 1995 г. (потребление электроэнергии сократилось с 49,1 млрд кВт·ч в 1991 г. до 32,1 млрд кВт·ч в 1995 г.). Только с 1997 г. начало расти потребление и производство электроэнергии вслед за экономическим подъемом. Проводилась

реорганизация административно-управленческого аппарата высшего звена. Пространственное развитие отрасли в этот период было ограничено вследствие экономического кризиса.

С 1997 г. начинается новый период развития электроэнергетики, который связан с реализацией концепции устойчивого и инновационного развития Беларуси. Территориальная структура отрасли в этот период расширяется за счет развития возобновляемой электроэнергетики: ветровой, солнечной и биоэнергетики, а также благодаря расширению гидроэлектроэнергетики. Введены в эксплуатацию Гродненская (17 МВт), Полоцкая (21,7) и Витебская (40) ГЭС. К настоящему времени в Беларуси насчитывается 114 солнечных энергоустановок общей мощностью 132,3 МВт, 80 ветроэнергетических установок суммарной мощностью 87,6 МВт. Размещение возобновляемых источников энергии ориентировано, в первую очередь, на энергоресурсы. Большая часть таких энергоустановок принадлежит частному сектору.

Начало развития в Беларуси атомной энергетики даст начало новому периоду развития энергетической отрасли, т.к. ввод в эксплуатацию БелАЭС изменит территориальную (появится новый центр развития электроэнергетики) и производственную структуру отрасли.

Таким образом, среди основных направлений развития электроэнергетики в настоящее время являются: внедрение энергоэффективных технологий, использование ВИЭ, использование атомной энергии, формирование оптового электроэнергетического рынка, снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, диверсификация энергоресурсов и энергоисточников.

Электроэнергетика Беларуси прошла 3 этапа, представленных 8 периодами, в своем развитии. Каждый этап имеет отличительные характеристики технологическо-производственных показателей, темпов роста, территориального распространения, ведущих факторов размещения отрасли, которые изменялись под воздействием социальных, экономических и политических трансформаций.

### Список литературы

- 1 Белорусская энергетическая система (1931 – 1991). – Сост. Александров И.Н. – Мн.: Министерство энергетики Республики Беларусь, 1992. – 320 с.
- 2 История предприятия / РУП «Гродноэнерго» [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://www.energo.grodno.by/o%20предприятии/история%20предприятия>. – Дата доступа: 20.09.2017.
- 3 Сайт ГПО «Белэнерго» [Электронный ресурс] / ГПО «Белэнерго». – Минск, 2016. – Режим доступа: <http://www.energo.by/news/p11.htm>. – Дата доступа: 22.01.2016.
- 4 Становление энергетики Беларуси. Путь длиною в жизнь // Энергетическая стратегия. – 2011. – № 2 (20). – С. 20 – 29.

К.А. КАЗАНЦЕВА

### ЗАГАЛЬНИЙ АЛГОРИТМ ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
м. Київ, Україна  
[djanaia@ukr.net](mailto:djanaia@ukr.net)*

В даній статті розглянуті загальні моделі дослідження проектування та реконструкції рекреаційних зон міста. Також в даній роботі розглянутий алгоритм

дослідження та детальна система дослідження яка може бути використана для дослідження аналогічних міст місту Києву. Але важливо щоб аналогічне місто мало схожі регіональні особливості, як фізико-географічного характеру так і соціально-економічного та екологічного.

Метою даного дослідження являється розробка алгоритму та моделі дослідження особливостей проектування та реконструкції рекреаційних зон в місті Києві.

Об'єкт дослідження- методична основа проектування рекреаційних зон. Предмет дослідження- моделі та алгоритми проектування та реконструкції рекреаційних зон міста Києва. Методи дослідження- моделювання, аналіз, методи емпіричного характеру, методи візуалізації.

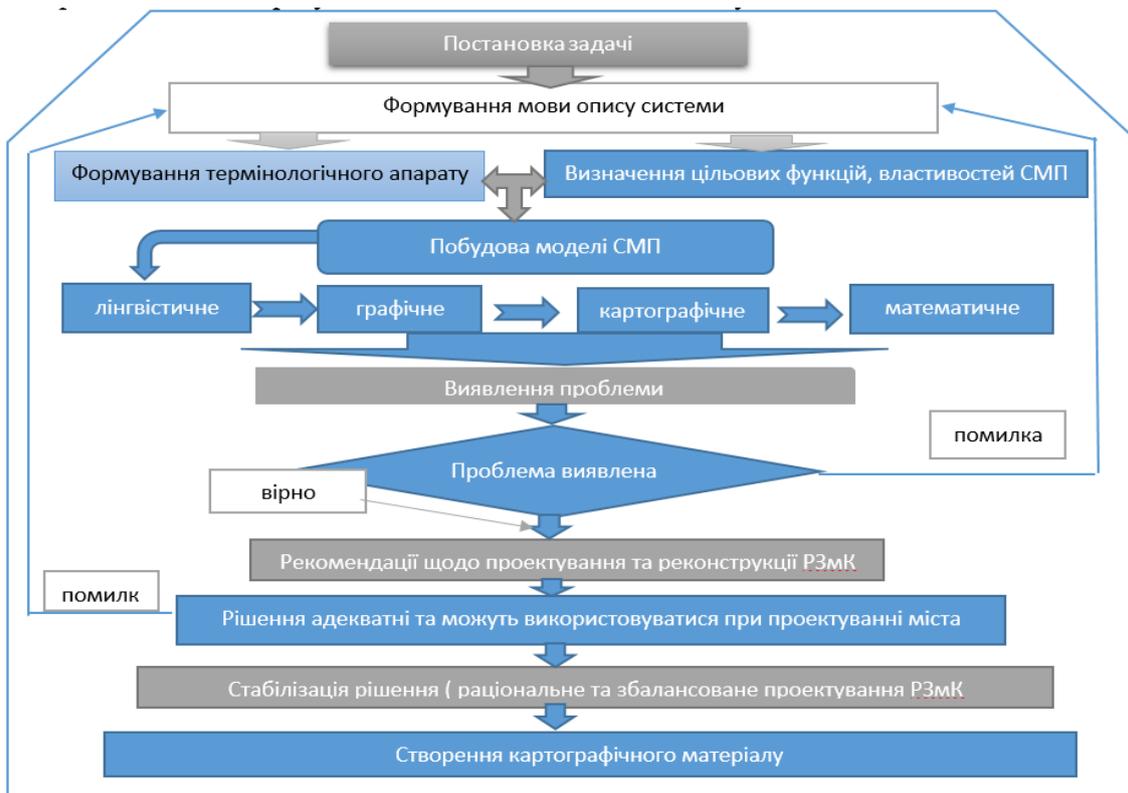
Науковці, що займалися даною проблематикою Білоконь Ю.М., Вадимов В.М., Гутнов О.Е., Дьомін М.М., Пучков А.О., Тімохін В.О., Фомін І.О., Черкес Б.С., Шулик В.В. Ландшафтно-містобудівну складову регіону, його архітектурні та планувальні проблеми вивчали Габрель М.М., Криворучко Ю.І., Панченко Т. Ф., Петришин Г.П., Посацький Б.С.

Для того щоб надати рекомендації щодо раціонального, збалансованого проектування та реконструкції рекреаційних зон в місті Києві. Варто розглядати простір міста як систему та для його дослідження використати системний аналіз, який в собі підрозуміває всебічне послідовне виконання певних операцій. При цьому кожна операція має певну, чітку ціль, а по результатам отримання досить чітких результатів.

Спочатку варто розглянути загальну модель дослідження та окремо загальний алгоритм дослідження та алгоритми для кожного окремо поставленого наукового завдання. Які в результаті дадуть можливість всебічно та системно дослідити рекреаційні зони міста в просторі та можливості їх раціонального проектування та реконструкції. Загальна модель дослідження повинна бути представлена містити основні блоки загального характеру. Зокрема для даного дослідження це історико-рекреаційний потенціал, аналіз функціональних особливостей зелених зон міста Києва, Створення математичної моделі оптимізації реконструкції та проектування рекреаційних зон. Дані блоки розглядаються саме з метою оптимізації рекреаційного зонування міста Києва (проектування та реконструкції)

Варто зазначити, що саме системний аналіз дає нам можливість досліджувати одну систему одночасно за допомогою математичних методів, графічних, картографічних, статистичних, та загальнонаукових. Це дає можливість вивчати одночасно і елементи системи, і зв'язки між ними та навколишнє середовище, що оточує систему. При цьому важливо коректно підібрати набір методів чи як в даному варіанті поєднати існуючу методикю з власно розробленою методикою. Даний метод аналізу був вибраний завдяки своєму послідовному підходу до вирішення завдань і логічній основі для прийняття рішень. В даному дослідженні досить важливо використовувати системний підхід оскільки це дає змогу використати системне проектування. Це дає можливість розглядати рекреаційні зони міста як систему. При цьому варто розглядати всі рекреаційні зони як єдину систему, що поділяється на підсистеми. Зони варто розділити на подібні категорії та дослідити окремі рекреаційні зони та прийняти їх за ідеал та результати дослідження інтерпретувати на решту зон з даної категорії.

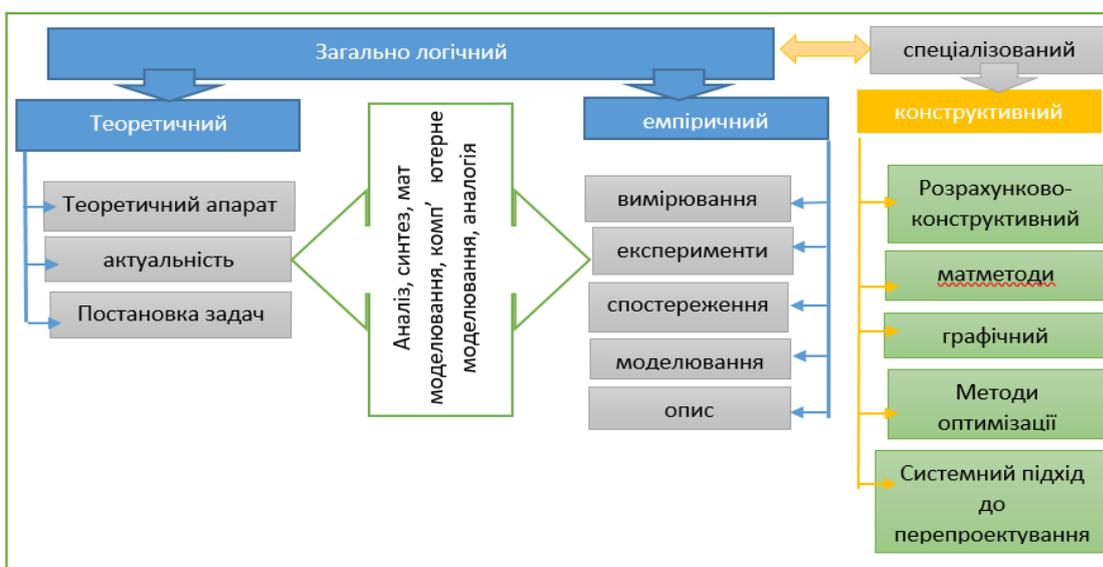
Розглянемо загальний алгоритм (рисунок 1) дослідження з очікуваними результатами дослідження. Варто зауважити, що загальний алгоритм дослідження являється проєктованим і в результаті дослідження може мати уточнення. Використовуючи даний загальний алгоритм можна оптимізувати мережу рекреаційних зон міста, що має схожі регіональні особливості. В даному алгоритмі використанні скорочення для оптимізації розмірів рисунку, зокрема СМП- система міського простору, РЗМК- рекреаційні зони міського простору.



**Рисунок 1 – Загальний алгоритм дослідження**

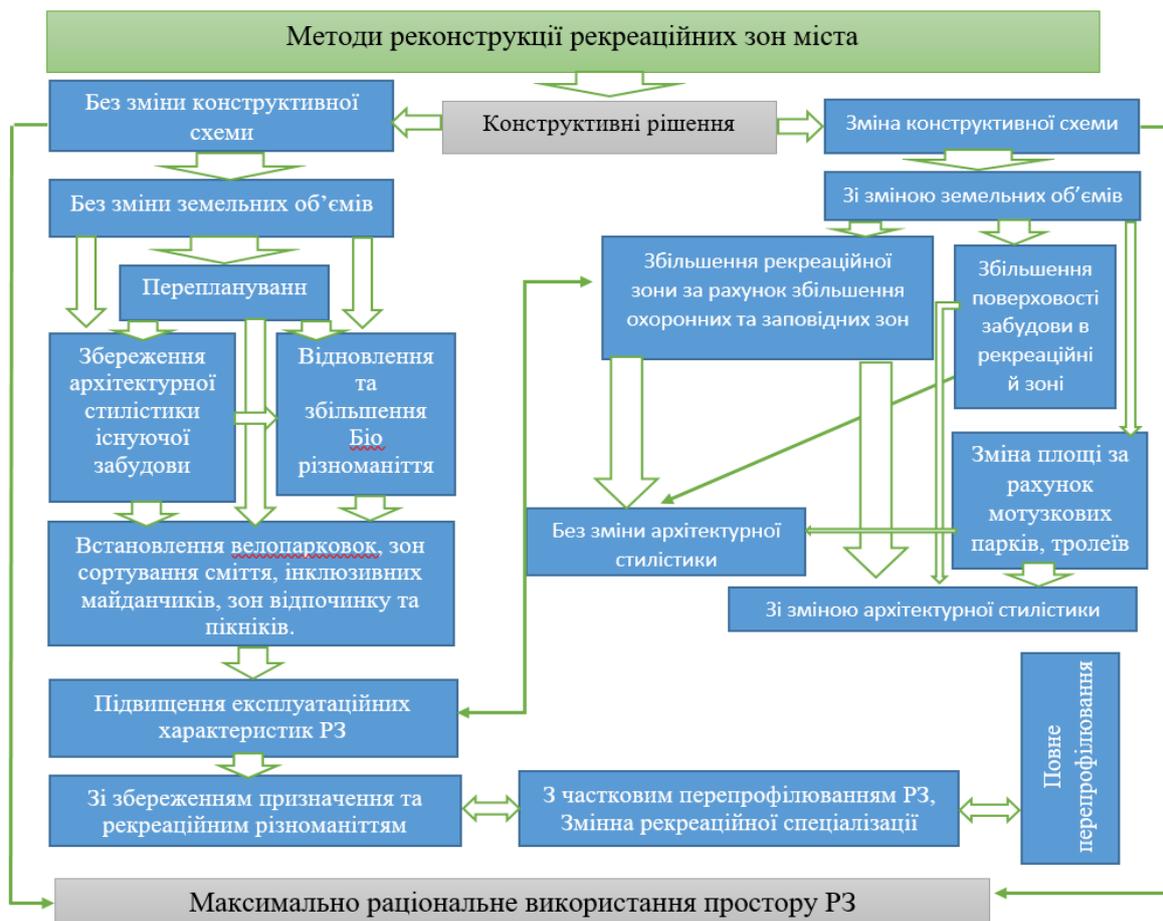
Даний алгоритм описує поетапне загальне дослідження можливостей проектування та реконструкції рекреаційних зон міста. Але варто зауважити, що для раціональності варто детально розглянути кожен блок дослідження.

Зокрема для досягнення поставлених цілей потрібно дослідити декілька блоків. Дані блоки розглянемо більш детально на (рисунок.2). При цьому кожен блок повинен мати власний алгоритм дослідження та не суперечити загальному. Також на даному рисунку розглянемо які елементи в ходять в дані блоки та які з поставлених завдань розглядаються в даних блоках.



**Рисунок 2 – Методичний блок дослідження**

При цьому важливо зауважити що методи проектування РЗ(рекреаційна зона надалі будемо позначати РЗ) будуть дещо відрізнятися від методів реконструкції. Та значно відрізнятися від загального методичного блоку. Методи реконструкції рекреаційних зон розглянуто на (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Методи реконструкції рекреаційних зон міста**

На даному рисунку наведено схему, що показує залежність і варіантність конструктивних рішень і методів реконструкції старих рекреаційних зон. У практиці реконструктивних робіт, що враховує фізичний знос, або вилучення рекреаційних зон з заповідних незмінюваних конструкцій, використовуються кілька варіантів рішень: без зміни конструктивної схеми та з її зміною; без зміни земельного обсягу.

Перший варіант реконструкції без зміни конструктивної схеми, а саме без зміни площі тобто земельних об'ємів. Це можливість перепланувати РЗ не змінивши її розміри, але збільшивши її функціональність та доступність. Другий варіант зі зміною об'ємів та зміною конструктивної схеми. При даному варіанті

Важливо зауважити, що кожен блок дослідження повинен мати свій власний неповторний алгоритм дослідження, з зазначенням цілі, завдань та результатів. Вибравши системний метод дослідження потрібно розуміти, що це зумовлює метод вивчення який розглядає дані блоки як частина, елементи єдиного цілісного утворення-системи. При цьому важливо зауважити, що визначенні частини або елементи, взаємодіючі один з одним, визначають нові, цілісні властивості системи, які відсутні в окремих її елементах. Також важливо розуміти що зв'язки та їх складність, потужність будуть залежати від розмірів системи та кількості підсистем в ній. Чим система більша тим вона включає в собі більше підсистем та зв'язків, які мають відносну не стабільність. Масштаб системи на пряму впливає на кількість елементів.

При цьому важливо зауважити, що система дослідження та алгоритм дослідження не повинні виходити за рамки кола методів наукового пізнання. Оскільки якщо алгоритм чи модель яка була створена виходить за межі наукового поля дослідження то дана система не може бути досліджена та повноцінно, адекватно оцінена. Отже не знайдеться методів які зможуть оцінити дану систему. Розглянемо дане поле методів наукового пізнання та місце даного дослідження в даному полі.

Отже вище було розглянуто загальний алгоритм дослідження проектування та реконструкції рекреаційних зон міста. Також загальну модель дослідження, що являється важливим елементом дослідження. Оскільки будь-які дослідження складних систем вимагають побудову моделей та алгоритмів, що дасть змогу зорієнтувати дані дослідження та ще на етапі побудови алгоритма бути орієнтованим на певні результати. Також було розглянуто окремо модель реконструкції рекреаційних зон міста. В якій було представлено два можливих варіанти реконструкції.

### Список літератури

- 1 Основи теорії систем і системного аналізу: Навч. посіб. / К.О.Сорока. – Харків: ХНАМГ, 2004. – 291 с.
- 2 Шарапов, О.Л. Системний аналіз / О.Л. Шарапов [и др.] – К.: Вища школа, 1993. – 303 с.
- 3 Crowley C. Operating Systems: A Design Oriented Approach. — Chicago: Irwin, 1997. – 579 p.

С.Г. КЛИМАНОВА, Н.Д. МАРТЫНОВА, И.Ю. САЙФУЛЛИН

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИРОДЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ КАРТЫ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛОРЕЦКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)

*Башкирский государственный университет,  
г. Уфа, Российская Федерация  
[svetaklimanova1@mail.ru](mailto:svetaklimanova1@mail.ru), [nadiamartynova2017@mail.ru](mailto:nadiamartynova2017@mail.ru)*

В живописной местности Южного Урала расположен Белорецкий район – самый большой и высокогорный в Башкирии. Его административным центром является город Белорецк.

Белорецкий район привлекает круглый год множество туристов из разных уголков не только нашей республики, но и страны.

Исследуемый район славится своими природными достопримечательностями. На территории района располагаются три самые высокие вершины Южного Урала: г. Ямантау (1640 м.), г. Большой Ирмель (1582 м.) и г. Большой Шелом (1427 м.). Также г. Малый Ирмель, г. Вишневая, г.Уфа, г. Караташ,, г. Арвякрязь, г.Малиновая, хребты Урал-Тау, Аваляк, Крака, Зильмердак, Бакты, Машак, Нары, Баштау, Юрматау, Инзерские зубчатки, Арская скала, скалы Зубы Шурале, Розовые скалы, скалы Семь Братьев, и множество других вершин, хребтов и скал. На большую часть гор имеются экскурсионные маршруты, которые размечены маркерами и стрелками [1].

Большую часть территории Белорецкого района занимает Южно-Уральский государственный природный заповедник, это самый большой заповедник не только Башкортостана, но и всего Южного Урала. Его площадь составляет 252,8 тыс. га.

Еще одним удивительным природным явлением является каменная река Курум – это нагромождение огромных каменных глыб весом от сотен до тысячи килограмм каждая. Образовалась данная река в результате разрушение гор. Гуляя по огромным

глыбам можно услышать журчание ручья, скрывающегося от посторонних под тоннами камней.

На территории района находится много пещер, среди которых следует отметить Кызыляровскую пещеру, которая является памятником природы. Пещера уникальна обилием и разнообразием форм и размеров сталактитов, сталагмитов и геликтитов.

Богат Белорецкий район и водными ресурсами. Гидрография представлена красивейшими реками: Инзер, Зилим, Юрюзань, Нугуш и их протоками, большинство из которых относятся к категории горных рек с быстрым течением. На границе Архангельского и Белорецкого районов находится водопад Атыш, образуемый подземной карстовой речкой в месте ее выхода на земную поверхность в горе Яш-Кузташ. Атыш – единственный водопад на Урале, который образовал много пещер.

За красоту южно-уральских пейзажей Белоречье по праву называют «башкирской Швейцарией».

Данные предпосылки позволяют развивать следующие виды туризма: спортивный, рекреационный, спелеотуризм, лечебно-оздоровительный, водный, горный, лыжный, научный, автомобильный, теплоходный, велосипедный, пешеходный виды туризма. Развиваются и новые направления туризма, как экотуризм, рыбный, экстремальный и социальный туризм. Особое место среди всех видов туризма занимает горнолыжный туризм. Популярными центрами являются «Абзаково», расположенный в одноименном селе, и «Мраткино» на территории города Белорецк [3].

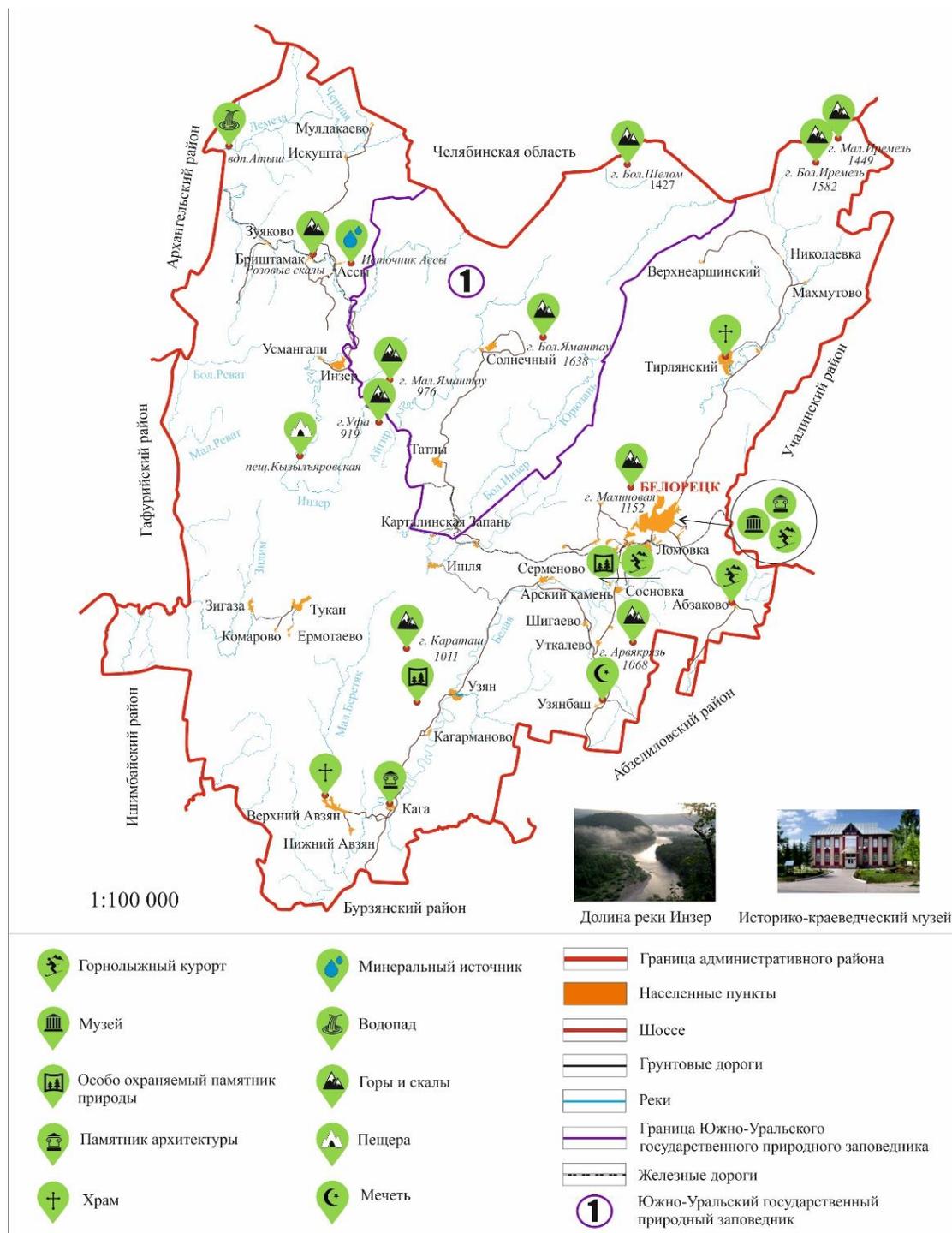
В Белорецком районе находятся и бальнеологические ресурсы, которые способствуют развитию курортно-оздоровительного туризма. Примером является курорт-санаторий Ассы. Белорецкий район располагает множеством туристических стоянок и баз отдыха, оздоровительных центров, туристических организаций, горнолыжных баз и курортов.

Эта необычная природная «обстановка» спровоцировала нас на создание одной из версий туристско-рекреационной карты Белорецкого района Республики Башкортостан. Мы показали основные и популярные на сегодняшний день экскурсионные объекты, центры и районы туризма. Карта оснащена наглядными и художественными значками и пиктограммами, она отличается доступностью содержания и легкостью использования. Эта карта ориентирована на широкий круг пользователей она также может быть использована туристами в планировании своего отдыха (рисунок 1).

Белорецкий район насчитывает 19 музеев. Среди музеев можно выделить Белорецкий историко-краеведческий музей (филиал Национального музея РБ). В фондах музея: коллекция каслинского и белорецкого художественного литья, орнаментов тканей, коллекция самоваров тульских умельцев, полотенец русских, башкирских и т.д. Основной фонд составляет 10 тыс. экспонатов. Каждая экскурсия проходит с квалифицированным экскурсоводом. Есть англоговорящие экскурсоводы [2].

Здесь можно проплыть по быстрым горным рекам, увидеть зубчатые каменные вершины и загадать на них желанье (по поверью туристов), спуститься в темноту пещер, побывать на целебных источниках, покататься с горных склонов на лыжах, посозерцать каменные россыпи, почувствовать таинственную атмосферу этого края и просто стать его частью.

Составление туристских карт является актуальной темой на сегодняшний день, так как растущее увлечение массовым туризмом вызывает спрос на данные карты. Растет количество и разнообразие издаваемых карт, различных по содержанию и назначению.



**Рисунок 1 – Туристско-рекреационная карта Белорецкого района**

**Список литературы**

- 1 Белорецкий район [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Дата доступа : 18.10.2018.
- 2 Дегтярева, А.Н. Историко-познавательный туризм в Республике Башкортостан. Книга первая / А.Н. Дегтярева [и др.] – 3-е изд., стереотипное – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2006. – 176 с.
- 3 Перечень выявленных объектов культурного наследия, расположенных на территории Республики Башкортостан (с изменениями на 29 августа 2018 года).

В.В. КОВАЛЕНКО

## ОСОБЕННОСТИ РЕКРЕАЦИОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ (НА ПРИМЕРЕ КАРЬЕРА ПО ДОБЫЧЕ СТЕКОЛЬНЫХ ПЕСКОВ В АГРОГОРОДКЕ ЛЕНИНО)

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь,  
[verysan.otaku.ru@mail.ru](mailto:verysan.otaku.ru@mail.ru)*

Современные ландшафты в местах, где проживает человек, коренным образом изменены в результате его хозяйственной деятельности. На сегодняшнее время антропогенный фактор стал преобладающим в создании и изменении уже имеющихся природных ландшафтов. Благодаря развитию современных технологий и влиянию растущего с каждым годом населения, значение антропогенного фактора, выражающегося в постоянном увеличении промышленных предприятий, продолжает возрастать.

Однако рост промышленных предприятий, в которых имеют место быть нетривиальные технологии производства и своеобразно преобразованные прилегающие территории, влечет за собой заинтересованность туристов этими промышленными объектами.

Удовлетворить запросы туристов в полной мере поможет новое направление туристической сферы – индустриальный (промышленный) туризм, который подразумевает под собой осуществление экскурсий и знакомство с объектами на промышленных участках какой-либо местности. Индустриальный туризм в городах и районах постиндустриальной эпохи является точкой соприкосновения представителей власти и бизнеса.

В настоящее время туризм и рекреация являются одними из основных направлений в сфере охраны и сохранения промышленного наследия во многих зарубежных странах. Возрастающий туристический поток позволяет развивать не только комплексы промышленных памятников, но и целые промышленные регионы.

В Европейских странах промышленно-рекреационные комплексы могут объединить в единую инфраструктуру не только отдельные производственные площадки, но и города, регионы и отрасли. Среди регионов можно выделить Рурскую область Германии, объединенную в туристический маршрут «*Industrial heritage trail*» протяженностью около 400 километров. Маршрут включает более 900 больших и малых достопримечательностей: памятников промышленности, смотровых площадок, поселений, музеев, выставок, в том числе шахту Цольферайн – памятник всемирного наследия ЮНЕСКО. Промышленный туризм развит также в регионах Шампань-Арденны во Франции, Каталонии в Испании.

В Украине также разработаны, апробированы и проводятся четыре маршрута экскурсий в пределах промышленных объектов г. Кривого Рога: «Разрыв шаблона – контрасты реки Саксагань»; «Разрыв шаблона – полигон ТБО Кривого Рога»; «Красное озеро Кривбасса»; «Возрождение Криворожской воды» [1]. Все они показывают негативные для природы последствия нерационального использования условий и ресурсов и в то же время раскрывают возможности вторичного использования или восстановления функций индустриальных и постиндустриальных ландшафтов в структуре города (возможные варианты ревалоризации ландшафтов).

Такого рода индустриальный туризм занимает весомую долю экономики туризма этих стран, конкурируя с более традиционными направлениями. Эффективность уже реализованной модели туристического использования промышленных комплексов определяет потенциал промышленного туризма в Беларуси.

Перспективу стать подобным комплексом имеет филиал ОАО «Гомельстекло» «Гомельский горно-обогатительный комбинат» в а/г Круговец-Калинино, который предполагает создание многофункционального туристического участка, рекреационных зон и туристических маршрутов на базе которого был разработан проект экскурсии «Промышленные ландшафты Добрушского района».

Проект включает пешеходную тропу, соединяющую предприятие и разрабатываемые им участки карьерных комплексов. Для подробного изучения туристических особенностей территории создана технологическая карта экскурсии. Цель экскурсии – ознакомление с технологией эксплуатации и рекультивации промышленных объектов.

Задачи экскурсии:

- расширение кругозора экскурсантов о промышленных предприятиях Добрушского района;

- формирование у экскурсантов базовых знаний об экологических проблемах и путях их разрешения на промышленных объектах;

- формирование у экскурсантов понимания о сущности процесса рекультивации.

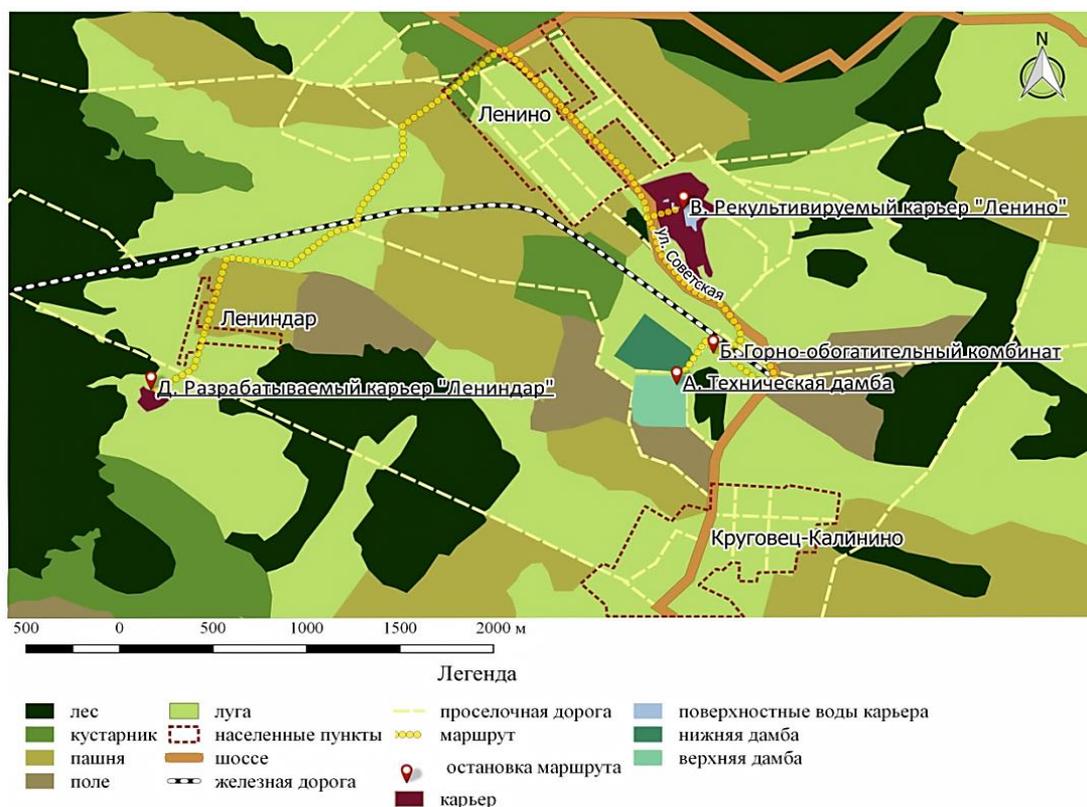
В результате прохождения экскурсии появится возможность:

- изучить процесс работы предприятия, занимающегося добычей стекольных песков;

- изучить особенности технологии эксплуатации карьера;

- изучить технологию рекультивации на примере отработанного карьера.

Предполагаемая продолжительность экскурсии: 3 часа 20 минут. Протяженность(км): 11,9 км. Маршрут экскурсии: А. Техническая дамба – Б. Горно-обогатительный комбинат – В. Рекультивируемый карьер «Ленино» – Г. Разрабатываемый карьер «Лениндар» (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Маршрут экскурсии «Промышленные ландшафты Добрушского района»**

Первым промышленный объект – техническая дамба. Гид-работник предприятия расскажет об особенностях эксплуатации дамбы в рекреационных (для рыбалки) и промышленных (обогащение и обезвоживание добытого песка) целях.

Изучив пункт маршрута А – техническая дамба, группа направляется непосредственно на саму фабрику горно-обогатительного комбината, где происходит сушка и обогащение песка. В процессе экскурсии группа сможет ознакомиться с процедурой обработки песка на сушильных барабанах и электромагнитных сепараторах, отбирающих железо после сушки. Также будет представлена технология механической активации (оттирки) песка в оттирочных машинах, где производится снятие окисных пленок металлов с поверхности кварцевых зерен для получения того содержания железа, которое необходимо для стекольной индустрии. Последним этапом экскурсии на горно-обогатительного комбината (ГОК) будет обход через классификатор, где обогащенный кварцевый концентрат подается на обезвоживание в вакуумфильтры и выдает конечный продукт.

После знакомства с предприятием группа направится к карьере «Ленино», расположенного через дорогу в нескольких сотнях метров от комбината. До 2016 года на этом карьере производилась добыча стекольных песков и после завершения процесса эксплуатации полезного ископаемого данного карьера, участок перешел на стадию рекультивации.

Конечной точкой маршрута станет новое месторождение кварцевых песков «Лениндар», которое будет эксплуатироваться до 2021 года. Ежедневно отсюда вывозят 2,5 тыс. т породы. Самосвалы МоАЗ, безостановочно курсируют по шесть километров между карьером и приемным бункером, наполняют его исходным материалом, который по транспортеру направляется в скруббер-бутары, где происходит дезинтеграция и мокрое грохочение, осуществляется подготовка исходных песков к обогащению. В результате их каскадного перемещения в водной среде происходит разрушение и удаление глинистых и других природных и искусственных включений.

Таким образом, в современных условиях все сильнее появляется потребность изучить промышленную обстановку различных регионов и увидеть весь технологический цикл производств, в результате чего возникло новое направление туризма – индустриальный туризм. Среди стран, где широко развит индустриальный туризм, является Германия. На основе проводимых исследований был разработан экскурсионный маршрут, который позволил продемонстрировать туристический потенциал Добрушского района в сфере индустриального туризма. Маршрут проходит по территории а/г Круговец-Калинино (объект исследования: горно-обогатительный комбинат), а/г Ленино (объекты исследования: техническая дамба, рекультивируемый карьер) и а/г Лениндар (объект исследования: новый разрабатываемый карьер) и позволяет изучить не только процесс добычи полезных ископаемых, но и последствия их эксплуатации.

### Список литературы

1 Остапчук, И.А. Экологические экскурсии по индустриальным ландшафтам Кривого Рога как пример нетрадиционного экологического туризма / И.А. Остапчук // II Международная научно-практическая конференция «Географические аспекты устойчивого развития регионов», Гомель, 23–24 марта 2017 г. / М-во образования Респ. Беларусь, УО «ГГУ им. Ф. Скорины», [редкол.: А.И. Павловский и др.]. – Гомель: ГГУ, 2017. – С.945–949.

## ОЦЕНКА ТУРИСТИЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СТАРИННЫХ УСАДЕБНЫХ КОМПЛЕКСОВ ГОМЕЛЬСКОГО ПОСОЖЬЯ

<sup>1</sup>ГУО «Средняя школа № 66 г. Гомеля», г. Гомель, Республика Беларусь

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный университет

им. Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь,

[apanasyuk97@mail.ru](mailto:apanasyuk97@mail.ru), [tflerco@mail.ru](mailto:tflerco@mail.ru)

В настоящее время отмечается повышенный интерес к старинным усадьбам, их истории и самобытной культуре, производственным отношениям высших слоев общества прошлых столетий. Туры по усадебным комплексам формируют отдельный вид туристической деятельности культурно-познавательного характера – усадебный туризм.

В Гомельской области своеобразные ландшафтные особенности сочетаются с историко-культурными, создавая уникальную возможность для развития данного направления туризма. Усадебные комплексы украшают возвышенные территории, берега рек и озер, привлекая 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 нашего исследования.

*Цель работы* – выполнить оценку туристической привлекательности старинных усадебных комплексов Гомельского Посожья.

Усадьба – представляет отдельное поселение, комплекс жилых, производственных, хозяйственных, парковых и иных построек. Как правило, термин «усадьба» относят к владениям дворян и зажиточных представителей других сословий, относящимся к XVII – началу XX веков. Усадьба в архитектуре – комплекс жилых, хозяйственных, парковых и других построек, составляющих единое архитектурное целое. 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 [1].

На Гомельщине многие усадьбы являлись культурными и экономическими образованиями, которые соответствовали общеевропейским традициям и сохраняли национальные особенности. Усадьбами владели такие известные роды, так Оскерки, Халеции, Дерналовичи, Хмыжовские, Юдицкие, Еленские, Кеневичи и др. Центры поветов и другие крупные населенные пункты обычно имели хорошо укрепленный замок (Мозырь, Речица, Гомель, Чечерск, Рогачев). При нем создавались лекарственные и овощные огороды, цветники, плодовые сады, которые стали прообразами будущих парков при дворцовых и усадебных комплексах [2].

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 Отечественной 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 [2].

Усадебный туризм в Гомельской области является новым и перспективным направлением. Регион имеет богатую историю, о чем 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.

Для повышения привлекательности Гомельской области с точки зрения культурно-познавательного интереса предлагаем однодневный тур по маршруту «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 поселке Кореневка Гомельского района (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Экскурсионно-познавательный маршрут «Старинные усадебные комплексы Гомельского Посожья»**

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 экономики, организованной при Николае Петровиче Румянцеве*. В настоящее время комплекс бывшего фольварка Богуславский включает девять архитектурных объектов, из которых только один внесен 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. В разные годы советского времени в усадьбе располагались: исправительная школа для беспризорников, женская тюрьма НКВД. После Великой отечественной войны во дворце находился клуб, правление колхоза. 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 своем двухэтажном особняке, построенном в 1897 году. Дом сохранился, размещается в самом центре города на Красной площади. В советское время в здании размещались Райпотребсоюз, в годы Великой отечественной войны – гестапо. 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 славилась 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 возвел 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 поселке Кореневка Гомельского района – памятник архитектуры второй половины XIX века, построен по заказу генерал-фельдмаршала И. Паскевича. Дом стоит на небольшом участке, который огражден аллеями и засажен деревьями. Первоначально Кореневка 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 винокурный завод. Новый владелец имения И.Ф. Паскевич в 1865–1866 годах перестроил здание в большой усадебный дом, окруженный парком с живописным искусственным озером. В загородной усадьбе хозяева принимали гостей, устраивали в окрестных лесах охоту, благодаря чему дом получил свое 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.

В этом случае важным этапом является комплексная численная оценка туристической привлекательности каждого объекта и маршрута в целом. Проведенное исследование позволит выявить сильные и слабые стороны отрасли, на основании чего разработать наиболее эффективные механизмы повышения уровня привлекательности региона.

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.

Историческая ценность усадьбы отражает в себе время постройки усадебного комплекса. Чем старше объект, тем больше балл ему присваивается. Все усадьбы, входящие в разработанный маршрут, датируются XIX веком.

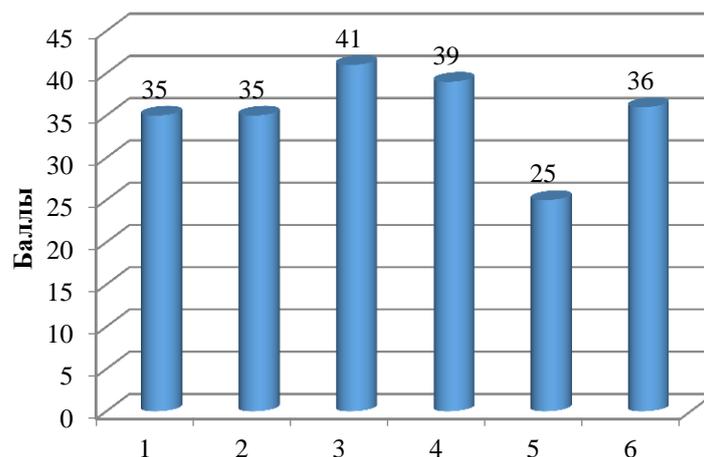
Основным показателем архитектурной ценности является наличие архитектурного стиля. Среди построек встречаются различные стили: поздний классицизм (усадьба Халецких), неоготика (дом Тимофея Грошикова, комплекс Добрушской бумажной фабрики), сельского барокко (купеческий дом), присутствуют элементы романтического стиля (Богуславский фольварк). В строительстве Дома Грошикова принимали участие известные итальянские архитекторы, Охотничьего домика – архитекторы из Петербурга [3]. Усадьбы отражают историю важных исторических событий в масштабах города, региона и страны. Самый высокий балл по критерию «мемориальная ценность» имеет усадебный комплекс Добрушской бумажной фабрики, создание и существование которой имело довольно высокий уровень значимости для промышленности и экономики страны.

На республиканском уровне известны усадьба Халецких, жилой дом Тимофея Грошикова благодаря тому, что в нем размещается центр старообрядческой культуры, комплекс Добрушской бумажной фабрики как старейший центр бумажной промышленности. Оригинальные музейные экспозиции собраны в доме Тимофея Грошикова (г. Ветка), экспозиции краеведческого характера представлены в усадебном комплексе г. Добруш. Музей производственной деятельности усадьбы действует на территории Богуставского фольварка.

На реставрации в настоящее время находятся усадьба Халецких и Купеческий дом в п. Огородня-Гомельская. Остальные объекты восстановлены и используются в туристической и производственно-туристической деятельности. Частично сохранились усадебные парки вокруг усадьбы Халецких и Охотничьего домика, фрагменты фруктового сада в усадьбе Богуславский фольварк.

Туристическая инфраструктура развита в городах (Гомель, Ветка, Добруш), где активно ведется туристическая деятельность и объекты, входящие в разработанный маршрут, задействованы в ней.

Результаты оценки позволили ранжировать изучаемые объекты по суммарному баллу туристической привлекательности (рисунок 2).



1 – Богуславский фольварк; 2 – Усадьба Халецких; 3 – Жилой дом Т. Грошикова;  
4 – Комплекс Добрушской бумажной фабрики; 5 – Купеческий дом; 6 – Охотничий домик

**Рисунок 2 – Туристическая привлекательность объектов маршрута  
«Старинные усадебные комплексы Гомельского Посожья»**

Таким образом, 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.

#### Список литературы

- 1 Сядзіба // Збор помнікаў гісторыі і культуры Беларусі. Гомельская вобласць. – Мінск: БелСЭ, 1985. – С. 130.
- 2 Регионы Беларуси. В 7 томах. Том 3. Гомельская область / сост. Белова Т.В. [и др.]. – Минск: Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі, 2013. – 512 с.
- 3 Збор помнікаў гісторыі і культуры Беларусі. Гомельская вобласць / Марцэлеў С.В. (гал. рэд.) / Акадэмія навук БССР. Інстытут мастацтвазнаўства, этнаграфіі і фальклору. – Мінск: Беларуская Савецкая энцыклапедыя імя Петруся Броўкі, 1985. – 383 с.

И.А. ЛОГАЧЕВ, В.Б. ЦЫРИБКО

#### **ОТОБРАЖЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ В ОЙКОНИМАХ ЖИТКОВИЧСКОГО РАЙОНА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

*РУП «Институт почвоведения и агрохимии»,  
г. Минск, Республика Беларусь  
[ia\\_logachev@list.ru](mailto:ia_logachev@list.ru)*

Топонимия любого региона формируется как под косвенным так и под прямым влиянием природного ландшафта данной территории. В древние времена люди привязывали названия населенных пунктов к характеру местности, к ее отличительной черте: особенности рельефа, гидрологии и геологии региона, характера растительности

и животного мира. Поэтому ландшафтные ойконимы или ойконимы, отображающие природные условия, являются фрагментами наивной картины мира, показывающую, как человек ориентируется, видит и оценивают окружающую его территорию.

В рассматриваемом нами Житковичском районе насчитывается около 110 населенных пунктов, из них 34 названия являются топонимами напрямую отражающие современные природные условия или когда-либо существовавшие: фитотопонимы (19), гидронимические (6), гелонимические (4), оронимические (3), почвенно-грунтовые (2) (рисунок 1).

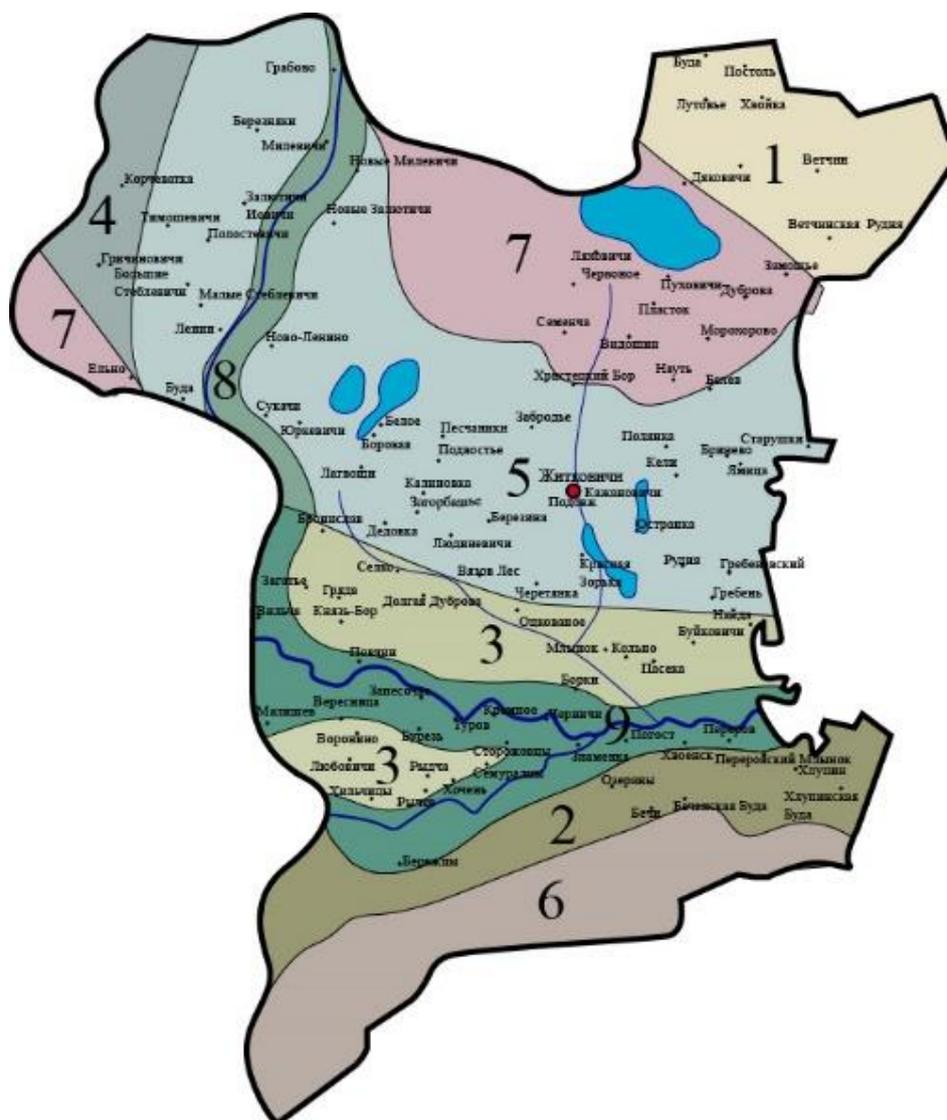


**Рисунок 1 – Структура ойконимов Житковичского района, %**

А также есть группа ойконимов, связанных с видом деятельности, типом поселений и торгово-транспортной сетью, которые косвенно указывают нам природные условия данного региона, обусловившие хозяйственную специализацию населения, либо характеризующие плодородие почв и возможность прокладки транспортных путей.

На территории Житковичского района выделяется 9 родов ландшафтов (рисунок 2). Практически все разнообразие природных компонентов нашло отображение в ойконимах данного района, характеризующих природно-климатические условия местности. Ниже рассмотрим группы данных названий населенных пунктов.

Наиболее распространенная группа природных ойконимов является *фитотопонимы* (19 населенных пунктов), отображающие в своем названии характер растительности в данной местности в момент основания поселения. Например, есть названия связанные с сосновыми насаждениями, такие как: Вересница (Вересницкий с/с) – происходит от основы слова «*вереск*», кустарничек, который произрастает в основном в подлеске сосняков; д. Хвойка (Дяковичский с/с), деревня и поселок Хвоенск (оба Озеранский с/с) – в основе всех этих названий лежит слово «*хвоя*» с белорусского, означающая сосна; также много деревень в названии которых лежит слово «*бор*» — сосновый лес: д. Борки (Рудненский с/с), д. Князь-Бор (Червоненский с/с), д. Хистецкий Бор (Морохоровский с/с), д. Боровая (Юркевичский с/с). Как видим из рисунка 2, все населенные пункты характеризующие размещения поселения у соснового леса распределены по территории района равномерно, что и соответствует выделенным ландшафтными районам [2].



- 1  водно-ледниковые плосковолинистые с сосновыми, широколиственно-сосновыми и дубовыми лесами на дерново-подзолистых, реже заболоченных почвах частично и ограниченно распаханные
- 2  аллювиальные террасированные плосковолинистые с сосновыми, широколиственно-сосновыми и черноольховыми лесами на дерново-подзолистых, часто заболоченных, ограниченно распаханы
- 3  аллювиальные террасированные волнистые с сосновыми, и березовыми лесами на дерново-подзолистых, часто заболоченных, ограниченно распаханы
- 4  озеро-аллювиальные плоские с широколиственно-сосновыми и пушистоберезовыми лесами на дерново-подзолистых и дерново-подзолистых заболоченных почвах, верховыми и переходными болотами на торфяно-болотных почвах, ограниченно распаханные
- 5  озеро-аллювиальные плосковолинистые с широколиственно-сосновыми и дубовыми лесами на дерново-подзолистых и дерново-подзолистых заболоченных почвах, низинными болотами на торфяно-болотных почвах, ограниченно распаханные
- 6  озеро-болотные плоские с верховыми и переходными болотами на торфяно-болотных почвах, пушистоберезовыми лесами на дерново-подзолистых почвах, частично и ограниченно распаханные
- 7  озеро-болотные плосковолинистые с остатками террас и водно-ледниковых равнин с верховыми и переходными болотами на торфяно-болотных почвах, пушистоберезовыми и черноольховыми, местами сосновыми лесами на дерново-подзолистых почвах, частично и ограниченно распаханные
- 8  пойменные плоские со злаковыми лугами на дерновых заболоченных почвах и низинными болотами на торфяно-болотных почвах, ограниченно распаханные
- 9  пойменные гривистые со злаковыми лугами, дубрашами и черноольховыми лесами на дерновых заболоченных почвах и низинными болотами на торфяно-болотных почвах, ограниченно распаханные

Рисунок 2 – Ландшафты Житковичского района [3]

Также распространены населенные пункты, в основе которых лежат названия широколиственных пород таких как *дуб, вяз, граб*: д. Долгая Дуброва, д. Вязов Лес (Люденевичский с/с), аг. Дуброва (Юркевичский с/с), д. Грабово (Милевичский с/с), сюда же можно отнести такой ойконим, как Лутовье (Дяковичский с/с), – в основе этого названия лежит термин *лут, лута* – лыко молодой липы, рогожа; *лутовье, лутище* – группы молодых лип со святым лыком. Еще встречается такое название, Ельное – в основе древесная порода «ель», местность поросшая еловым лесом; а также название Березина – в основе дерево «береза» место где вокруг были березняки; деревня Черетянка (Брониславский с/с) – в основе трансформированное слово «чарот» – в переводе с белорусского «камыш», заросли камыша, в основном встречаются у озер, по берега рек, на заболоченных территориях [1].

Следующей группой природных ойконимов, которые рассмотрим, будут названия с *гидронимы основой* – названия производные от водных объектов местности и гелонимы – названия, связанные с болотами: аг. Озераны (Озеранский с/с), аг. Озерный (Юркевичский с/с) – в основе слово «озеро», поселение расположенное возле озера, д.Белое (Юркевичский с/с) – означает поселение, расположенное возле водоема с относительно чистой водой, п. Червоное (Морохоровский с/с) – поселок расположенный возле озера Червоное; д. Пласток (Морохоровский с/с) - с местного диалекта означает «прудок», д. Забродье (Брониславский с/с) – название-ориентир, место за бродом, в основе слово «брод» – мелкое место на реке, которое можно перейти; д. Бережцы (Рычевский с/с) – в основе слово «берег», поселение на берегу реки; д. Замошье (Юркевичский с/с) – от основы «мох», скорее, всего место, расположенное за верховым болотом [2].

Далее рассмотрим *ойконимы, с оронимической основой* – названия, характеризующие рельеф окружающей местности: д. Ямица (Рудненский с/с) – в основе слово «яма» - пониженное место, впадина, карьер; д. Загорбашье (Червоненский с/с) – название-ориентир, означающее село, расположенное за холмом или какой-либо возвышенностью; д. Логвоци (Юркевичский с/с) – от основы «лог» – пониженное сырое место; п. Гребеневский и д.Гребень (Рудненский с/с) – в основании слово «гребень» - грядобразная возвышенность; вытянутый холм, возможно, древняя эоловая дюна; д. Переров (Переровский с/с) – поселение расположенное около рва, оврага [2].

И последний тип встречающихся природных ойконимов – *почвенно-грунтовые*: д. Запесочье (Вересницкий с/с), д. Песчаники (Юркевичский с/с) – от слова «песок», название-ориентир, село расположенное за местностью с песчаными почвами; д. Кремное (Туровский поссовет) – от горной породы кремь - деревня, на полях которой в почве находилось много кремня.

Есть группа ойконимов, которые косвенно характеризуют природные условия местности через *вид деятельности*. Например, такие названия как Рудня (Рудненский с/с), Ветчинская Рудня (Морохоровский с/с) – термин рудня имел в прошлом значение предприятие, выплавлявшее железо из руды, примитивные предприятия по выплавке железа из болотной руды известны с глубокой древности и существовали до второй половины XIX в. Исходя из определения, приходим к выводу, что рудни и поселение, связанное с этим производством, размещались возле болот, возле источника сырья. Деревня Корчеватка (Ленинский с/с) – производственный топоним, связан с подсечно-огневым земледелием, когда зачищали от деревьев, от их пней, корчей участки леса, для дальнейшего использования в сельском хозяйстве. Это термин говорит нам о том, что раньше на этом месте был лесной массив. Так же и название-ориентир Загатье (Люденевичский с/с) говорит нам о том, что место расположено за дорогой, проходящей через болотистую местность – за «гатью»[2].

Все эти названия, практически полностью характеризуют природные ландшафты Житковичского района, как выравненную пониженную территорию с единичными

холмами в виде пойменных грив или одиночных древних дюн, часто заболоченную с широколиственно-сосновыми лесами на песчаных почвах, что в большинстве своем характерно для всего Белорусского Полесья.

### Список литературы

- 1 Басик С.Н. Общая топонимика: Учебное пособие для студентов географического факультета. – Минск : БГУ, 2006.- 200 с.
- 2 Жучкевич В.А. Краткий топонимический словарь Белоруссии. – Минск : БГУ, 1974. – 448 с.
- 3 Нацыянальны атлас Беларусі [Карты] / складз. і падрыхт. да друку Рэсп. унітар. прадпрыемствам «Белкартаграфія» у 2000–2002 гг. ; рэдкал.: М. У. Мясніковіч (старш.) [і інш.]. – [Маштабы розныя]. – Мінск : Белкартаграфія, 2002. – 1 атлас (292 с.).

Л.В. МЕЛЬНИК, С.П. БАТИЧЕНКО

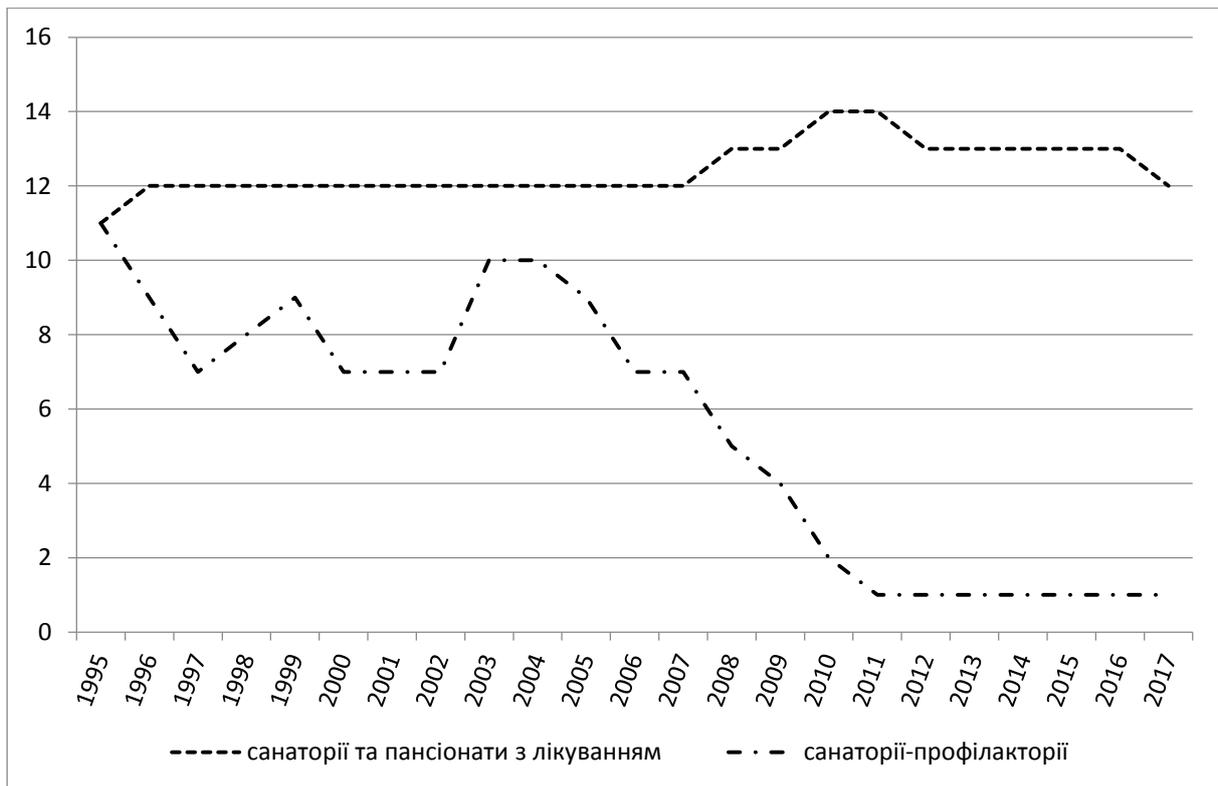
### САТАНІВ – ЦЕНТР ЛІКУВАЛЬНО-ОЗДОРОВЧОГО ТУРИЗМУ ХМЕЛЬНИЧЧИНИ

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна*  
*Національний університет харчових технологій,*  
*м. Київ, Україна*  
*[lysil@ukr.net](mailto:lysil@ukr.net), [batychenko\\_sveta@ukr.net](mailto:batychenko_sveta@ukr.net)*

Лікувально-оздоровчий туризм в наш час набуває швидких темпів розвитку. Все більше туристів віддають перевагу саме лікувально-оздоровчому туризму. Лікувально-оздоровчий туризм у широкому сенсі розглядається як спеціалізований вид туризму та являє собою подорож до курортних місцевостей чи зон з метою лікування та оздоровлення [5]. Враховуючи спорідненість мети подорожі та використання однієї курортної бази лікувальний та оздоровчий туризм досить часто поєднується, або взаємодоповнюється [6]. Останнім часом популярності серед оздоровчого туризму набуває SPA та wellness-туризм, метою яких є покращення власне здоров'я та самопочуття. Що стосується лікувального туризму, то основною метою є лікування конкретної хвороби чи медичного стану. Особливо складно розмежувати лікувальний і оздоровчий туризм, коли це стосується санаторно-курортного або курортологічного туризму. У випадку санаторно-курортного лікування або медичної реабілітації в санаторно-курортних установах за приписом лікаря в суворо визначений період часу (як правило, 21 день), санаторно-курортний туризм відноситься до лікувального туризму. У випадку подорожі до курортних зон зі сприятливими для здоров'я природно-кліматичними факторами в оздоровчих цілях, санаторно-курортний туризм відноситься до оздоровчого туризму [3].

Інфраструктуру лікувально-оздоровчого туризму формують наступні складові: підприємства, які надають лікувальні послуги (санаторії, курортні клініки, SPA-готелі), туристичні фірми (підприємства-посередники, що продають дані послуги) і відповідно самі туристи (відпочивальники) [6].

Розвиток лікувально-оздоровчого туризму залежить від стану та розвитку санаторно-курортної бази [2], яка у Хмельницькій області у представлена 12 санаторіями та пансіонатами з лікуванням, один санаторієм-профілакторієм та трьома базами та інші закладами відпочинку. За період з 1995 – 2017 рр. негативна тенденція склалася з чисельністю санаторіїв-профілакторіїв в регіоні, а саме скоротилося на 10 закладів. Тоді як чисельність санаторіїв та пансіонатів з лікуванням за досліджуваний період майже не змінилася. Динаміка кількості закладів санаторно-курортної бази за період 1995 – 2017 рр. відображена на рисунку 1.



**Рисунок 1 – Динаміка кількості закладів санаторно-курортної бази Хмельницької області за період 1995 – 2017 рр.**

Розроблено авторами за даними [1]

Центром лікувально-оздоровчого туризму Хмельниччини є бальнеологічний курорт Сатанів, який розташований на території Національного природного парку Подільські Товтри (біля річки Збруч) і межує з Національним природним парком Медобори (Тернопільська область). Особливістю даного бальнеологічного курорту є його розташування за межами населеного пункту на відстані 2-х км в лісовій зоні. Основу бальнеологічного курорту Сатанів складає Сатанівська мінеральна вода Збручанського родовища мінеральних вод типу «Нафтуся», яка за своїми хімічним складом та лікувальними властивостями схожа на Трускавецьку. Дана мінеральна вода рекомендована хворим з проблемами нирок і печінки, вода виводить з організму пісок і камінні утворення. А також основними показаннями курорту Сатанів є лікування захворювань шлунку, підшлункової залози, кишечника, сечо-видільної системи, хвороби обміну речовин та ендокринних залоз, патологій біліаної системи. Загалом на території розвіданими є декілька природних мінеральних джерел з різним складом вод та різними лікувально-оздоровчими властивостями. Так, є розвідані запаси хлоридно-натрієво-бромної води зі ступенем мінералізації 38 проміле. Даний тип води надзвичайно ефективний при лікуванні опорно-рухового апарату людини, шлункових, нервових та інших захворюваннях.

Сучасний санаторно-курортний комплекс Сатанова включає цілий ряд санаторно-оздоровчих закладів та відпочинкових об'єктів типу приватних садиб, які, в залежності від профілю своєї діяльності, забезпечують цілий ряд туристично-рекреаційних послуг. Інфраструктура лікувально-оздоровчого туризму Сатанова представлена наступними закладами: санаторно-оздоровчими комплексами «Перлина Поділля» та «Поділля», оздоровчим комплексом «Жива-вода», а також готельними та відпочинковими комплексами «Сонячний прованс», «ДеЛіто», «Хуторок», «Під лісом», «Софія».

Найближчим часом також планується введення в експлуатацію великого профнофункціонального санаторію «Арден Палац».

Їхній медичний профіль діяльності передбачає лікування цілого ряду хвороб шлункового та кишкового тракту, патології біліарної системи, захворювань підшлункової залози, кишечника, сечо-видільної системи, хронічних неспецифічних пієлонефритів, хворіб обміну речовин і ендокринних залоз. Крім того, поблизу селища Сатанів з 1985 року діє санаторій «Товтри» на 500 пацієнтів, пансіонат «Збруч» на 120 чоловік, ще понад 10 баз відпочинку і лікувально-оздоровчих комплексів. Всі вони працюють, використовуючи властивості мінеральної води типу «Нафтуса». В перспективі курорт «Сатанів» зможе обслуговувати до 15 тисяч чоловік щорічно.

Крім того у Сатанові є багато пам'яток історії, куди спрямовуються екскурсії туристів і відпочиваючих. До них належать:

- Синагога (Базарна площа) 1514 – 1532 року
- Сатанівський замок, XIV – XVI століття;
- Міська брама, XV – XVI століття;
- Свято-Троїцький монастир, XVI – XVIII століття (Сатанівська Слобідка):
  - Троїцька церква, перша половина XVI століття;
  - Дзвіниця та келії, перша половина XVII століття;
  - В'їзна брама, XVIII століття;
- Некрополь – єврейський цвинтар, що має поховання, починаючи з XVI століття;
- Траянів вал, I – IV століття;
- Городище Звенигород X – XIV століття;
- Городище Говда X – XIII століття;
- Скульптура скорботного Ісуса в Сатанові (присвячена визвольній війні під проводом Богдана Хмельницького).

Окрім архітектурних пам'яток національного рівня, в Сатанові є ряд пам'яток архітектури місцевого значення, які варто відвідати, а саме:

- комплекс споруд цукрового заводу (кінець XIX століття);
- будинок цукрозаводчиці (кінець XIX століття);
- корпуси лікарні (1910 рік);
- комплекс споруд школи (1926 – 1937 роки);
- водяний млин (XIX століття).

А також у Сатанові є невеликий ландшафтний парк «Сатанівська перлина», який оголошено парком-пам'яткою садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення. Поблизу Сатанова розкинувся ботанічний заказник Сатанівська дача.

В Стратегічному плані розвитку Сатанівської громади до 2020 року поставлено завдання щодо популяризації курорту як в Україні так і в світі через створення бренду «Курорт Сатанів», що позитивно вплине на розвиток лікувально-оздоровчого туризму зокрема.

Взаємодія історико-культурних пам'яток, природних лікувальних ресурсів, наявної санаторно-лікувальної бази з якісними медичними послугами та кваліфікованими спеціалістами сприяють розвитку туризму в межах Сатанівської громади.

Отже, наявна база санаторно-курортного лікування на території Сатанова є пріоритетною сферою перспективного розвитку туризму в громаді (зокрема лікувально-оздоровчого), оскільки сьогодні даний вид діяльності забезпечує значні грошові надходження і відповідно зміцнює місцевий бюджет, а також створює додаткові робочі місця в даній сфері.

#### Список літератури

1 Головне управління статистики в Хмельницькій області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.km.ukrstat.gov.ua/ukr/index.htm>. – Дата доступу : 17.10.2018.

2 Корнус, О.Г. Перспективи розвитку лікувально-оздоровчого туризму в Сумській області / О.Г. Корнус, А.А. Корнус // Туристичні тренди – 2017: інновації, бренди, дестинації. Збірник матеріалів Всеукр. науково-практич. конференції, присвяченої 10- річчю кафедри туристичного бізнесу ХТЕІ КНТЕУ / Гол. ред. К.Д. Гурова, ред. колегія Олійник Н.Ю. та ін. – Харків: «Цифра-Принт», 2017. – 288 с. – С. 33–35.

3 Розметова, О. Г. Проблеми та перспективи розвитку лікувально-оздоровчого туризму в Запорізькій області / О. Г. Розметова, Ю. Д. Згурський // Причорноморські економічні студії. – 2016. – № 12-1. – С. 62–67.

4 Рутинський, М. Лікувально-оздоровчий туризм: актуальні цілі та сучасні підходи до організації / М. Рутинський, В. Петранівський // Вісник ЛНУ. – 2012. – № 29. – С. 179–189.

5 Стафійчук, В. І. Рекреалогія : навч. посіб. / В. І. Стафійчук. – К., 2006. – 264 с.

6 Устименко, Л. М. Історико-суспільні аспекти становлення та розвитку лікувально-оздоровчого туризму / Л. М. Устименко // Питання культурології. Зб. наук. праць. КНУКІМ. – 2016. – № 6. – С. 134–142.

Е.Н. МИХАЛКИНА

### **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь,  
[mihalkina.e@gmail.com](mailto:mihalkina.e@gmail.com)*

В настоящее время развитию туризма в мире уделяется особое внимание. Беларусь в данном направлении делает активные шаги. За свою суверенную историю на республиканском уровне проведена огромная работа в направлении развития международного туризма. Первая Национальная программа развития туризма в Республике Беларусь была принята в 2004 году. В результате, значительно вырос экспорт туристических услуг, свое развитие получила туристическая инфраструктура страны, были упрощены условия пребывания иностранных граждан на территории Беларуси. Однако без развития регионов Республики Беларусь, повышения их привлекательности для туриста, проведения маркетинговой компании в данном направлении, существенных результатов ожидать не приходится. Сегодня в Беларуси реализуется ряд государственных программ, в которых предусмотрены меры и средства по созданию современной инфраструктуры туризма в различных регионах страны. Это, в частности, программы социально-экономического развития и комплексного использования природных ресурсов [1].

Республика Беларусь обладает богатым потенциалом для развития международного туризма. Это и природные туристско-рекреационные ресурсы, и постоянно развивающаяся туристическая инфраструктура, и дружелюбный народ страны. Однако в полной мере данную задачу не удалось решить до сих пор. Связано это с рядом причин, основными из которых являются:

- экологический аспект;
- жесткая конкуренция внутри региона;
- отсутствие системной застройки туристических зон с единым благоустройством территории;
- недостаточная эффективность инженерной и социальной инфраструктуры;
- отсутствие на отдельных территориях системы маршрутов, которые объединяли бы все в единую планировочную систему;

– недостаточная подготовка специалистов в сфере создания национального продукта и управления туристическими регионами, которые просто необходимы для выполнения задач развития въездного и внутреннего туризма.

Сегодня в стране особое внимание уделяется развитию регионов. Согласно Постановлению Совета Министров Республики, Беларусь № 573 от 30 мая 2005 года «О создании туристических зон», в Гродненскую туристическую зону входят Гродненский, Лидский, Берестовицкий, Щучинский районы, города Гродно и Лида.

Гродненская туристическая зона имеет выгодное географическое положение на границе со странами Европейского Союза, развитую транспортную сеть, наличие богатого историко-культурного наследия и природно-экологического потенциала [2].

Природно-экологический потенциал позволяет активно развиваться оздоровительному туризму. Сегодня ему уделяется особое внимание, ведь в дестинации находятся санаторно-курортные и оздоровительные учреждения, которые выступают в качестве центров оказания широкого перечня лечебно-оздоровительных услуг, востребованных туристами из разных стран. Наиболее востребованными санаториями являются: санаторий «Озерный» – популярен не только среди отечественных туристов, но и среди иностранных, санаторий «Поречье» – отнесен к числу лучших в Гродненской области, санатории «Радуга» и «Радон».

Для развития оздоровительного туризма в данном регионе необходимо проводить благоустройство территории курорта: устройство терренкуров, пешеходных и туристических троп, климат-павильонов круглогодичного действия.

Для дальнейшего развития оздоровительных комплексов в Гродненском регионе необходимо [3]:

- улучшить качество предоставляемых услуг;
- предоставлять услуги различного уровня комфортности;
- расширить многообразие услуг;
- повысить уровень образования и квалификации обслуживающего персонала;
- создать маркетинговые службы;
- тесно связать санаторно-курортные учреждения с рекламой и деятельностью туристских фирм близлежащих регионов;
- улучшить и поддерживать экологическую обстановку на территории области;
- постоянно активно внедрять инновационные технологии, лечебно-оздоровительные методики;
- усовершенствовать учреждения современным оборудованием;
- разрабатывать анимационные программы для поднятия жизненного тонуса отдыхающих, удовлетворения их духовных и эмоциональных потребностей;
- руководству санаториев постоянно стимулировать заинтересованность сотрудников в процветании фирмы, ее имидже, благополучии [3].

Результаты проведенной оценки современного состояния лечебно-оздоровительного туризма области представлены в таблице 1.

Проведенный анализ позволяет говорить о том, что потенциал развития Гродненской туристической зоны велик, однако необходима постоянная работа по устранению существующих проблем в дестинации, повышения ее конкурентной способности не только на внутреннем рынке, но и на международной туристической арене. Вопросы финансирования отрасли необходимо решать за счет частных инвестиций, создания наиболее благоприятных условий для налогообложения в данной сфере. Только совместные усилия всех структур и организаций, вклад каждого отдельно взятого человека сможет принести результат.

**Таблица 1 – SWOT-анализ лечебно-оздоровительного туризма Гродненской области**

Сильные стороны	Слабые стороны
1) наличие площадей для развития лечебно-оздоровительного туризма 2) благоприятные климатические условия 3) наличие необходимых ресурсов для оздоровления (леса, лечебные грязи, минеральные воды и т.д.) 4) близкое расположение к странам Европейского союза 5) наличие страхования 6) оказание на территории санатория широкого перечня услуг 7) наличие специализированных сайтов для просмотра санаториев 8) наличие достаточного количества санаторно-курортных, оздоровительных организаций (475) 9) наличие мест для размещения людей (760,7 тыс. человек) 10) возможности размещения иностранных граждан 11) квалификация медицинского персонала 12) государственный контроль	1) Не развитый SPA туризм 2) Низкий спрос из-за повышения цен 3) Квалификация сотрудников обслуживания 4) Отсутствие туристических информационных центров 5) Моральный и физический износ 6) отсутствие системной застройки туристических зон с единым благоустройством территории 7) Недостаточная подготовка специалистов в сфере создания национального продукта и управления туристическими регионами 8) Недостаточная развитость эффективной инженерной и социальной инфраструктуры
Возможности	Риски
1) Создание трансграничных территорий 2) Реклама на сайтах 3) Интернет продажи 4) Информационные щиты, указатели 5) Развитие законодательства (безвизовый въезд) 6) Туристические выставки 7) Новые услуги (маршруты) 8) Снижение визовой цены	1) Природные, экологические риски 2) Сезонные эпидемии инфляция (поднятие цены) 3) Уменьшение емкости туристического рынка за счет сокращения спроса 4) Риск банкротства 5) Неполнота оказания туристических услуг

### Список литературы

- 1 Рекреационные и туристские ресурсы Республики Беларусь: монография / М.Г. Ясовеев [и др.]. – Минск : Новое знание, 2013. –208 с.
- 2 Оздоровительный туризм на Гродненщине: санатории и оздоровительные центры. [Электронный ресурс] /. Свежие новости Гродно– URL: <http://grodno-best.info/> – Дата доступа: 28.09.2018.
- 3 Санатории Гродненской области. [Электронный ресурс] / Информационно-туристический центр «Моя Беларусь». – URL: <http://www.sanatoriibelorussii-infocenter.ru/> – Дата доступа: 28.09.2018.

Е.Н. МИХАЛКИНА

### ФАКТОРЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПЛЯЖНО-КУПАЛЬНОГО ТУРИЗМА В ЕВРОПЕЙСКОМ МАКРОРЕГИОНЕ

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь,  
[mihalkina.e@gmail.com](mailto:mihalkina.e@gmail.com)*

Туристическая индустрия это одна из наиболее динамичных отраслей, быстро развивающихся в мировом хозяйстве. Туризм входит в число трех крупнейших экспортных отраслей, уступая нефтедобывающей промышленности и автомобилестроению. В настоящее время туризм является самой рентабельной сферой мирового хозяйства.

В Европейском макрорегионе природные, культурные и социальные условия располагают к быстрому развитию туристической отрасли. Природные ресурсы обеспечивают Европу благоприятным средиземноморским климатом, для которого характерна мягкая зима с кратковременными похолоданиями, температурный показатель крайне редко опускается до отметки в 0 °С. Летняя температура в большинстве случаев высокая, так как доминирует ясная погода. В качестве природного фактора можно рассматривать и рельеф Европы. Горы, а также горный воздух, благоприятно воздействующий на здоровье, делают данный макрорегион привлекательным для посещения туристами. Культурные условия в Европе не могут не влиять на притягательность путешествий. Богатая история Европы сделала ее интересной для посещения. Туристы, отправляясь на пляжные курорты Европы, могут сделать свой отдых одновременно приятным и познавательным.

Страны этого континента внесли решающий вклад в становление современной цивилизации. Нигде в мире нет столь высокой насыщенности архитектурными, историческими и культурными памятниками всевозможных эпох. Именно это определяет широкую популярность экскурсионных туров в европейские страны [1].

Нельзя не отметить высокий уровень европейского обслуживания и сервиса в Европе, качество которого сделало ее отдых популярным и престижным во всем мире.

Исходя из вышеперечисленных факторов, влияющих на развитие туризма в данном макрорегионе можно составить *SWOT*-анализ (таблица 1).

**Таблица 1 – *SWOT*-анализ пляжно-купального туризма**

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Благоприятный климат</li> <li>– Наличие высококвалифицированного персонала, комфортабельных курортов разных классов, высокий уровень обслуживания и сервиса</li> <li>– Упрощенная система туристических формальностей для внутрирегионального туризма</li> <li>– Выгодные предложения в низкий сезон</li> <li>– Известность и престижность данного региона</li> <li>– Географическая близость и густая сеть коммуникаций</li> <li>– Хорошо развитая инфраструктура</li> <li>– Большое количество общественных заведений (кафе, ресторанов, ночных клубов)</li> <li>– Высокий уровень образования и культуры у местного населения</li> <li>– Большое количество фестивалей и интересных событий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Довольно высокие цены</li> <li>– Наличие действующих вулканов в некоторых странах, сейсмичность</li> <li>– Сложности в получении визы для некоторых стран</li> <li>– Перегруженные курорты и города</li> <li>– Непродолжительный благоприятный сезон (4-5 месяцев)</li> </ul>
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Упрощение туристических формальностей для отдельных стран</li> <li>– Возможность составления комбинированных туров (сочетание пляжно-купального отдыха с познавательным, религиозным, лечебно-оздоровительным, горнолыжным и т.д, хорошо развитыми в данном макрорегионе)</li> <li>– Разработка более дешевых туров массовому потребителю</li> <li>– Разработка стратегии экологической безопасности</li> <li>– Повышение уровня безопасности туристов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ухудшение экологической обстановки на побережьях вследствие перегруженных курортов и городов</li> <li>– Угроза безопасности туристов в некоторых странах</li> <li>– Предложение более дешевых туристических продуктов такого же типа</li> <li>– Конкуренция среди других туристических макрорегионов</li> <li>– Увеличение стоимости туров</li> <li>– Зависимость от туристических потоков других макрорегионов</li> <li>– Терроризм и нестабильная политическая обстановка в отдельных странах</li> </ul>

Европейский макрорегион славится своим внутрирегиональным характером, то есть подавляющую часть туристов составляют туристы из Европы.

Это можно объяснить тем, что цены на туристические услуги и не только довольно высоки, что могут позволить себе жители стран с высоким уровнем жизни. Одним из факторов, влияющим на выбор европейцев является и географическая близость.

Не только престижность и известность Европейского макрорегиона привлекают туристов со всего мира, но и хорошо развитая инфраструктура, густая сеть коммуникаций, высокий уровень образования и культуры местного населения, чистота и аккуратность городов и курортов, что в совокупности и определяет качество отдыха.

Популярность курортов европейских побережий обусловило высокие цены на отдых, что могут позволить себе не все туристы. Те туристы, которые не могут заплатить высокую сумму за отдых, как правило, предпочитают отдых на более дешевых курортах вне Европейского макрорегиона. Это нельзя назвать слабой стороной, так как спрос на туристические услуги в данном регионе все же есть, хоть и за столь высокую стоимость.

В Европе путешествия превратились в черту современного образа жизни. Этому способствует экономическая и политическая стабильность в регионе, стремление разных стран к сотрудничеству, в том числе и в области туризма. Огромное значение имеет подписание Шенгенского соглашения, по которому в центре Европы создано единое туристическое пространство: 12 стран могут свободно пересекать по своему гражданскому паспорту границы государств Шенгенского соглашения.

Факторы, оказывающие влияние на туризм, можно разделить на физико-географические, экономико-географические и культурные.

Характер природных условий оказывает огромное влияние на выбор потенциальными туристами маршрута или района путешествия. Туристы принимают во внимание климатические и ландшафтные особенности, богатство и уникальности растительного и животного мира, естественные возможности для активного отдыха. Как правило, стремление отдохнуть, сменить обстановку сочетается у многих людей с желанием познакомиться с экзотикой. Экзотические природные объекты являются одним из важнейших туристских ресурсов. Наиболее широко для привлечения туристов в странах Европы используется уникальная природа и ее достопримечательности.

Весьма важную для туризма роль играет географическое положение страны, прежде всего близость к морю, к горным и лесным массивам, характер береговой линии, положение страны по отношению к основным поставщикам туристов, нахождение региона на важных транзитных путях и т.д.

Большое значение для туристов имеет рельеф района. Популярностью пользуются районы со сложным и, как правило, живописным рельефом. Горный рельеф выигрывает перед равниной не только в эстетическом плане. Он располагает и большим запасом рекреационных ресурсов благодаря чистоте горного воздуха, повышенному уровню ультрафиолетового излучения, возможности организации горнолыжных и альпинистских центров и т.д. Поэтому не случайно многие горные системы мира стали процветающими туристскими районами (Франция, Чехия, Германия, Австрия).

Стремясь к полноценному отдыху, туристы предпочитают маршруты и времена года, характеризующиеся благоприятными погодными условиями. Учитывая требования туристов к погодно-климатическим условиям, главные туристские регионы расположены в зонах умеренного климата обоих полушарий, а также на островах жаркого пояса, где высокая температура компенсируется морскими ветрами. Наличие в стране морских и океанических побережий благоприятствует развитию туристских регионов. В условиях комфортного климата, хорошо прогреваемой у берегов морской

воды и наличия удобных пляжей они могут стать подходящим местом для создания морских курортов, также морские побережья обеспечивают удобство сообщения, возможность проведения круизных путешествий, являются великолепным естественным украшением ландшафта (Болгария, Хорватия, Греция, Испания, Италия, Франция).

Реки и озера также являются важными туристскими ресурсами. Они украшают ландшафт, формируют благоприятный микроклимат, предоставляют туристам возможность отдыхать на воде, заниматься водными видами спорта. В настоящее время приозерные курорты и зоны отдыха Финляндии, Польши, Венгрии, Швейцарии и других стран являются популярными районами туризма.

Влияние экономико-географических факторов на туризм в Европе осуществляется по двум направлениям: в первом – данные факторы выступают как объект, привлекающий туристов в определенный район, а во втором – как важное средство, с помощью которого развивается туризм.

Хорошо известно, что экономика разных стран и районов различается между собой по структуре и уровню отраслей хозяйства, по их территориальному размещению и сочетаниям, специфике технологических процессов, что вызывает интерес у представителей деловых и промышленных кругов. Растущие потребности мировой экономики влекут за собой рост международных контактов. Нередко в программу путешествий бизнесменов и промышленников входит посещение научных центров и производственных предприятий с целью ознакомления с результатами достижений данной страны в научно – технической сфере, изучение опыта, технологии, повышение профессионального уровня и квалификации [2].

Экономико-географические факторы как средства, способствующие развитию европейского туризма, определяются ростом туристской инфраструктуры и фондов размещения, развитием международных и внутренних коммуникаций, совершенствованием транспортных средств.

Развитие материальной базы туризма осуществляется двумя методами: интенсивным и экстенсивным. Гостиницы, мотели, пансионаты и другие средства размещения появляются на все большей территории Земли, охватывают самые отдаленные и экзотические уголки, развиваясь и увеличиваясь на освоенных уже ранее территориях. Так, в ряде стран Европы многочисленные замки переоборудованы в современные отели («замковые отели», «поузады» в Португалии). Также появилось множество отелей и гостиниц, предназначенных для туристов разного класса (от пятизвездочных до малых отелей). Начинают появляться цепи отелей с недорогими номерами: Мариотт, Метрополь, отели Хилтон, Редиссон, что еще больше привлекает туристов.

В некоторых странах Европы применяется разная классификация услуг в отеле: система «корон» в Великобритании, система букв в Греции, система «яблок» (фермы в Словакии).

Но наиболее распространенной в Европе считается классификация услуг отеля по звездам от одной до пяти звезд.

По такому же принципу происходит развитие предприятий общественного питания, розничной торговли, спортивных объектов, индустрии развлечений. Происходят и серьезные качественные изменения, это, прежде всего, модернизация и реконструкция объектов, внедрение новейших технических средств и информационных технологий, изменение в структуре туристских комплексов, что способствует как улучшению сервиса, так и повышению экономической эффективности в сфере международного туризма [3].

Важнейшая роль в развитии туризма принадлежит транспорту. Транспорт всегда был хорошо развит в преимущественно равнинной Европе.

Сейчас крупнейшие города связаны и первоклассными шоссе, и высокоскоростными железнодорожными магистралями. Символом транспортного объединения Европы стало открытие в 1994 г. туннеля под проливом Ла-Манш, связавшего Францию и Великобританию.

Обслуживание туристов осуществляется воздушным, железнодорожным, автомобильным и водным транспортом. Благодаря способности быстро преодолевать большие расстояния за короткий промежуток времени наибольшей популярностью у туристов пользуется воздушный транспорт.

В последние десятилетия в результате научно – технического прогресса транспорт стал более скоростным, безопасным, емким и комфортабельным.

Таким образом, определяющими факторами развития пляжно-купального туризма в Европейском туристическом макрорегионе являются:

- благоприятный средиземноморский климат, с летними температурами 20-25 градусов, что обеспечивает европейскому макрорегиону большое количество туристов;
- наличие высококвалифицированного персонала и высокое качество обслуживания. Европа популярна своим высоким качеством оказания услуг в сфере туризма. Поэтому туристы, выбирая место отдыха, предпочитают гарантированный качественный отдых на европейском побережье, нежели другие курорты, хоть и популярные, но не очень высокие в обслуживающем отношении.
- известность и престижность данного макрорегиона.

### Список литературы

- 1 Бессараб, Д. А. География международного туризма: пособие для студентов вузов. В 2 ч. Ч. 2. География видов туризма [Текст] / Д. А. Бессараб, Л. В. Штефан. – Минск: ТетраСистемс, 2011. – 224 с.
- 2 Дурович, А.П. Организация туризма: учеб. пособие / А.П. Дурович – Мн. : Новое знание, 2005. – 277с.
- 3 Отчеты Всемирной туристской организации. [Электронный ресурс] / Туристические потоки (ежегодное издание). – URL: [http://www.rmat.ru/wyswyg/file/news/2014-2015/24082015\\_unwto/](http://www.rmat.ru/wyswyg/file/news/2014-2015/24082015_unwto/) / Дата доступа: 11.09.2018.

Т.В. МОСЬКО<sup>1</sup>, М.С. ТОМАШ<sup>2</sup>

### ГЕОМАРКЕТИНГ В ТУРИЗМЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

<sup>1</sup>УО «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации»

г. Гомель, Беларусь,

[t@mosko.ru](mailto:t@mosko.ru)

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

г. Гомель, Беларусь,

[tmalinka@mail.ru](mailto:tmalinka@mail.ru)

Необходимость формирования бренда региона сегодня очевидна: успешный бренд – это конкурентное преимущество перед другими субъектами, позволяющее решить экономические проблемы региона, установить эффективное межрегиональное партнерство.

Бренд территории – это совокупность уникальных качеств, общечеловеческих ценностей, отражающих своеобразие, неповторимые оригинальные потребительские характеристики данной территории и сообщества, широко известные, получившие общественное признание и пользующиеся стабильным спросом потребителей данной территории [2].

Без серьезных маркетинговых исследований определить конкурентоспособность региона на туристическом рынке, а также его уже сложившийся имидж довольно проблематично. Во многих странах исследования ведутся на постоянной основе, и там туристы часто сталкиваются с анкетами и опросами. В Республике Беларусь на данном этапе система исследований не налажена.

В текущем году Национальное агентство по туризму презентовало исследование имиджа Беларуси внутри страны и за рубежом. С этой целью было проведено анкетирование среди иностранных туристов, которых попросили перечислить пять вещей, которые приходят им на ум при упоминании о Беларуси. Самый популярный ответ – природа (36 %). Также иностранцы называли драники/картошку (причем это было характерно для жителей и СНГ, и Европы), гостеприимных жителей, чистоту и порядок, столицу страны Минск, зубров, Беловежскую пушу, образование и замки. Когда такой же вопрос был адресован местным жителям, картина ответов была схожая. Природа тоже была на первом месте, но вместо образования чаще упоминали аиста. Во время исследования также изучалось, насколько люди согласны с некоторыми утверждениями о стране. В целом все опрошенные иностранцы согласились, что Беларусь – хорошее место для путешествий, это безопасная страна и здесь красивая природа [3].

Главной проблемой нашей страны остается структурная разобщенность статистических показателей туризма. В Национальный статистический комитет Республики Беларусь поступают сведения, касающиеся только организованных туристов. Самостоятельных туристов никто не считает, хотя и они являются потребителями туристических услуг внутри страны [1].

Сегодня существует множество подходов к содержанию и направлениям реализации различных концепций маркетинга туризма. Интегративной базой этих концепций является положение о том, что вся деятельность туристической организации происходит на основе постоянного мониторинга состояния рынка и основывается на достоверных знаниях предпочтений и потребностей потенциальных покупателей, их оценке и учете возможных изменений в будущем. Экономически-хозяйственной базой такой интеграции является производство только тех туристических продуктов и услуг, которые нужны и нравятся туристам [4].

Геомаркетинг – относительно новое направление маркетингового анализа, возникшее в результате объединения двух дисциплин – маркетинга и географии. Геомаркетинг представляет собой совокупность геоинформационных, демографических и социально-экономических методов, основанных на использовании географических информационных систем (ГИС) [2].

Типовыми задачами геомаркетинга являются:

- выбор оптимального размещения нового объекта;
- определение эффективного пути использования имеющегося объекта;
- планирование территории.

Геомаркетинг туризма предполагает следующие действия:

1. Анализ рыночных возможностей (анализ и оценка структуры, конъюнктуры и емкости рынка);
2. Определение перспективного целевого рынка;
3. Определение геомаркетинговой стратегии.

Сегментация рынка в туризме – это один из важных элементов выбора геомаркетинговой стратегии. Наиболее целесообразными являются следующие методы сегментации рынка:

- географический – используется для характеристики туристско-рекреационных ресурсов территории и анализа туристских потоков;

- социодемографический – используется для изучения персональных характеристик туристов (возраст, пол, семейное положение, образование, доходы);
- психогеографический – используется для изучения образа жизни туристов, их деятельности, интересов и предпочтений. Одним из преимуществ данного метода сегментации рынка является возможность получения необходимой информации для планирования, разработки и продвижения туристического продукта на рынке [4].

С сегментацией рынка тесно связано позиционирование бренда территории. При позиционировании бренда территории необходимо учитывать уникальность и специфичность региона, и использование маркетинговых ГИС позволяет учесть эти характеристики прямо на географической карте. Методы геомаркетинга наглядно предоставляют обширную информацию о жителях региона, наиболее перспективных зонах развития и благоприятных для инвестиций зонах, туристических маршрутах, уже пользующихся популярностью.

Анализ данной информации позволяет найти уникальные конкурентные преимущества территории, определить зоны роста, а также определить целевую аудиторию позиционирования бренда. До утверждения бренда страны еще предстоит проделать большую работу. Исследование Нацагентства по туризму – только один из ее этапов.

Брендом принято считать комплекс ассоциаций, которые возникают у человека при упоминании какого-нибудь атрибута. Наличие бренда дает стране конкурентное преимущество за счет узнаваемости, создавая дополнительную добавленную стоимость и более интенсивный сбыт. Бренд и наше представление о стране складывается в первую очередь из того, что мы о ней слышим, читаем и знаем. Бренд должен стать не просто графическим изображением, а эмоциональным и информационным символом – уникальным, привлекательным и узнаваемым. И вкладываемый смысл не менее важен, чем визуализация бренда, который должен учитывать мнение и экспертов, и общественности.

Геомаркетинг делает возможным детально изучить привлекательность региона с точки зрения транспортной доступности, покупательского трафика, инвестиционной привлекательности, развития инфраструктуры и многих других факторов.

Таким образом, геомаркетинг позволяет проанализировать геопространственные показатели и представляет собой инновационный способ продвижения бренда региона на качественно новый уровень.

Туристический потенциал Республики Беларусь заключается в многообразии и красоте природы, уникальности историко-культурного наследия. Однако, на современном этапе приоритетное и весьма устойчивое развитие в Беларуси получили санаторный и агроэкотуризм, что является весьма успешным направлением для геомаркетинговых исследований. Такое разнообразие дает площадку для создания интересных туристических маршрутов, которые несомненно создадут определенный имидж Беларуси.

### Список литературы

- 1 В Минске обсудили конкурентоспособность Беларуси на туристическом рынке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// dt.by](http://dt.by) – Дата доступа: 25.10.2018.
- 2 Котлер, Ф. Привлечение инвестиций, предприятий, жителей и туристов в города, коммуны, регионы и страны Европы / Ф. Котлер [и др.]. – М.: Рекламодатель: теория и практика. – 2009. – № 2. – С. 31-45.
- 3 У Беларуси появится туристический бренд [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// mst.by](http://mst.by) – Дата доступа: 25.10.2018.
- 4 Цветков, В.Я. Геомаркетинг: прикладные задачи и методы / В.Я. Цветков. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 240 с.

## НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРКИ ЮЖНОГО НЕПАЛА

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,  
г. Гомель, Республика Беларусь  
[alsokol@tut.by](mailto:alsokol@tut.by)

Доля ООПТ от общей площади территории в Непале составляет 34,9 тыс. км<sup>2</sup>, или 23,6 % территории страны. Можно выделить две основные группы ООПТ – северные, охватывающие территории Гималаев практически на всем протяжении границ с Китаем, имеющие весьма значительные площади, и южные, охватывающие тропические леса вдоль границ с Индией (в основном в пределах региона Тераи – заболоченных территорий южных предгорий Гималаев), заметно меньшей площади. Вокруг национальных парков организованы буферные зоны. На территориях ООПТ широко развиты различные виды туризма (таблица 1, рисунок 1).

Таблица 1 – Основные охраняемые природные территории Непала

Название	Площадь	Название	Площадь
<b>Национальные парки</b>			
1. Читван	932 км <sup>2</sup>	7. Бардия	968 км <sup>2</sup>
2. Сагарматха	1148 км <sup>2</sup>	8. Макалу	1500 км <sup>2</sup>
3. Лангтанг	1710 км <sup>2</sup>	9. Шивапури-Нагарджун	159 км <sup>2</sup>
4. Рара	106 км <sup>2</sup>	10. Банке	550 км <sup>2</sup>
5. Кхаптад	225 км <sup>2</sup>	11. Шуклапханга	305 км <sup>2</sup>
6. Шей-Пхоксундо	3555 км <sup>2</sup>	12. Парса	637 км <sup>2</sup>
<b>Природный резерват</b>		<b>Охотничий резерват</b>	
13. Коши-Таппу	175 км <sup>2</sup>	14. Дхорпатан	1325 км <sup>2</sup>
<b>Природоохранные территории</b>			
15. Аннапурна	7629 км <sup>2</sup>	18. Блэкбак	16 км <sup>2</sup>
16. Канченджанга	2035 км <sup>2</sup>	19. Апи-Нампа	1903 км <sup>2</sup>
17. Манаслу	1663 км <sup>2</sup>	20. Гауришанкар	2179 км <sup>2</sup>

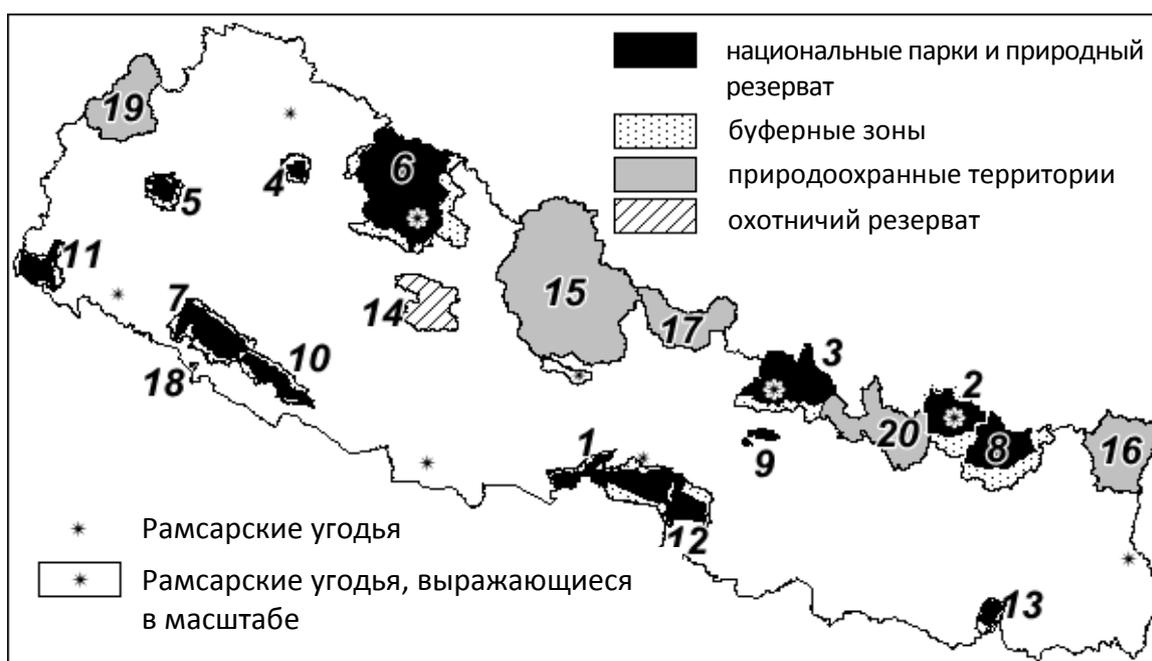


Рисунок 1 – Особо охраняемые природные территории Непала (цифры на карте соответствуют номерам ООПТ в таблице 1)

Старейшим, наиболее известным и популярным в Непале является *национальный парк Читван*. Он был основан в 1973 году и получил статус объекта всемирного наследия в 1984 году. Расположен в субтропическом поясе на юге центрального Непала. Высоты от около 100 метров в долинах рек до примерно 800 метров в пределах хребта Сивалик. Вокруг парка организована буферная зона площадью 766 км<sup>2</sup>. Через парк протекает одна из крупнейших рек Непала – Гандаки, приток Ганга.

Типичная растительность – гималайские субтропические широколиственные леса с преобладанием сала, покрывающие около 70 % территории национального парка. На южных склонах хребта Сивалик встречается сосна Роксбурга. В северной части сал сочетается с более мелкими цветущими деревьями и кустарниками, такими как бибхатаки, дальбергия, аногейсус, чалта, гаруга, а также лианами.

Около 20 % парка занимают саванны и луга с более 50 видами трав, включая одни из самых высоких в мире, такие как слоновья трава, арундо тростниковый, дикий сахарный тростник и другие виды тростника, злаковые.

Разнообразная растительность служит местом обитания более 700 диких животных. Из них 68 видов млекопитающих – бенгальский тигр, леопарды (индийский, дымчатый), медведь-губач, гладкошерстная выдра, бенгальская лисица, пятнистый линзанг, медоед, полосатая гиена, красный волк, обыкновенный шакал, большая и малая цивета, кошка-рыболов, камышовый кот, бенгальская кошка, гаур. Широко распространен индийский носорог, дикий кабан, встречаются дикие слоны.

Из семейства оленевых встречается индийский замбар, индийский мунджак, свиной олень, стада аксиса. Четырехрогие антилопы проживают преимущественно на холмах. Также присутствуют макаки-резус, гульманы, индийский ящер, индийские дикобразы, несколько видов белок-летяг, темношейный заяц и находящийся под угрозой исчезновения щетинистый заяц.

Помимо млекопитающих обитают змеи (около 20 видов, в том числе королевская кобра и тигровый питон), вараны, желтоголовая индийская черепаха, болотный крокодил, 113 видов рыб, гангский гавиал, более 500 видов птиц.

Животные могут свободно мигрировать между соседними ООПТ – непальским национальным парком Парса, который примыкает к Читвану с востока и индийским национальным парком Валмики – с юга. Эти три парка образуют *Подразделение по охране тигров Читван-Парса-Валмики* (англ. *Tiger Conservation Unit Chitwan-Parsa-Valmiki*) площадью 3549 км<sup>2</sup>.

Круглый год Читван посещает огромное количество туристов, для которых создана развитая инфраструктура и большое количество развлечений – поездки по территории парка на слонах, каноэ и джипах, пешие походы, ночевка в джунглях, наблюдение за птицами и т. д.

Рядом с национальным парком Читван к востоку от него располагается *национальный парк Парса*. Он также располагается к югу от реки Рапти в пределах хребта Сивалик и региона Тераи на высотах от 435 до 950 м. Основан в 1984 году как природный резерват, статус национального парка получил в 2017 году. С 2005 года окружен буферной зоной площадью 235,8 км<sup>2</sup>. До получения статуса охраняемой территория использовалась как охотничьи угодья королевской семьи Непала и ее зарубежных гостей.

Типичная растительность парка – тропические и субтропические леса с саловыми лесами, составляющими около 90 % растительности. На хребте Сивалик произрастает сосна Роксбурга. Вдоль водотоков растут акация катеху, дальбергия сиссу, красное хлопковое дерево (бомбакс капоковый, или сейба). Злаки из рода эввалиопсис хорошо растут на южных склонах хребта Сивалик. Всего зарегистрировано около 919 видов флоры, в том числе 298 сосудистых растений, 234 двудольных, 58 однодольных, 5 папоротникообразных и 1 голосеменный.

В парке насчитывается более 100 гауров, около 20 бенгальских тигров (за последние 10 лет для этих животных отмечен существенный рост), также проживают дикие слоны, гиены. Всего отмечено 37 видов млекопитающих, 503 вида птиц (наиболее известны большеклювый дронго, толстоклювый зеленый голубь, длиннохвостый рогоклюв, дикие джунглевые куры), по 8 видов рептилий и рыб.

*Национальный парк Шивапуре-Нагарджун* основан в 2002 году и располагается в центральной части страны на северной окраине долины Катманду. Эта территория всегда была важным водосборным регионом, ежедневно снабжающим долину Катманду несколькими сотнями тысяч куболитров воды. В 1976 году здесь был охраняемый резерват водных ресурсов и дикой природы Шивапуре. В 2002 году он был преобразован в одноименный национальный парк, первоначально охватывающий 144 км<sup>2</sup>. В 2009 году парк был расширен за счет лесного резервата Нагарджун, охватывавшего 15 км<sup>2</sup>. Парк включает в себя ряд исторических и религиозных достопримечательностей, а также популярный пеший маршрут для местных жителей и туристов. Единственный национальный парк, не имеющий буферной зоны, при этом единственная огороженная охраняемая территория.

Парк расположен в переходной зоне между субтропическим и умеренным климатом. Годовое количество осадков около 1400 мм, выпадает в основном с мая по сентябрь. Температуры от 2 – 17 °С зимой до 19-30 °С летом.

Типичная растительность парка – среднегорные леса от 1000 до 1800 м высоты, состоящие из:

– Гималайских субтропических широколистных лесов в нижней и верхней субтропической биоклиматической зоне, в которых преобладают леса из родов каштанник (семейство буковые) и шима (семейство чайные), а также из сосны длиннохвойной (на сухих хребтах) и ольхи непальской, вишни вишнеобразной, энгельгардии и дуба сизого (вдоль ручьев);

– Восточно-Гималайских широколиственных лесов в более низкой умеренной биоклиматической зоне с преимущественно широколиственными вечнозелеными видами растений семейств дубовых и лавровых, смешанных с рододендронами на северных склонах.

На более высоком уровне произрастают различные лекарственные травы. Всего зарегистрировано 129 видов грибов и 2122 вида растений, из которых 449 являются сосудистыми. В парке обитает реликтовая гималайская стрекоза и 16 видов эндемичных цветковых растений.

Кроме того, зарегистрировано 19 млекопитающих, 311 птиц (в 1996 году насчитывался лишь 151 вид), 3 вида рептилий. Обитают индийский леопард, камышовый кот, бенгальская кошка, азиатская и гималайская циветы, обыкновенный шакал, харза, яванский мангуст, гималайский горал, мунджаки, китайский панголин, индийский дикобраз, индийская пищуха, темношейный заяц, оранжевобрюхая белка, желто-коричневая мышь, дикий кабан, макака резус, мангуст-крабоед. Имеются пещеры, где обитают летучие мыши – длинноухий, азиатский и большой подковоносы. Из пресмыкающихся и земноводных – моноклевая кобра, плоскоголовый хамелеон, желтобрюхий уж-червеед, изменчивая япалура, калот-кровосос, килевая индийская мабуя, ложный гологлаз, чернорубцовая жаба, рогатые чесночницы. Из птиц – филин, тонкоклювая тимелия, мухоловковые, полосатохвостая кукушковая горлица, золотистогорлый бородастик.

*Национальный парк Шуклапханта* расположен на крайнем юго-востоке страны в пределах Тераев, включает луга и пастбища, тропические леса и болота, долины рек на высотах от 174 до 1386 м. Создан в 1976 году как королевский природный резерват. С востока ограничен рекой Сиали с юга и запада – границей с Индией, с севера – шоссе Восток-Запад – главной непальской транспортной артерией, за исключением

небольшой части парка, простирающейся к северу от шоссе для создания коридора для сезонных миграций диких животных на хребет Сивалик. С юга к парку примыкает индийский заповедник Кишанпур и оба они формируют *Подразделение по охране тигров Шуклапханта-Кишанпур* площадью 1897 км<sup>2</sup>.

Создан в 1969 году как королевский охотничий резерват, в 1973 объявлен королевским природным резерватом первоначальной площадью 155 км<sup>2</sup>. Современных размеров достиг в конце 1980-х годов. В 2004 году создана буферная зона площадью 243,5 км<sup>2</sup>, в 2017 году присвоен статус национального парка. Здесь находятся крупнейшие в Непале непрерывные участки лугов и пастбищ. В джунглях национального парка можно увидеть остатки сооружений располагавшегося здесь древнего королевства.

Климат региона субтропический муссонный с среднегодовым количеством осадков 1579 мм, которые выпадают с июня по сентябрь, максимальное количество в августе. Зимой дневная температура 7-12 °С с нерегулярными морозами. С февраля температура повышается до 25 °С в марте и достигает 42 °С к концу апреля. Влажность высокая.

В парке отмечено около 700 видов флоры, включая 553 видов сосудистых растений, 18 папоротникообразных, 410 двудольных и 125 однодольных. Луга и пастбища составляют почти половину растительности заповедника. Основными видами травы являются императа цилиндрическая и гетеропогон скрученный. Тростники – тростник пестролистный (*Phragmites karka* (Retz.) Trin. ex Steud.) и сахарный тростник дикий растут на болотах, окружающих семь небольших озер. Доминирующим видом леса является сал, или шорея исполинская. Акация катеху и дальбергия сиссу растут по берегам рек. Наступление на травянистые экосистемы деревьев и кустарников является серьезной угрозой для их долговременного существования.

Обширные открытые луга и водно-болотные угодья вокруг озер парка являются средой обитания для широкого спектра фауны. В реках и озерах было зарегистрировано 28 видов рыб (в том числе барбусы, лабео) и 12 видов рептилий и амфибий (в частности, болотный крокодил, тигровый питон, бенгальский варан, очковая змея, индийский крайт, большеглазый полоз).

Текущие учеты включают 46 видов млекопитающих, из которых 18 находятся под охраной Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС), такие как бенгальский тигр, индийский леопард, медведь-губач, барасинга, индийский слон и щетинистый заяц. Из национального парка Читван завезены и расселены индийские носороги, чтобы создать третью жизнеспособную популяцию в стране. Популяция барасинги (более 2100 особей) в лугах парка является самой большой в мире; популяция щетинистого зайца также может иметь международное значение.

В парке зарегистрировано 423 вида птиц. Здесь самая большая популяция в стране бородатой малой дрофы. Здесь западная граница ареала болотного турача, черно-белого чекана, *Graminicola striatus* (род большие сверчки), красношапочной тимелии, бледноклювой мупинии; северо-западная – золотоглазой тимелии; восточная – большеклювого ткача и важнейшее постоянное место зимовки большого чекана. Лесные птицы представлены непальским и коромандельским филинами, индийским ястребиным орлом, *Anthracoseros albirostris* (род птицы-носороги). С лесами связана и жизнедеятельность большого мюллерова и черноспинного султанского дятлов. Кроме перечисленных в различные сезоны здесь обитают грифы – бенгальский и *Gyps tenuirostris*, яванский марабу, малый рыбный орел, змеешейки, индийский журавль, индийский клювач, хеторнис, райский дронго, белшапочная горихвостка, рыжехвостая и оранжевогорлая мухоловка.

*Национальный парк Бардия* расположен в юго-западной части Непала. Окружен буферной зоной площадью 507,0 км<sup>2</sup>. Вместе с находящимся неподалеку национальным

парком Банке представляет собой *Подразделение по охране тигров Бардия-Банке* с общей площадью 2231 км<sup>2</sup>, включающее травянистые равнины и субтропические влажные лиственные леса. В 1969 году территория в 368 км<sup>2</sup> была выделена в качестве королевского охотничьего резервата, в 1976 году объявлена королевским природным резерватом Карнали. В 1982 году объявлена королевским резерватом Бардия; в 1984 году в его состав включили долину реки Бабаи. С 1988 года – национальный парк. Около 1500 человек, живших на этой территории, были переселены.

Около 70 % парка покрыто лесом. Флора, зарегистрированная в парке, включает 839 видов, включая 173 вида сосудистых растений, включающих 140 двудольных, 26 однодольных, 6 папоротников и 1 вид голосеменных.

В фауне 642 вида. Обитают 53 видов млекопитающих, в том числе индийский носорог, индийский слон, бенгальский тигр, барасинга и гангский дельфин. Система рек Карнали-Бабаи, их небольшие притоки и множество мелких озер – среда обитания 125 зарегистрированных видов рыб, болотные крокодилы, небольшая популяция гангских гавиалов. Зарегистрировано 23 вида рептилий и амфибий.

В парке проводилась программа по переселению индийских носорогов из национального парка Читван. В 2000 году насчитывалось около 70 особей, однако вследствие браконьерства к настоящему времени их число снизилось примерно вдвое. В последнее время численность вновь стала расти благодаря предпринимаемым правительством мерам борьбы против браконьеров.

Встречаются 407 видов птиц, среди которых бородатая малая дрофа, бенгальский гриф, обыкновенный павлин, горный гусь, малая индийская дрофа, индийский журавль, сероголовая и джунглевая принии, бледноногая и оливковая короткокрылые камышевки, болотная длиннохвостая камышевка, золотоголовая цистикола, красношапочная тимелия.

*Национальный парк Бардия* расположен рядом с национальным парком Бардия, к востоку от него. Парк окружен буферной зоной 344 км<sup>2</sup>. Растительность парка включает не менее 113 видов деревьев, 107 видов трав и 85 видов кустарников и лиан. Обычные виды – сал, аногейсус заостренный, семекарпус анакардиевый, акация катеху, терминалия крылатая.

Проживают бенгальский тигр, четырехрогая антилопа. В 2014 году здесь впервые зарегистрирован индийский мангуст.

*Национальный парк Кхантад* расположен на западе Непала. Основан в 1984 году. В 2006 организована буферная зона площадью 216 км<sup>2</sup>. Территория включает болота. Крутые склоны, ручьи. Высоты изменяется от 1400 до 3300 м. В пределах охраняемой территории были описаны 567 видов растений. Распространены леса, смешанные из сосны Роксбурга и рододендронов, из дуба *Quercus lanata*, смешанные из пихты замечательной, тсуги и дуба, а по берегам рек – из ольхи непальской. На территории парка обитают 23 вида млекопитающих (индийский леопард, гималайский черный медведь, красный волк, рыжебрюхая кабарга и др.), 287 видов птиц (гималайский монал, сапсан, бенгальский гриф и др.) и 23 вида пресмыкающихся и земноводных.

### Список литературы

- 1 Bhujju, U. R. Nepal Biodiversity Resource Book. Protected Areas, Ramsar Sites, and World Heritage Sites / U. R. Bhujju, P. R. Shakya, T. B. Basnet, S. Shrestha. – Kathmandu, 2007. – 160 p.
- 2 Nepal, Asia & Pacific [Electronic source] // Protected Planet. – URL: <https://www.protectedplanet.net/country/NP>. – Date: 10.10.2018.
- 3 Bhandari, B. B. Wise use of Wetlands in Nepal / B. B. Bhandari // Banko Janakari. – 2009. – № 19 (3). – PP. 10–17.
- 4 Kafle, G. Present status of Ramsar sites in Nepal / G. Kafle, A. T. Savillo // International Journal of Biodiversity and Conservation. – 2009. – № 1 (5). – PP. 146–150.

5 Bird Survey of Api Nampa Conservation Area in Nepal, 2016 / Nepalese Ornithological Union and Department of National Parks and Wildlife Conservation. – Kathmandu, 2017. – 42 p. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/322166271\\_Bird\\_Survey\\_of\\_Api\\_Nampa\\_Conservation\\_Area\\_in\\_Nepal\\_2016](https://www.researchgate.net/publication/322166271_Bird_Survey_of_Api_Nampa_Conservation_Area_in_Nepal_2016).

6 Esmond, M. What strategies are effective for Nepal's rhino conservation: a recent case study / M. Esmond // Pachyderm. – № 31. – 2001. PP. 42-51.– URL: [http://www.rhinoresourcecenter.com/pdf\\_files/117/1175860799.pdf](http://www.rhinoresourcecenter.com/pdf_files/117/1175860799.pdf).

Б.Б. СУЛЕЙМЕНОВА<sup>1</sup>, Ш.У. НИЯЗБЕКОВА<sup>2</sup>

## РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА В МАНГИСТАУСКОЙ ОБЛАСТИ

<sup>1</sup>*Каспийский госуниверситет технологии и инжиниринга им. Ш. Есенова,  
г. Актау, Республика Казахстан,  
[bbs59@mail.ru](mailto:bbs59@mail.ru)*

*Московский университет имени С.Ю.Витте,  
г. Москва, Российская Федерация,  
[shakizada.niyazbekova@gmail.com](mailto:shakizada.niyazbekova@gmail.com)*

Мангистауская область (ранее Мангышлак) – область на юго-западе Казахстана. В Мангистауской области находятся «морские ворота» Казахстана – город Актау, промышленный регион, где производится добыча 25 % нефти.

В 2017 году количество туристов Мангистауской области выросло на 7 % в сравнении с 2016 годом, и составило 205 904 человека. На 5 % увеличился объем оказанных местами размещения услуг, увеличение составило 4,2 млрд KZT. Доля туризма в ВРП составляет 1,2 %. В регионе насчитывается 78 мест размещения, из них: 16 – это сертифицированные отели, 2 отеля – представлены крупными международными сетями «Ренессанс Мерриот» и «Холидей Инн».

С 2009 года в Мангистауской области функционирует новый международный аэропорт, который располагает современным пассажирским терминалом, имеющий полный набор услуг сервиса для пассажиров международных и внутренних рейсов. Аэропорт Актау располагает одной искусственной взлетно-посадочной полосой длиной 2652 м, позволяющей принимать все типы самолетов. Пропускная способность пассажирского терминала составляет 450 пасс/час. В 2010 году проведена реконструкция взлетно-посадочной полосы.

В целях развития туризма, развита железная дорога. Так, на протяжении линии Бейнеу-Узень находятся крупные железнодорожные станции, как Бейнеу-Опорный-Сай-Отес-Шетпе-Мангышлак-Ералиево-Узень. На указанных станциях имеются железнодорожные вокзалы, самая крупная – железнодорожный вокзал Мангышлак. Маршруты направлений поездов: Алматы, Астана, Атырау, Актобе.

На автомобильных дорогах областного и районного значения проведены масштабные работы по среднему ремонту, на участках «Актау 10 км – 43 км» – 15,5 км, «43 км – 89 км с. Таучик» – 38,5 км, «75 – 122 км автодороги Актау – Форт-Шевченко» – 17,6 км, «Кызылсай – Сенек» – 16 км, «Проезд через с. Шетпе» – 3,0 км.

Реализация проекта «Реконструкция автомобильных дорог «Бейнеу-Акжигит-государственная граница Узбекистана». Автомобильная дорога республиканского значения, протяженность – 85 км.

Водный транспорт представлен международным морским торговым портом Актау, имеющим высокий транзитный потенциал.

Туристский потенциал Мангистауской области активно рекламируется на страницах журналов «Мир путешествий», «Вокруг света», «National Geographic Казахстан».

В городах Астана и Алматы установлены 6 билбордов с рекламой турпотенциала Мангистау.

Презентации туристского потенциала Мангистауской области проводились на международных туристских выставках в городах Берлин, Москва, Алматы.

В мае 2017 года проведен информационный тур для 20 отечественных и зарубежных туроператоров и представителей СМИ. В рамках инфотура между туроператорами Актау и Азербайджана достигнута договоренность о проведении совместных туров для туристов.

В рамках цифровизации туристской отрасли ведется работа по усовершенствованию работы сайта управления туризма «*Mangystau.info*» и мобильного приложения «*MTravel*», где можно получить информацию о туристских объектах, туроператорах и туристских маршрутах, достопримечательностях региона.

22 июня 2017 года состоялась встреча представителей туристской индустрии Мангистауской области с делегацией Литовской Республики, где была проведена презентация туристского потенциала двух стран. В рамках встречи достигнута договоренность об обмене туристами и проведении совместных инфотуров.

На рисунке 1 представлен фрагмент Каспийского побережья.

В целях развития туристического и рекреационного потенциала Мангистауской области и поддержки программы «Цифровой Казахстан» компанией 2ГИС Актау, совместно с Управлением туризма Мангистауской области была проведена работа по включению в цифровую карту 24 сакральных и историко-культурных достопримечательностей Мангистау [1].

Была организована экспедиция по сбору картографических данных для создания маршрутов и пройдено свыше 3000 км пути. В результате проведенных работ в приложении 2ГИС Актау появились 24 достопримечательности с возможностью построения маршрута до них, в том числе и в офлайн режиме.



**Рисунок 1 – Набережная Каспийского побережья**

Примечание: разработано авторами

В мае 2017 года Министерством Культуры и Спорта РК была разработана Карта туристификации Казахстана, куда по Мангистауской области вошел 1 объект республиканского уровня и 3 объекта регионального уровня. Управлением туризма ведется работа по разработке плана мероприятий по развитию объектов Карты регионального уровня. Реализация Плана действий способствует дальнейшему

продвижению туристского потенциала, увеличению потока иностранных и отечественных туристов в Мангистаускую область, открытию новых рабочих мест через развитие малого и среднего бизнеса в сфере туризма (таблица 1).

**Таблица 1 – Виды туризма Мангистауской области**

№	Вид туризма	Условия и факторы развития	Мероприятия по развитию
1.	Деловой туризм	Развитие экономики, нефтегазового сектора, транспортной логистики, Актауского международного морского торгового порта, специальной экономической зоны «Морпорт Актау»	Развитие инфраструктуры Совершенствование подготовки кадров
2.	Культурно-познавательный туризм	Принято под государственную охрану 449 памятников (уникальные археологические и культово-мемориальные комплексы, реликтовые природные ландшафты, исторические здания). Из них 21 памятник состоит на республиканской категории охраны. Большинство памятников Мангистау (8-20 вв. н.э.) некрополи, на каждом из которых сосредоточено от 100 до 3000 бесценных архитектурно-исторических единиц, несущих уникальную информацию по истории и этнографии кочевых племен, населявших Мангистау в течение тысячелетий. Всего принято на учет свыше 13 тысяч отдельных уникамов	Строительство и ремонт дорог, ведущих к памятникам, развитие туристской инфраструктуры, широкая рекламная деятельность
3.	Паломнический	Всего 362 святых мест, в т.ч. Бекет-Ата, Шопан-Ата, Султан-Эпе, Темир-Баба, Караман-Ата и т.д.	Развитие инфраструктуры
4.	Экотуризм	Природные памятники: урочище Саура, каньон Тамшалы, впадина Карагие, плато Устюрт, Каспийское море и др. Большой мир редких животных и растений (внесены в Красную Книгу Казахстана и мира)	Придание особого статуса данным уникальным природным памятникам
5.	Пляжный	Каспийское море позволяет региону стать морским курортом	Строительство курорта, баз отдыха, летних детских лагерей, развитие инфраструктуры
Источник: по данным Управления туризма Мангистауской области [1]			

*Инфраструктура туризма Мангистауской области включает в себя 55 гостиниц, из них 33 – в городе Актау. По категориям: 4 гостиницы – 5\*, 10 – 3\*, 1 – 2\*, остальные без категорий. SPA центр, фитнес, аэробика, различные виды массажа, Финская сауна, Фито баня, Турецкая баня «Хамам», бассейн, салон красоты с полным пакетом косметологических услуг, VIP комнаты с сауной и бильярдом.*

*Санатории.* Санаторий-профилакторий «Шагала» – расположен на берегу моря в черте города. Принимает отдыхающих на отдых и бальнеологическое лечение. Для отдыхающих предлагаются 1-местные, 2-х местные, люкс и полулюкс номера со всеми

удобствами, зал для отдыха по типу «Зимнего сада», видео зал, за дополнительную плату предоставляются услуги по телефонным переговорам, сауна, медицинские услуги, питание в столовой. Санаторий-профилакторий принимает круглый год. Базы отдыха находятся на побережье моря, принадлежат физическим лицам и ведомствам.

*Детские оздоровительные лагеря.* На территории области находятся 5 детских оздоровительных лагерей – «Акбобек» (подведомственный АО «КазМунайгаз»), «Фламинго», «Волна», «Алау», «Балдаурен», которые расположены на берегу моря, ежегодно принимают детей со всех регионов Казахстана. Часть принадлежит предприятиям, часть частным лицам. В лагерях работают студенты и преподаватели университета и гуманитарного колледжа. В 2013 году число отдохнувших детей в детских оздоровительных лагерях – 2700, в 2014 году – 3352, увеличение составило 652 человека.

В сентябре 2014 года подписаны Меморандумы об организации детского отдыха в детских оздоровительных лагерях, расположенных на территории области, между Областным управлением туризма и Управлением культуры, молодежной политики, туризма и спорта Администрации города Байконур, ТОО «Турист» и Центром детско-юношеского туризма и экологии Управления образования Западно-Казахстанской области. В 2014 году был проработан вопрос о направлении детей города Байконур на летний отдых- 2015 года в количестве 80 человек для отдыха в детских оздоровительных лагерях города Актау

*Спортивно-оздоровительный развлекательный центр «Stigl»* был введен в 2005 году на берегу Каспийского моря в 18 км от города Актау, в районе «Теплого пляжа». Центр оснащен современным оборудованием, соответствующим мировым стандартам. При СОРЦ «Stigl» имеется:

- гостиница «Геремки» на 36 номеров «Эконом класса», из них 28 - двухместные и 8 - трехместные номера;
- гостиница в Административном корпусе с 5 номерами «Полулюкс», отель «Stigl», рассчитанный на 14 номеров «Полулюкс», 2 номера класса «Люкс» и 2 «Президентских»;
- «Морская сауна», состоящая из 3 стандартных саун, одной - VIP сауны;
- SPA – Центр, имеющий в своем составе большой плавательный бассейн и детский с подогревом, две сауны, Фито баню, Фито БАР, тренажерный зал, массажные кабинеты, косметологический кабинет;
- спортивный центр, в котором имеются боулинг, баскетбол, волейбол, мини футбол, большой теннис;
- бильярдный зал на 6 профессиональных столов.

Отдельные VIP номера приятно удивят посетителей своим великолепным дизайном. Посетители СОРЦ «Stigl» могут воспользоваться конференц-залом, оборудованным по последним достижениям техники.

В 100 метрах от берега моря на пирсе расположена баня, это дает возможность сразу окунуться в море. Также к услугам посетителей сауна и фитоцентр.

На территории базы отдыха «Кендерли» ТОО «KMG EP-Catering» создан лечебный профилакторий «Медикер» для нефтяников.

В 2013 году открыта Мангистауская областная детско-юношеская спортивная школа конных видов спорта.

В 2018 году запланированы мероприятия по подготовке геопарка Мангистау к функционированию как глобального геопарка ЮНЕСКО.

На сегодняшний день названной ассоциацией туроператоров в рамках ФРМП «Даму» ведется работа по закупке двух экскурсионных автобусов.

В целях развития малого и среднего бизнеса в сфере туризма между акиматом Мангистауской области и Фондом развития малого предпринимательства «Даму» в начале 2018 года подписан Меморандум о сотрудничестве.

В рамках Меморандума с банками-партнерами в сфере туризма одобрено 12 проектов на 900 млн KZT. Фактически выдан кредит на 10 проектов на сумму 880 млн KZT. По 2 проектам открыта кредитная линия. По итогам реализации всех проектов планируется открытие 195 рабочих мест.

Большие надежды местными властями возлагаются на облагораживание пляжной линии Актау - если в прошлом году благоустроенная часть составляла всего 1,5 км, то на сегодняшний день уже освоено 7,0 км. Акимат Мангистауской области и Комитет индустрии туризма прогнозируют в 2019 году благоустройство пляжей региона достигнет 100 % показателя. Особое внимание в этом плане уделяется проекту «Скальная тропа» - это пешеходный переход через отвесные скалы, который соединяет городской променад с пляжной городской зоной, протяженностью в 2,2 км. Проект подчеркнет красоту города и внесет огромную пользу для развития туризма.

Между тем, есть и моменты, требующие большой работы. В частности, вдоль береговой линии действует 29 баз отдыха, из которых лишь 3 соответствуют стандартам комфорта. Развитие туристского комплекса продолжает активно развиваться, о чем говорят следующие факты: увеличивается номерной фонд (156 номеров), увеличивается количество бассейнов (4 взрослых, 3 детских), запускаются новые водные аттракционы (9 водных горок). Единоновременно данный комплекс способен вместить до 4 тысяч человек, в том числе 1 тысячу путем размещения в гостиничном комплексе. В развитие комплекса инвестировано 485,2 млн KZT, в текущем году к открытию купального сезона дополнительно запущен волновой бассейн на сумму 71,5 млн KZT. Крупные вложения вполне оправданы – в 2017 году за купальный сезон комплекс принял 87 тысяч посетителей.

Таким образом, анализ развития туризма Мангистауской области показал, что казахстанский бизнес поверил в перспективы развития туризма и начал активно инвестировать средства [4], [5]. В частности, в 2017 году после реконструкции запущен детский оздоровительный лагерь «Фламинго» на 425 мест. В общей сложности в его строительство было инвестировано 1,5 млрд KZT, 180 млн из которых вложил фонд «Даму». Благодаря этому, в прошлом году в лагере отдохнули 1920 детей. Начато строительство 5-звездочного лечебно-диагностического и оздоровительного комплекса «Нур» на 250 номеров. Общая стоимость проекта оценивается в 2 млрд KZT. В 2017 году бизнесмены проинвестировали 14 проектов на  $\Sigma$  8,8 млрд KZT, создано 193 рабочих места. В 2019 году начнется и строительство сетей электроснабжения и водоснабжения всей указанной зоны - это также даст возможность дополнительно привлечь инвесторов к развитию области. Разработан типовой проект 3-звездочного гостиничного комплекса на 50 номеров с уличным бассейном и собственным пляжем. Ориентировочная стоимость такого комплекса составляет 700–800 млн KZT, в 2018 году начато строительство двух подобных отелей. До 2023 года планируется направить на развитие инфраструктуры для туризма 18,5 млрд KZT, и привлечь 20,0 млрд KZT частных инвестиций на строительство 32 новых отелей и баз отдыха, что позволит увеличить номерной фонд с 2857 до 4357 номеров, привлечь в регион до 600 тысяч туристов, довести показатель объема оказанных услуг до 280,0 млрд KZT, что в свою очередь составит 4 % от регионального ВРП [2], [3].

#### Список литературы

1 Развитие туризма в Мангистауской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tourism.mangystau.gov.kz/ru/page/view/3311>. – Дата доступа: 16.09.2018.

2 Как развивается туризм в Мангистауской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.inform.kz/ru/kak-razvivaetsya-turizm-v-mangistauskoy-oblasti\\_a3353545](https://www.inform.kz/ru/kak-razvivaetsya-turizm-v-mangistauskoy-oblasti_a3353545). – Дата доступа: 16.09.2018.

3 Соболев Т.С. Теория организации. Принципы организации, основы формирования организационных структур, проектирование организационных систем: учебное пособие / Т. С. Соболев; МОН РФ, Электростальский политехнический ин-т (фил.) ФГОУВПО "Нац. исслед. технологический ун-т «МИСиС», Каф. менеджмента. Электросталь, 2011.

4 Кохановская И.И.. Направления регионального развития малого предпринимательства. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/item.asp?id=32849563> – Дата доступа: 18.09.2018.

5 Блажевич О.Г. Комплекс составляющих финансовой безопасности субъекта хозяйствования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27479772>. – Дата доступа: 15.09.2018.

Т.Г. ФЛЕРКО

## **РОЛЬ ТРАНСПОРТНОГО ФАКТОРА В ТРАНСФОРМАЦИИ СЕЛЬСКОГО РАССЕЛЕНИЯ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь,  
[tflerco@mail.ru](mailto:tflerco@mail.ru)*

Транспортное сообщение является одним из географических факторов формирования и развития системы расселения. Его уровень определяет направления миграционных потоков населения, в том числе маятниковых, создает необходимые условия для удовлетворения растущей подвижности населения, повышает возможности общения, выбора мест приложения труда, проживания и отдыха.

Теоретические основы изучения взаимосвязи транспорта и расселения заложены в работах Гольца Г.А. [1], Бугроменко В.Н. [2]. Транспортно-географический аспект условий сельского расселения на примере Тверской области детально раскрыт в работах Кузнецовой С.Н. и Яковлевой С.И. [3, 4].

Гомельская область находится на пересечении важных транспортных путей. Через ее территорию проходят железнодорожные и автомобильные магистрали из Западной Европы. Областной центр расположен на пересечении железных дорог Одесса-Киев-Санкт-Петербург, Бахмач-Вильнюс, Брянск-Брест. Автомагистрали Санкт-Петербург-Киев-Одесса, Брянск-Кобрин, Гомель-Минск, Гомель-Мозырь связаны автобусным сообщением со всеми районными центрами области. Общая протяженность железнодорожных путей общего пользования составляет более 910 км, автомобильных дорог – 12,4 тыс. км, из них 85,4 % с твердым покрытием [4].

Численность сельского населения области на протяжении постчернобыльского периода непрерывно сокращалась. При этом прослеживается взаимосвязь между динамикой численности населения сельских поселений и их географическим положением, транспортной доступностью. Максимальные темпы убыли сельского населения характерны для поселений, единственным путем сообщения которых являются полевые или лесные дороги (87,2 %). Таких населенных пунктов всего 5, это «вымирающие» поселения, два из них расположены в пределах зоны отселения Чечерского и Хойникского районов, два в Рогачевском и один в Петриковском районах. Их население – жители старше трудоспособного возраста.

Грунтово-проселочные транспортные пути имеют 378 (15,9 %) населенных пунктов, где численность населения сократилась более чем на 70 %. Это малые поселения с людностью до 50 человек, преимущественно пенсионного возраста, в некоторых случаях с малой долей трудоспособного населения и отсутствием детского контингента.

Грунтовые проселочные дороги в большей степени сохранились в северных и северо-восточных районах (Буда-Кошелевский, Ветковский, Чечерский, Рогачевский, Кормянский), характеризующихся мелкоселенной системой расселения, в то время как в юго-западных и западных полесских поселениях практически все подъезды имеют усовершенствованное покрытие. Это можно объяснить особенностями ландшафтных условий, необходимостью строительства дорог в болотистой местности для обеспечения сообщения в любой сезон года. При наличии железнодорожного и грунтово-проселочного сообщения наблюдается увеличение численности населения в населенных пунктах и сокращение темпов убыли населения вдвое.

Около 55 % всех сельских поселений расположены на дорогах местного значения с покрытием, из них 3 % имеют также железнодорожные транспортные пути. Численность населения в них за изучаемый период сократилась на треть, темпы убыли в населенных пунктах, имеющих железную дорогу на 5 процентных пункта меньше, что очередной раз доказывает влияние различных типов транспортного сообщения поселений на их развитие.

Прирост населения более 30 % наблюдается в группе поселений, имеющих самое выгодное транспортное положение, расположенных на автомагистралях с усовершенствованным покрытием, являющихся железнодорожными станциями. Всего таких населенных пунктов насчитывается 14, большинство из них в Гомельском районе в пригороде областного центра (Мичуринская, Еремино, Березки и др.), по людности они относятся к группе крупных сельских поселений с численностью жителей свыше 1000 человек.

В среднем по области 70 % всех сельских населенных пунктов имеют транспортные пути с покрытием или с усовершенствованным покрытием. Выше этот показатель в 10 районах области с максимальными значениями в Житковичском (90 %), Лоевском (86) и Калинковичском (85 %) районах. В группу входят также Гомельский, Добрушский, Жлобинский, Мозырский, Наровлянский, Рогачевский и Светлогорский районы. Наихудшие условия транспортной доступности имеют поселения Буда-Кошелевского и Ветковского районов (52 и 59 % соответственно).

Транспортные условия поселений по степени благоприятности для развития системы расселения можно разделить на четыре группы.

К наиболее благоприятным условиям были отнесены дороги республиканского и международного значения с усовершенствованным покрытием при наличии (или без) железной дороги. Это тип транспортного сообщения характерен для 218 сельских поселений. Благоприятными транспортными условиями обладают более чем 60 % сельских поселений области. Самой малочисленной является группа с удовлетворительным уровнем развития путей сообщения. При этом 698 малых сельских поселений имеют полевые, грунтовые или проселочные дороги местного значения без покрытия. Этот показатель необходимо учитывать при планировании развития данного типа населенных пунктов. При улучшении транспортной инфраструктуры они могут стать центрами сельского или экологического туризма. В большинстве случаев малые сельские поселения являются источниками самобытной белорусской культуры.

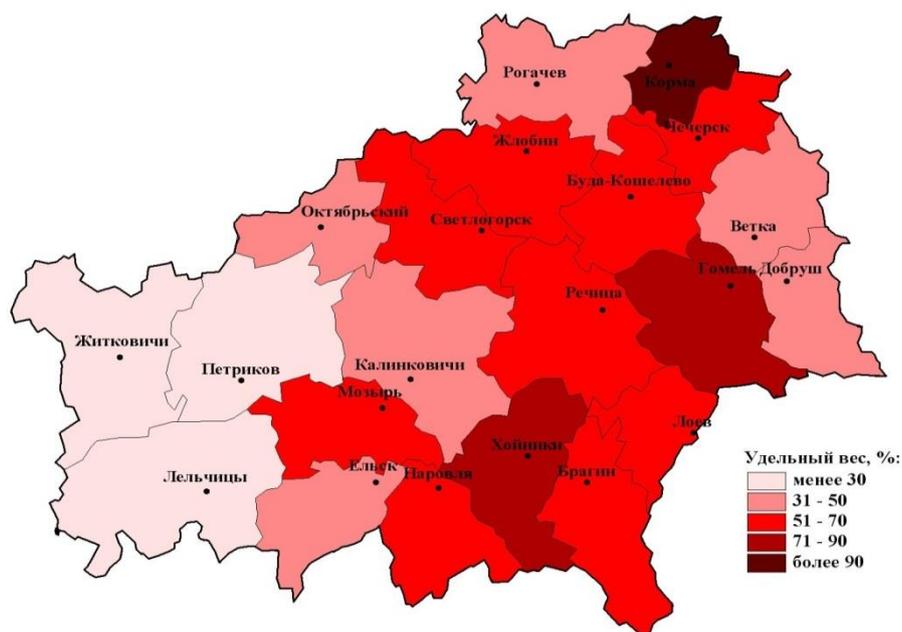
Среднеобластной показатель расстояния между населенными пунктами равен 4,15 км. В территориальном отношении он изменяется с северо-востока к юго-западным районам, минимальное значение в Буда-Кошелевском районе – 2,6 км, максимальное в Лельчицком районе – 6,6 км. Районы области можно условно разделить на четыре группы по среднему расстоянию между поселениями: в первую группу с малым расстоянием (до 3 км) входит только Буда-Кошелевский район; ниже среднего (3 – 4 км) в восьми районах, они сконцентрированы вокруг областного центра. Среднюю удаленность (4 – 5 км) имеют девять районов, расположенных на периферии области.

Большое расстояние (более 5 км) между населенными пунктами Житковичского, Наровлянского и Лельчицкого районов.

Компактный тип расселения (большое количество поселений на малом расстоянии), проявляющийся в северных, северо-восточных и центральных районах области характеризуется высокими уровнями антропогенной нагрузки и существенными качественными изменениями в природной среде. В тоже время в западных районах территории с интенсивной нагрузкой имеют более локальный характер.

Выявлены закономерности размещения сельского населения и его поселений относительно областного центра (г. Гомель), районных центров и ближайшей железнодорожной станции. Численность сельского населения постепенно сокращается по мере удаления от административного центра, резкое уменьшение происходит на расстоянии свыше 30 км. В среднем по области более половины всего сельского населения проживает в радиусе до 20 км вокруг центральных поселений (53,7 %). Максимальная концентрация населения на этом расстоянии отмечается в Кормянском (94,8 %), Хойникском (81,5) и Гомельском (75,2 %) районах (рисунок 1).

Это можно объяснить радиозоологической обстановкой в пострадавших районах, южная (Хойникский, Брагинский и Наровлянский) и восточная (Кормянский, Чечерский) части которых относятся к зонам отселения. Промышленные центры в свою очередь являются местами трудоустройства значительной части сельских поселений, обеспечивают доступность населения к предоставляем городом услугам (торговля, здравоохранение, образование и др.), что объясняет рост поселений вокруг крупных городов.



**Рисунок 1 – Размещение сельского населения Гомельской области в радиусе до 20 км вокруг районных центров**

Удаление сельского население от центра отмечается в западных районах (Лельчицком, Житковичском и Петриковском). Они отличаются лесистостью и заболоченностью территории. Показатели удаленности населенных пунктов и численности населения имеют корреляционную зависимость 0,2 – 0,3.

Максимальная плотность сельского населения в первых 10 км вокруг районного центра – 362 чел./км<sup>2</sup>, в сегменте 10 – 20 км этот показатель уменьшается в три раза. Величина населенных пунктов начинает уменьшаться только на расстоянии более 40 км. Самые крупные из них расположены на удалении около 20 км от городских поселений.

Неравномерно распределяется население вокруг областного центра. Город Гомель является узлом промышленной концентрации. Выгодное географическое положение, разнообразие видов транспорта и природных ресурсов предопределили интенсивность развития сети сельских поселений в зоне его влияния. Рост промышленности и усовершенствование инфраструктуры города определяют расширение и благоустройство пригородных территорий.

В распределении численности сельского населения вокруг областного центра выделяется два пика: первый в радиусе до 10 км, второй – на расстоянии около 100 км. Второй скачок в численности и плотности сельского населения обосновывается наличием средних и крупного городов (Мозырь, Жлобин, Рогачев, Светлогорск). Величина населенных пунктов, плотность сельского населения и поселений достигают максимальных значений в непосредственной близости от города. На расстоянии более 10 км эти показатели сокращаются в 3, 6 и 2 раза соответственно.

Прослеживается взаимосвязь между численностью населения, числом населенных пунктов и их удаленностью от железной дороги. Более 46 % сельского населения проживает в радиусе 10 км от ближайшей железнодорожной станции. И всего 9 % населения размещается на расстоянии более 50 км. По сравнению с 1986 г. концентрация населения вокруг железнодорожных станций усиливается. В районах, через которые проходят крупные железнодорожные пути, в радиусе 10 км от станций концентрируется до 90 % и более сельского населения (Гомельский, Жлобинский, Мозырский). Коэффициент корреляции между численностью населения и удаленностью от железнодорожной станции составляет 0,2.

Плотность сельского населения в первых 10 км вокруг железнодорожной станции достигает 575 чел./км<sup>2</sup>. В следующем сегменте (10 – 20 км) этот показатель снижается в 7 раз. Из-за наличия довольно густой железнодорожной сети, плотность населения на расстоянии более 50 км снижается до 1 чел./км<sup>2</sup>. В два раза уменьшается и величина поселений – от 242 до 129 человек.

Таким образом, проведенное исследование доказывает зависимость пространственного размещения населения от типа путей сообщения, удаленности от районных центров, областного центра (в некоторой степени) и ближайшей железнодорожной станции. Отмечается увеличение в несколько раз удельного веса сельского населения, плотности населения, величины и плотности сельских населенных пунктов в радиусе 10 км вокруг районных центров и железнодорожных станций. Относительно областного центра в размещении населения наблюдается два пика – это радиус до 30 км и сегмент в 100 км от Гомеля. На этом расстоянии находятся города Мозырь, Жлобин, Светлогорск, которые также являются центрами концентрации населения.

### Список литературы

1 Гольц, Г.А. Теоретические основы взаимосвязанного развития транспорта и расселения / Г.А. Гольц // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора географических наук. – М. : ИГАН, 1985. – 43 с.

2 Бугрименко, В.Н. Транспорт в территориальных системах / В.Н. Бугрименко. – М. : Наука, 1987. – 340 с.

3 Кузнецова С.Н. Соотношение структуры и транспортно-географических условий сельского расселения Тверской области / С.Н. Кузнецова, С.И. Яковлева // Региональные исследования. – 2010. – № 1 (27). – С. 55–64.

4 Кузнецова С.Н. Транспортно-географическое положение сельских населенных пунктов Тверской области / С. Н. Кузнецова // Региональные исследования. – 2012. – № 1 (35). – С. 84–93.

5 Статистический ежегодник Гомельской области: статистический сборник / ред. кол. В.В. Перников [и др.]. – Гомель: Гомельское областное управление статистики, 2018. – 460 с.

Т.М. ХОЛОПИЦА

## ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ БРЕНДОВ НА РЫНКЕ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ

*ГУО «Затурьянский учебно-педагогический комплекс детский сад-средняя школа»,  
д. Затурья, Несвижский район, Минская область, Республика Беларусь,  
[tatjana.kholopitsa@yandex.by](mailto:tatjana.kholopitsa@yandex.by)*

Мясо и мясные изделия – неотъемлемый атрибут любого застолья. Этот продукт стал основным в человеческом рационе. Секрет популярности этого продукта весьма прост – мясо очень калорийное, обладает питательными свойствами, его можно довольно легко получить.

Цель исследования – возможности отражения особенностей своего региона в названиях мясных изделий агрокомбината «Снов».

При проведении исследования была выдвинута гипотеза о том, что должны существовать такие названия выпускаемой продукции мясокомбината, которые отражали бы уникальность нашего региона.

Множество людей в мире предпочитают мясную продукцию. В Республике Беларусь мясоперерабатывающая промышленность непрерывно развивается. Очень разнообразен ассортимент продукции: свежее мясо, различные колбасы, полуфабрикаты и многое другое производят организации мясной отрасли.

Среди крупных мясных предприятий в Республике Беларусь лидерами являются «Березовский мясоконсервный комбинат», «Минский мясокомбинат», «Волковысский мясокомбинат».

В Беларуси мясоперерабатывающие предприятия имеются во всех регионах. В столичной области это Слуцкий мясокомбинат, Столбцовский мясоконсервный комбинат, агрокомбинат «Снов» и Минский мясокомбинат.

Для проведения анализа названий мясных изделий были рассмотрены три мясоперерабатывающие предприятия Минской области. Это «Агрокомбинат «Снов» СПК, «Слуцкий мясокомбинат» ОАО, «Столбцовский мясоконсервный комбинат» ОАО. Эти предприятия были выбраны не случайно: агрокомбинат «Снов» находится на территории нашего Несвижского района, Слуцкий и Столбцовский мясокомбинаты – имеют соседское расположение. Это, во-первых. А во-вторых, это предприятия, которые занимают лидирующие позиции по ассортиментному перечню готовой продукции. Так, «Снов» выпускает 163 наименования готовой продукции, Слуцкий мясокомбинат – 122, а Столбцовский – 136. То есть, предприятия были отобраны по географическому принципу и по производственной мощности.

Шарль де Голль сказал как-то, что трудно управлять нацией, производящей триста сортов сыра. В ходе исследования была предпринята попытка разобраться в сортах мясных изделий и в методологических сложностях их названий. Первый критерий отбора названий – содержательный.

В предложенную группу продукции вошли 82 названия. Наибольшее количество из них отображают категорию места (Балканская, Австрийская, Итальянская колбаса). Около трети отображают природные или географические объекты (Нарочанская, Деревенская). Персон в названиях совсем мало (Радзивилловская). Также, как и названий событий (Рождественская). Исторический аспект в названиях вовсе отсутствует. Однако, подавляющее большинство названий характеризуют вкусовые качества изделий: Вкусенькая, Изысканная, Ароматная. Поэтому следующий анализ был посвящен вкусовым качествам готовой продукции мясокомбинатов.

*Вкусовой аспект в названиях мясной продукции.* К данной категории названий было отнесено 97 изделий. Наибольшее количество названий (30 %) отображают вкусовые

качества продукции агрокомбината «Снов». Наименьшее количество искомых названий – у наименований Слуцкого мясокомбината – 13 %.

*Аспект отображения в названиях исходного материала.* Это свинина, говядина, мясо птицы, телятина. Мясные изделия, отображающие исходное сырье, по мясокомбинатам распределились следующим образом: Агрокомбинат «Снов» – 16 %, Слуцкий мясокомбинат – 9 %, Столбцовский мясоконсервный комбинат – 14 %. В сумме это число равно 56 единиц или 13 %.

Мясные названия, будучи призваны найти кратчайший путь к сердцу потребителя, сыграть на его патриотизме, часто должны в одном-двух словах сформулировать главное о регионе. В этом качестве они особенно интересны. Названия должны давать образ региона, указывать на его уникальность, предмет особой гордости [3]. За основу была взята готовая продукция «Агрокомбинат «Снов» и изучена на предмет отображения особенностей Несвижского региона. Автору удалось отыскать «Радивилловскую особую» колбасу, «Замковую». Сюда же была отнесена и «Охотничью». Порадовала также «Мортаделла по-сновски», сосиски «Сновские», шашлык «Сновский Люкс». И на этом список заканчивается. Нет на этикетках мясопродуктов названий рек и озер Несвижчины, архитектурных достопримечательностей, памятников природы. А они как раз подчеркивают то, что есть у нас и нет ни у кого больше. И было принято решение вступить в сотрудничество с агрокомбинатом.

В учреждении образования ГУО «Затурьянский учебно-педагогический комплекс детский сад-средняя школа» был организован конкурс на составление названий мясных изделий для агрокомбината «Снов» при условии – они должны отражать особенности Несвижского края. Предложенные варианты названий показаны в таблице 1.

Затем в учреждении образования было проведено голосование. Результаты голосования показаны на рисунке 1.

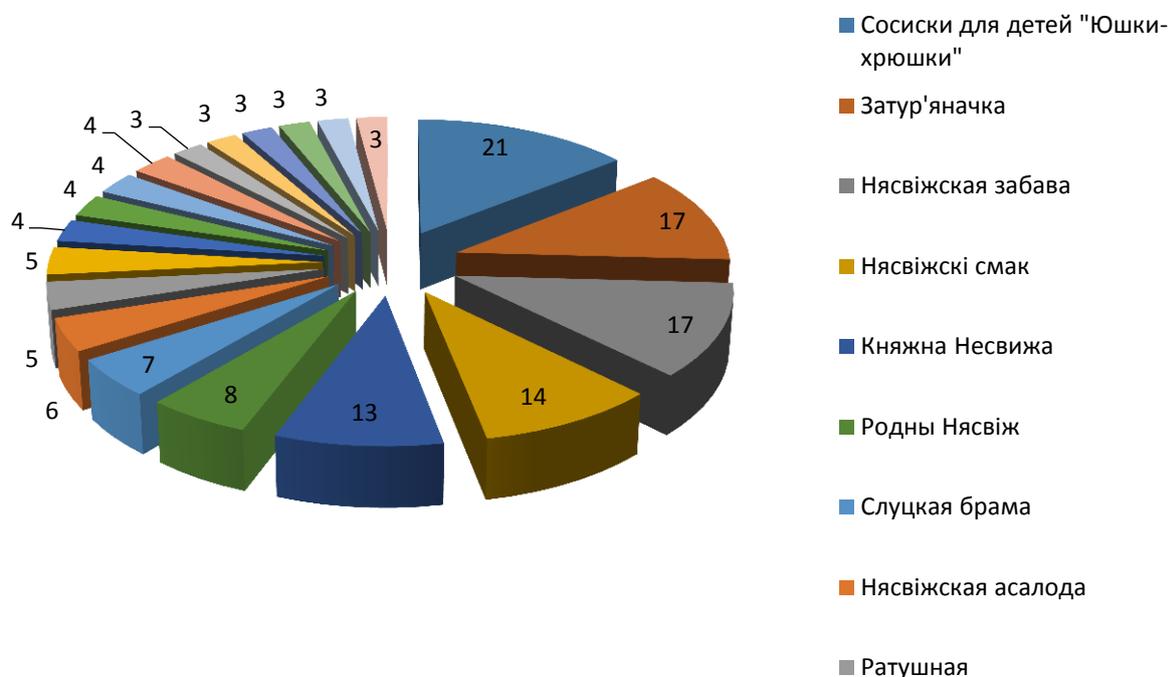


Рисунок 1 – Диаграмма рейтинга мясных названий

**Таблица 1 - Варианты названий мясных изделий, предложенные учащимися и учителями школы**

№	Название изделия
1	Альбаўская
2	Вясковая
3	Затур'яначка
4	Друкарская
5	Княжна Несвижа
6	Княжская забава
7	Непаўторны Нясвіж
8	Несвижаночка
9	Несвижская театральная
10	Нясвіжская асалода
11	Нясвіжская забава
12	Нясвіжская мясцовая
13	Нясвіжскі густ
14	Нясвіжскія вытокі
15	Нясвіжскія краявіды
16	Нясвіжская святочная
17	Нясвіжская спадчына
18	Нясвіжская чарадзейка
19	Нясвіжскі смак
20	Пане Коханку
21	Парковая
22	Радзівілаўскі смак
23	Радзівилловский деликатес
24	Ратушная
25	Родны Нясвіж
26	Старажытная нясвіжская
27	Слуцкая брама
28	Снаўчаначка
29	Сосиски для детей «Юшки-хрюшки»
30	Колбаса кровяная Черная дама

Из диаграммы следует, что лидером в названии мясных изделий являются сосиски для детей «Юшки-хрюшки». Это название отмечено 21 респондентом. Второе место разделили два названия «Затур'яначка» и «Нясвіжская забава». 14 участников опроса высказали желание кушать мясное изделие с названием «Нясвіжскі смак». На один голос меньше у названия «Княжна Несвижа». 8 голосов завоевало название «Родны Нясвіж», 7 человек проголосовали за «Слуцкую браму», 6 – за «Нясвіжскую асалоду», по 5 голосов получили «Ратушная» и «Снаўчаначка».

Затем были предложены технологической службе мясокомбината «Снов» эти названия. Технологический совет Сновского мясокомбината во главе с директором Сасимом Андреем Витальевичем выдал нам справку о том, что предложенные названия рассмотрены и что совет считает целесообразным включить некоторые из них в перечень наименований выпускаемой продукции.

В заключении хочется сказать, что мясная продукция сновского комбината может стать краеведческим музеем в миниатюре, «лицом» нашего региона. На ее упаковках могут быть растиражированы региональные специфичные названия, патриотические

особенности нашего края: положение, история, достопримечательности. Дело остается только за временем. Надеемся, прилавки сновских фирменных магазинов скоро пополнятся новыми брендовыми изделиями, названия для которых придумали учащиеся Затурьянской школы.

В.Д. ЯВНОВА, М.Б. КАТКОВ

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

*ОГПУ,*

*г. Оренбург, Российская Федерация*

*vladislavayavnova@gmail.com, maykl58@mail.ru*

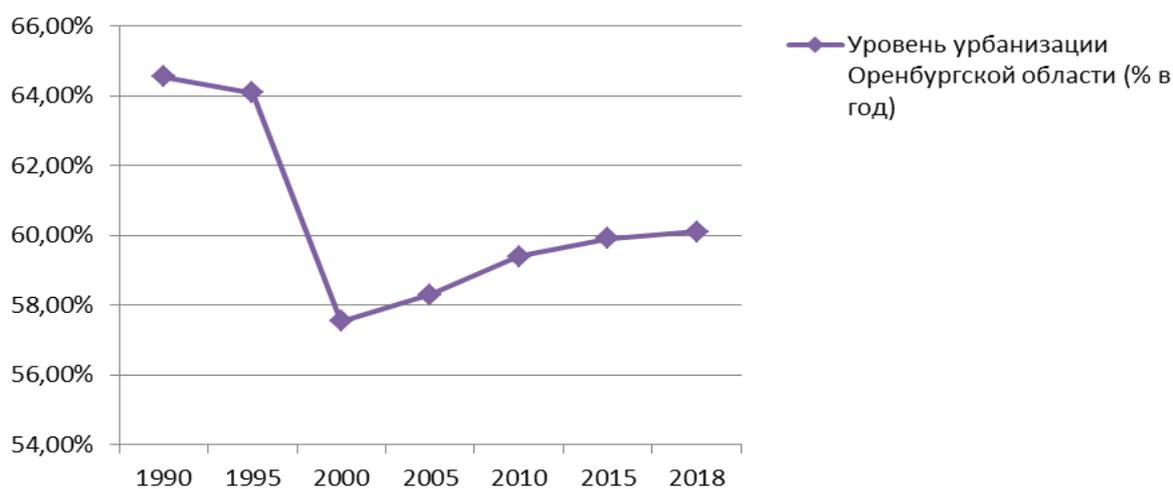
На сегодняшний день появляется все больше людей, которые решают связать свою обыденную жизнь с туристской сферой, имея при этом самые разнообразные цели. Конечно, само понятие «туризм» обозначает не только смену мест (путешествия) в другие страны и местности для осуществления этих целей, но и возможность для граждан расширять свои жизненные горизонты, культурно обогащать и развивать себя как личность, а также способствовать укреплению межрегиональных связей (и т.п.). В соответствии с этим туризм включает в себя некоторые важные аспекты (социальные, экономические, политические и др.). Так, более 9 % мирового ВВП приходится на туризм, в общем. И следует отметить, что роль мировой индустрии туризма велика как для экономики развитых, так и еще развивающихся стран. Планируется, что к 2020 г. вклад туризма в мировой ВВП повысится примерно до 10 %, что будет составлять 9,2 трлн. долл.

Российская Федерация обладает высоким туристско-рекреационным потенциалом. На ее огромной территории сосредоточены уникальные природные и рекреационные ресурсы, объекты национального и мирового культурного и исторического наследия, проходят важные экономические, культурные, общественные и спортивные события. Во многих регионах представлен широкий спектр потенциально привлекательных туристских объектов и комплексов, пользующихся большой популярностью у российских и иностранных туристов [3].

На данный момент в России действует федеральная целевая программа «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011 – 2018 годы)». К планируемым результатам реализации данной программы относят создание в различных субъектах РФ сети конкурентоспособных туристско-рекреационных и автотуристских кластеров, повышение уровня занятости населения за счет создания дополнительных рабочих мест в туристической сфере, увеличение доходов бюджетной системы Российской Федерации за счет увеличения объема производства услуг в отрасли, рост ВВП и некоторые другие [3].

Оренбуржье – один из крупнейших регионов России. Благодаря своему географическому положению, климатическим условиям, гидрологическим особенностям, а также разнообразию в местной флоре и фауне, Оренбургская область особенно привлекательна в плане рекреации и туризма. На территории ярко выражены две ботанико-географические зоны: лесостепная и степная, что обуславливает значительную долю аграрного сектора. Конечно, речь здесь может пойти о таком перспективном направлении, как сельский туризм. В общем понятии сельский вид туристской деятельности представляет собой комплекс различных видов туризма, объединяющий формы организованного и неорганизованного отдыха

путешественников на сельской территории с целью их приобщения к местной природе, образу жизни населения и ознакомления с местными историческими ценностями и достопримечательностями. Следовательно, индустрия развития сельского туризма направлена на оздоровление людей, их ознакомление и приобщение к особенностям быта и жизни в сельской местности [9]. Прямое влияние на темпы развития сельского туризма оказывает уровень урбанизации области. На данный момент он составляет 60,1 % (рисунок 1), что создает благоприятные возможности для его эксплуатации. Большая площадь сельскохозяйственных угодий и многонациональный состав области – факторы, также воздействующие на приведенный показатель. Народные промыслы, обычаи и традиции землепользования, многообразие ремесел – все это прибавляет интерес к подобному направлению. Как говорилось выше, сельский туризм – это комплекс. Он подразделяется на аграрный, образовательный, оздоровительный, экологический и культурный туризм. В области к таким объектам можно отнести Бузулукский бор, озера Соль-Илецка, Ириклинское водохранилище, музеи-усадьбы русских писателей С.Т. Аксакова (Бугурусланский район) и Р.Н. Державина (Бузулукский район) и т.д. Такой культурно-исторический объект как «Предуральская степь» также является перспективным центром развития сельского туризма в Оренбуржье [4].



**Рисунок 1 –Уровень урбанизации Оренбургской области, % в год [8]**

Экотуризм является устойчивой формой туризма, подразумевающей под собой путешествия в относительно нетронутые человеком места, а также сохранение первоначальной чистоты местности. Бузулукский бор (29 декабря 2007 г. присвоен статус национального парка) располагает обширным биологическим разнообразием, имеет уникальные ландшафтно-эстетические качества, поэтому его можно считать одним из основных центров экотуризма в Оренбургской области. Площадь бора составляет около 111 тысяч гектар. Его возраст – 6 – 7 тысяч лет. Одной из главных достопримечательностей парка являются две 350-летние сосны (диаметр стволов до полутора метров), имеющих статус памятников природы. На территории бора есть как естественные, так и искусственные сосновые насаждения. Здесь можно посетить озера Моховое, Лебяжье, Холерное, Студенка и др. Есть несколько оборудованных родников. С 1960-х гг. на территории парка было пробурено 164 нефтяные скважины. Сейчас добыча нефти затруднена [1].

В Оренбуржье одним из главных объектов лечебно-оздоровительного туризма считается знаменитый курорт Соль-Илецк. Здесь применяются такие виды терапии, как бальнеолечение, грязелечение, арбузолечение, кумысолечение, климатолечение и

спелеолечение. Каждый год до полутора миллионов туристов приезжают в Соль-Илецк с целью отдыха и оздоровления. Всего на курорте находится семь озер (с исключительными для них свойствами и химическим составом). Наибольшую ценность представляет озеро Развал, концентрация соли которого (320 – 340 г/л) больше, чем в Мертвом море (315 г/л). Согласно преданию, дно озера хранит в себе бесчисленное количество богатств, но никому еще не удавалось достать их (причина здесь кроется в ледяной воде на дне озера-котлована, глубина которого составляет 22 м). Не менее популярным считается озеро Дудино (бромное озеро), вода которого приобретает красноватый оттенок благодаря жизнедеятельности рачков вида *Artemia Salina*. Останки рачков, попадая на дно озера, смешиваются с илом и солью, образуя лечебную грязь. Тузлучное озеро – самое древнее из всех озер Соль-Илецка. Летом оно прогревается до шестидесяти градусов, поэтому считается горячим лечебным источником. Воды озера обладают богатой по химическому составу и целительным свойствам грязью. Целебные грязи помогают в лечении кожных покровов, суставов, болезней позвоночника. Их также используют в косметических целях. Но не только озера являются излюбленными местами отдыха туристов. На территории курорта построено большое количество лечебниц, есть соляная шахта, а на одном из отработанных рудников возведена часовня Варвары Великомученицы. И конечно, великолепна и сама природа Соль-Илецка [7].

Водохранилища Оренбургской области также активно используются для самостоятельного рекреационного туризма, однако они не обладают сформированной инфраструктурой. К таким водным ресурсам относятся Ириклинское, Димитровское, Сорочинское водохранилища и др.

В Оренбургской области, помимо сельского туризма, постепенно набирает популярность гастрономический туризм. Основной гастрономический тур в области проходит по Кувандыкскому, Новоорскому районам и по г. Орск. Название маршрута: «Этнографически-гастрономический туризм Восточного Оренбуржья». Интересными объектами (достопримечательностями) тура являются Брынзавод, Музей сала, Губерлинские горы, Царский родник, Пугачевская яма, Чилектинская степь, Скалистый яр и Сахарный карьер.

Губерлинские горы, к примеру, с их скалистыми ущельями и стометровыми обрывами были созданы поднятием Уральского Хребта. Эта местность – родина пуховых коз, которых не встретишь больше ни в одном уголке мира. Из их пуха вяжут знаменитые на весь мир оренбургские пуховые платки и шали. Изделия настолько шелковистые, что платки могут проходить через обручальное кольцо. Царский родник – еще один объект, который предлагается туристам для посещения. В его состав входит 11 ключей с очень холодной водой. Название родника тоже имеет свою историю: недалеко от него проходит старинная дорога, по которой проезжал Александр II. Во времена Советского союза приобрел большую известность Брынзавод. Его продукцию изготавливали специально для И.В. Сталина и отправляли в Москву.

Большим спросом у туристов пользуется Музей сала, содержащий около ста экспонатов, которые можно попробовать и при желании купить. Здесь представлены самые разнообразные варианты, начиная от тех, которые мы видим каждый день на прилавках магазинов, и, заканчивая самыми экзотическими: к примеру, десерт для гурманов – сало в кунжуте и в шоколаде, а также роллы и суши из сала. Помимо самого продукта, на территории «музея» представлены картины, экспонаты и инсталляции, из которых посетители узнают историю свиноводства и секретах заготовки сала. Музей сала в Орске открылся 30 июля 2014 года. Единственный подобный музей действует на Украине во Львове.

Гастрономический туризм – не единственное активно развивающееся направление в Оренбургской области. Сюда можно отнести и охотничий туризм, который очень популярен почти по всей территории России. Охотничья фауна Оренбургской области

представлена достаточно широким спектром биологического разнообразия (более 40 видов животных). Однако из-за малой численности на территории области запрещена охота на белку, глухаря, серую куропатку [5]. Наиболее известные охотхозяйства Оренбуржья: «Филипповское» (24,5 тыс. га) и «Татищенское» (10,1 тыс. га), которые расположены в лесостепной зоне в 50 км от Оренбурга и в пойме реки Урал (Переволоцкий район). Куда более крупное охотхозяйство находится в Светлинском районе. Так, на территории «Айке» (116,725 тыс. га) расположены озеро Айке, малое Айке и ряд мелких озер, степные, пахотные земли. Объекты охоты: водоплавающая дичь, волк, барсук, сурок. Охотхозяйство «Кумакское» (182,96 тыс. га) – Ясненский район. На территории преобладают полынно-злаковые степи. Разрешена охота на водоплавающую дичь, сурка, барсука, волка [5]. Самое большое охотхозяйство области – «Степное» (235,544 тыс. га), где возможна охота на водоплавающую дичь, волка, барсука и сурка. Территория (в Светлинском районе) представлена частью озера Жетыколь, озером Карашаколь, Бикас и рядом мелких озер, степными и пахотными землями и т.п.

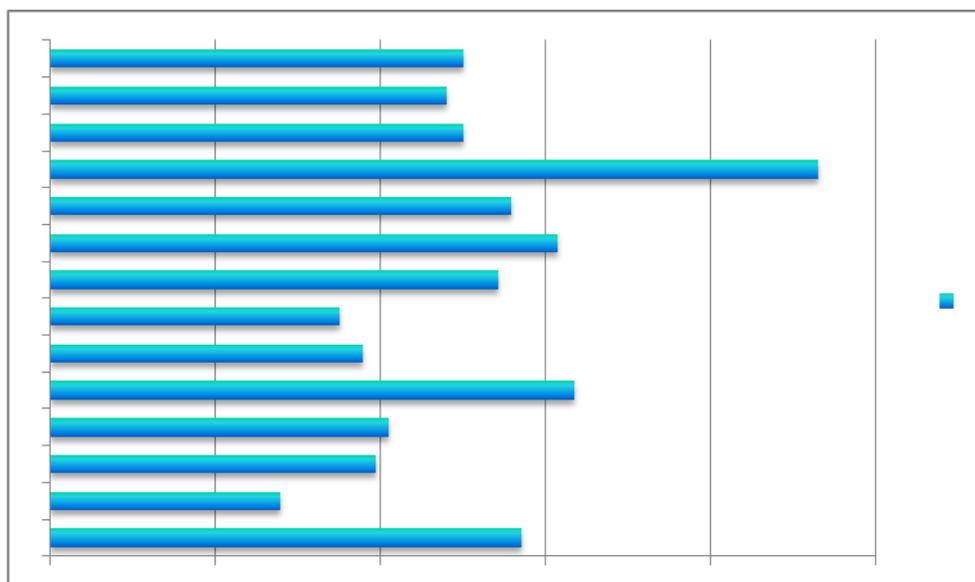
Рыбалка в Оренбургской области – увлекательное занятие не только для новичков, но и для профессионалов своего дела. Здесь проводится много чемпионатов в этом виде хобби. Участвовать может любой желающий, из любого региона страны. Удочка или спиннинг – вот основные средства для рыбной ловли.

Экстремальные виды туризма в области развиты довольно слабо. Это может объясняться, прежде всего, отсутствием достаточного финансирования в это направление, налоговых и других льгот для физических и юридических лиц, которые планируют заниматься строительством и обслуживанием гостиниц, приютов, турбаз и т.п. Однако, некоторые виды экстремального туризма, несмотря на такие серьезные проблемы, все же смогли приобрести весьма неплохую популярность. К таковым относятся водный туризм и спелеотуризм. Водный туризм развился за счет того, что по территории Оренбургской области протекают реки с порогами различных уровней сложности для занятия рафтингом и каякингом. Популярными развлечениями на Ириклинском и Сорочинском водохранилищах стали вейкбординг и водные лыжи. Одним из самых интересных спелеологических объектов области является пещера «Подарок», расположенная в полутора километрах от поселка Дубенской (Беляевский район). Пещера знаменита тем, что является самой глубокой пещерой Оренбургской области. Она представляет собой группу из нескольких карстовых галерей и залов общей протяженностью 660 м. Долгое время спуск туда был возможен только с помощью веревки. Температура воздуха обычно не выше 12 градусов. В пещере можно даже обнаружить небольшие сталактиты и сталагмиты.

Как вывод ко всему вышперечисленному, следует отметить, что некоторые туристско-рекреационные направления Оренбургской области только начали свое развитие. Однако, это не помешало Оренбуржью войти в 20-ку самых туристических регионов России (рисунок 2).

Для дальнейшего повышения туристского «потенциала» необходим верный выбор путей совершенствования и контроля качества услуг, предоставляемых туроператорами с целью развития системы внутреннего и въездного туризма.

Конечно, такие темпы развития мирового туризма дают весьма оптимистичный прогноз, но нельзя забывать, что как «течение» (процесс), он по своей природе довольно нестабилен (неравномерен). Ведь в зависимости от экономических, природных и политических факторов может меняться тенденция к его развитию, что напрямую влияет на экономическую сторону государства. И, безусловно, даже если по области фиксируется один показатель (доля туризма в занятости населения), то для регионов в целом он может быть относительно различен. Это связано, прежде всего, с неравномерной динамикой международных и туристских потоков.



**Рисунок 2 – Рейтинг субъектов ПФО по развитию туризма [6]**

### Список литературы

1 Бузулукский бор: естественно-исторические и социально-экономические предпосылки организации национальный парк «Бузулукский бор». [Электронный ресурс]. – URL: <http://orenpriroda.ru/steppene/sim2012/2939-бузулукский-бор-естественно-исторические-и-социально-экономические-предпосылки-организации-национального-парка-«бузулукский-бор»>. – Дата доступа : 05.10.2018.

2 История становления лечебно-оздоровительного туризма в России. [Электронный ресурс]. – URL: [https://studbooks.net/681706/turizm/istoriya\\_stanovleniya\\_lechebno\\_ozdorovitel'nogo\\_turizma\\_rossii](https://studbooks.net/681706/turizm/istoriya_stanovleniya_lechebno_ozdorovitel'nogo_turizma_rossii) – Дата доступа : 10.10.2018.

3 О федеральной целевой программе "Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011-2018 годы)" (с изменениями на 7 февраля 2018 года). [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902295121>. – Дата доступа : 10.10.2018.

4 Общая характеристика состояния туризма Оренбургской области. [Электронный ресурс]. – URL: [https://studbooks.net/647690/turizm/obschaya\\_harakteristika\\_sostoyaniya\\_turizma\\_orenburgskoy\\_oblasti..](https://studbooks.net/647690/turizm/obschaya_harakteristika_sostoyaniya_turizma_orenburgskoy_oblasti..) – Дата доступа : 10.10.2018.

5 Охота в Оренбургской области » Оренбургская область: природа, промышленность, достопримечательности. [Электронный ресурс]. – URL: <http://orenobl.ru/fauna/ohota.php> – Дата доступа : 12.10.2018.

6 Развитие туризма в странах и регионах мира, Характеристика туристских макрорегионов мира – География туризма. [Электронный ресурс]. – URL: [https://bstudy.net/693335/turizm/razvitie\\_turizma\\_stranah\\_regionah\\_mira](https://bstudy.net/693335/turizm/razvitie_turizma_stranah_regionah_mira). – Дата доступа : 12.10.2018.

7 Соль-Илецк: вся полезная информация о курорте Соль-Илецк. [Электронный ресурс]. – URL: <https://aturizm.ru/sol-ileck-kurort>. – Дата доступа : 09.11.2017.

8 Урбанизация за 2018 (по регионам России). [Электронный ресурс]. – URL: <http://russia.duck.consulting/maps/103/2018>. – Дата доступа : 13.10.2018.

9 Экотуризм и зеленый туризм – что это такое? – 2018-2019. [Электронный ресурс]. – URL: <https://travelest.ru/stati/eko-turizm-cto-eto-takoe>. – Дата доступа : 13.10.2018.

# МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В СРЕДНЕЙ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

---

Е.Г. БАРСУКОВА, Н.А. СУХАНОВА

## ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-АКТИВНОЙ И ТВОРЧЕСКОЙ ЛИЧНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА ОСНОВЕ ИДЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ГИМНАЗИИ ГОРОДА ВЕТКИ)

*Государственное учреждение образования «Гимназия г. Ветки»,  
г. Ветка, Республика Беларусь,  
[vetkagimn@tut.by](mailto:vetkagimn@tut.by)*

Сегодня весьма актуален вопрос формирования социально-активной и творческой личности учащихся на основе идей устойчивого развития в регионе и стране. Гимназия города Ветки успешно применяет положения устойчивого развития для обучения учащихся в новой образовательной ситуации. Опыт показывает, что использование принципов устойчивого развития в формировании воспитательного пространства гимназии сегодня является инструментом, наиболее удачно интегрирующимся в жизнь каждого человека и естественным образом, формирующим гражданскую позицию ученика.

Основная цель исследования – реализация принципов устойчивого развития в школьном сообществе, повышение качества жизни ученика, учителя, родителя и города через осуществление конкретных действий на местном уровне для формирования социально-активной и творческой личности.

В Гимназии г. Ветки уже созданы определенные условия для внедрения новых образовательных практик. Заместителем директора по воспитательной работе выстроена определенная модель организации воспитательной работы в гимназии, основными задачами которой являются формирование активной гражданской позиции учащихся; формирование экологической культуры и ответственности учащихся; воспитание трудолюбия и уважения к труду, семейным и национальным традициям. Для решения поставленных задач педагогами гимназии проводится ряд мероприятий в рамках гражданско-патриотического, историко-культурного, экологического и эстетического направлений.

*Гражданско-патриотическое направление.* В рамках данного направления Гимназия инициировала проведение ставшей уже традиционной акции «Я – ветковчанин», которая проводится с 2010 года. В рамках акции «Я – ветковчанин» каждый участник гимназического сообщества включался в ту деятельность, которая находилась в сфере его интересов.

Акция «Я – ветковчанин» вызвала живой интерес не только у учащихся и их родителей, но и заинтересовало многих жителей города. Совместно с ветеранами педагогического труда учащиеся Гимназии подготовили и провели творческую концертную программу для ветковчан «Августовские вечера».

В настоящее время очень важно, чтобы ребенок осознавал себя частицей своей малой родины, стремился принимать участие в социальной жизни своего города, района и брать на себя ответственность за важные дела. Для решения поставленной проблемы была выбрана такая форма деятельности как вовлечение ребят Гимназии в волонтерское движение. По инициативе ребят были проведены акции: «Ни одного дня

без доброго дела», «Да будет свет – от ваших душ для нас», выездные концерты для ветеранов Великой Отечественной войны и труда в доме-интернате, благотворительные концерты ко дню пожилых людей, ко Всемирному дню инвалидов.

С целью привлечения внимания молодежи к своей безопасности, приобщения учащихся к соблюдению Правил дорожного движения, привлечения внимания общественности к вопросам профилактики детского дорожно-транспортного травматизма был проведен конкурс детских проектов «Светоотражающие элементы в детской и подростковой одежде».

Большим интересом у ребят и педагогов пользуется ежегодный праздник «Масленица», в рамках которого проводится много спортивных и развлекательных конкурсов, соревнований.

Все это игровое представление сопровождается театральными постановками, и, конечно же, традиционными забавами (сожжением чучела зимы, поеданием горячих блинов с вареньем и чаем).

*Историко-культурное направление.* Формирование личности ребенка важно осуществлять посредством усвоения опыта предшествующих поколений, запечатленного в материальной и духовной культуре. Совместно с Ветковским музеем народного творчества был разработан обучающий курс для учащихся 1 – 11-х классов.

Поскольку Ветковский район является культурным центром старообрядчества, значительная часть историко-культурной работы учащихся и учителей проходит совместно с семьями учащихся, их родителями, пожилыми родственниками. Конечно, на данном этапе значительная часть инициатив принадлежит учителям, но, находясь рядом с инициативными взрослыми, ребята и сами учатся быть лидерами, проявлять социальную активность, определять круг проблем и находить пути их решения. Именно по инициативе учащихся-волонтеров была проведена акция «Мой гость – Чернобыль», в рамках которой были изготовлены буклеты с информацией о постчернобыльских проблемах и путях их решения, оформлен дневник воспоминаний, посвященный трагедии на Чернобыльской АЭС «Пронеси нас, Господи, над бездною...». Ребята были настойчивы в определении именно такого названия (вопреки желанию курирующих данную акцию педагогов), объясняя это тем, что они не хотят, чтобы проблема Чернобыля «поселилась» в их жизни навсегда, а была гостем, который приходит и уходит. Буклеты распространялись среди населения г. Ветки, а у «Камня памяти» была проведена акция «Голоса ушедших деревень» с символическим запуском белых и черных воздушных шаров.

Сегодня необходимо проектировать новую воспитательную среду в каждом учреждении общего среднего образования, среду, способствующую формированию ответственного поведения каждого субъекта образовательного пространства. «Мыслить глобально – действовать локально!» – эти слова стали неформальным лозунгом работы в области устойчивого развития в Государственном учреждении образования «Гимназия г. Ветки».

В связи с этим была разработана Комплексно-целевая программа «Родник Ветковщины». Цель программы заключается в формировании на базе усвоенных знаний и умений мировоззрения, отвечающего идеям и принципам устойчивого развития, формировании устойчивого желания учащихся способствовать процветанию, а значит и преобразованию родного края.

В рамках этой программы учащиеся гимназии посещают Ветковский музей народного творчества, где проводятся практические занятия «Аз, Буки, Веди, Глаголь, Добро!». Именно по инициативе учащихся-волонтеров была проведена акция «А во дворах опять цветут уже тюльпаны», в рамках которой были изготовлены буклеты с информацией о постчернобыльских проблемах и путях их решения. Буклеты распространялись среди населения г. Ветки, а у «Камня памяти» был проведен концерт «То, друзья, не сказка, это – быль...».

В летний период была организована этнографическая экспедиция с участием активных членов БРСМ, где они изучали обряд «Паханне стралы». Прошла удивительная встреча учащихся в гимназии с исполнителем обрядовых народных песен Михасем Босяковым и писателем, режиссером-документалистом Г. Андреевцом («Мы адметныя!») (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Встреча учащихся в гимназии с исполнителем обрядовых народных песен Михасем Босяковым и писателем, режиссером-документалистом Г. Андреевцом («Мы адметныя!»)**

Эту встречу мы подготовили совместно с музеем. Для ребят и педагогов это был уникальный опыт общения с людьми, настолько ярко и эмоционально представлявшими песенные традиции Гомельщины, игры и обряды, что уже через несколько минут все присутствующие стали участниками настоящего народного праздника.

В рамках дня родного языка (белорусского) проводились: конкурс среди учеников на лучшее четверостишие на белорусском языке; на переменах учащиеся старались разговаривать только на белорусском языке; на улице ребята начальной школы нарисовали огромный символ белорусского языка – огромную букву «Ў»; активисты-пионеры, каждому, кто открывал двери гимназии, вручали у входа закладки.

Были организованы встречи с гомельским клубом «Белый крыж», который в спортивном зале устроил почти что рыцарские бои средневековья. Во время летних каникул ребята были участниками археологической экспедиции в д. Копань Речицкого района. Они были не только зрителями, но и участниками настоящих раскопок.

*Экологическое направление.* Учащиеся гимназии г. Ветки из-за загрязнения территории радионуклидами не могут заниматься экологической практикой в той же мере, что и школьники других регионов Беларуси. Однако есть возможность изучать природу родного края ученикам, родителям и учителям, соблюдая все правила безопасности. С помощью сотрудников администрации зон отселения и отчуждения был измерен уровень радиации на участках вдоль реки Сож и возле озера Ореховка.

Уже несколько лет в гимназии ежегодно проводится спортивно-патриотическая игра «Следопыт», придуманная учителями физической культуры и здоровья. Во время этой игры каждая команда детей вместе с классным руководителем становится одной семьей. Игры построены таким образом, что преодоление препятствий и выполнение задач требует участие каждого члена команды, т.е. от успеха каждого зависит успех команды. Это позволяет ребятам помнить о достижении своей цели и о том, что нельзя безразлично относиться к окружающему миру.

В рамках Республиканской Недели устойчивого развития в гимназии прошел ряд мероприятий по данной тематике: ученическая конференция «Ветка – город будущего», инициированная членами Белорусской республиканской пионерской организации, где ребята разрабатывали и защищали свои проекты для выставки творческих работ учащихся «Мой дом – зеленая планета» (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Творческие работы учащихся гимназии**

Проведена городская акция по посадке деревьев «Яблоневый сад». Была организована поездка в г. Могилев в технопарк, зоопарк, а также экскурсия в Ветковский спецлесхоз. Совместно с экологической гимназией № 19 г. Минска учащиеся ветковской гимназии принимали участие в республиканской акции «Операция «Утилизация» по сбору отработанных батареек.

В рамках олимпийской недели, был проведен велопробег «Путешествие за здоровьем» при поддержке Ветковского РОВД Ветковского райисполкома.

В канун 8 марта состоялся конкурс «Экомода». Тема бытовых отходов не теряет своей актуальности уже не одно десятилетие. Эта экологическая проблема послужила темой не для одного научного исследования, но, несмотря на это, проблема остается весьма актуальной и требует решения. Учащиеся в преддверии такого праздника попытались взглянуть на эту проблему с другой стороны, более оптимистической, нежели реалистической, добавить немного юмора, фантазии и любви к природе. Был проведен настоящий конкурс красоты, где модели рекламировали не наряды от модельеров гламурной моды, а наряды из бытовых отходов.

*Эстетическое направление.* Деятельность по этому направлению связана с развитием творческих способностей учащихся Гимназии, созданием условий для их успешной самореализации, формированием лидерских качеств. Этому способствует работа танцевальной студии «Вдохновение» (руководитель – Григорьева Е.А.), образцовой вокальной студии «ФарСи» (руководитель – Фаращян С.Е.).

По инициативе учащихся начальной школы был организован благотворительный концерт в канун Рождества для жителей Ветковского района «Рождество в каждый дом» (рисунок 3). А на праздник дня города для ветковчан организовали «Музыкале падвор'е».



**Рисунок 3 – Благотворительный концерт «Рождество в каждый дом»**

Таким образом, складывается единая воспитательная система, которая позволяет решать важнейшие задачи гимназии: формирование активной гражданской позиции учащихся, экологической культуры и ответственности, воспитание трудолюбия и уважения к труду, семейным и национальным традициям, показывает систему качественно новых партнерских отношений семьи и школы, что в конечном итоге приводит к формированию социально-активной и творческой личности учащихся на основе идей устойчивого развития.

Ю.В. БОГДАСАРОВА<sup>1</sup>, Ю.Д. КОЖАНОВ<sup>2</sup>

**ТЕМАТИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСКУРСИЯ  
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ VI КЛАССОВ ПО МАРШРУТУ  
«УЛ. ГОГОЛЯ – УЛ. СОВЕТСКАЯ – ПР-Т МАШЕРОВА – УЛ. ЛЕНИНА»**

<sup>1</sup>*Гимназия № 2,  
г. Брест, Республика Беларусь,  
[bogdasarov73@mail.ru](mailto:bogdasarov73@mail.ru)*  
<sup>2</sup>*Средняя школа № 28,  
г. Брест, Республика Беларусь,  
[robng-1@mail.ru](mailto:robng-1@mail.ru)*

**Цель экскурсии:** способствовать расширению знаний о горных породах, применяемых в строительстве г. Бреста, формированию умений диагностировать и описывать минеральный состав и структурно-текстурные особенности горных пород; содействовать воспитанию эстетических чувств путем обращения внимания школьников к красоте камня, а также способствовать бережному отношению к окружающей среде.

**Задачи экскурсии:**

- познакомить учащихся с наиболее значимыми объектами города, при строительстве и облицовке которых были использованы горные породы;
- способствовать формированию практических навыков работы с горными породами, представленными в разном фактурном виде;
- содействовать воспитанию эстетических чувств путем обращения внимания школьников к красоте камня;
- способствовать расширению естественнонаучного мировоззрения и понимания необходимости бережного отношения к природе.

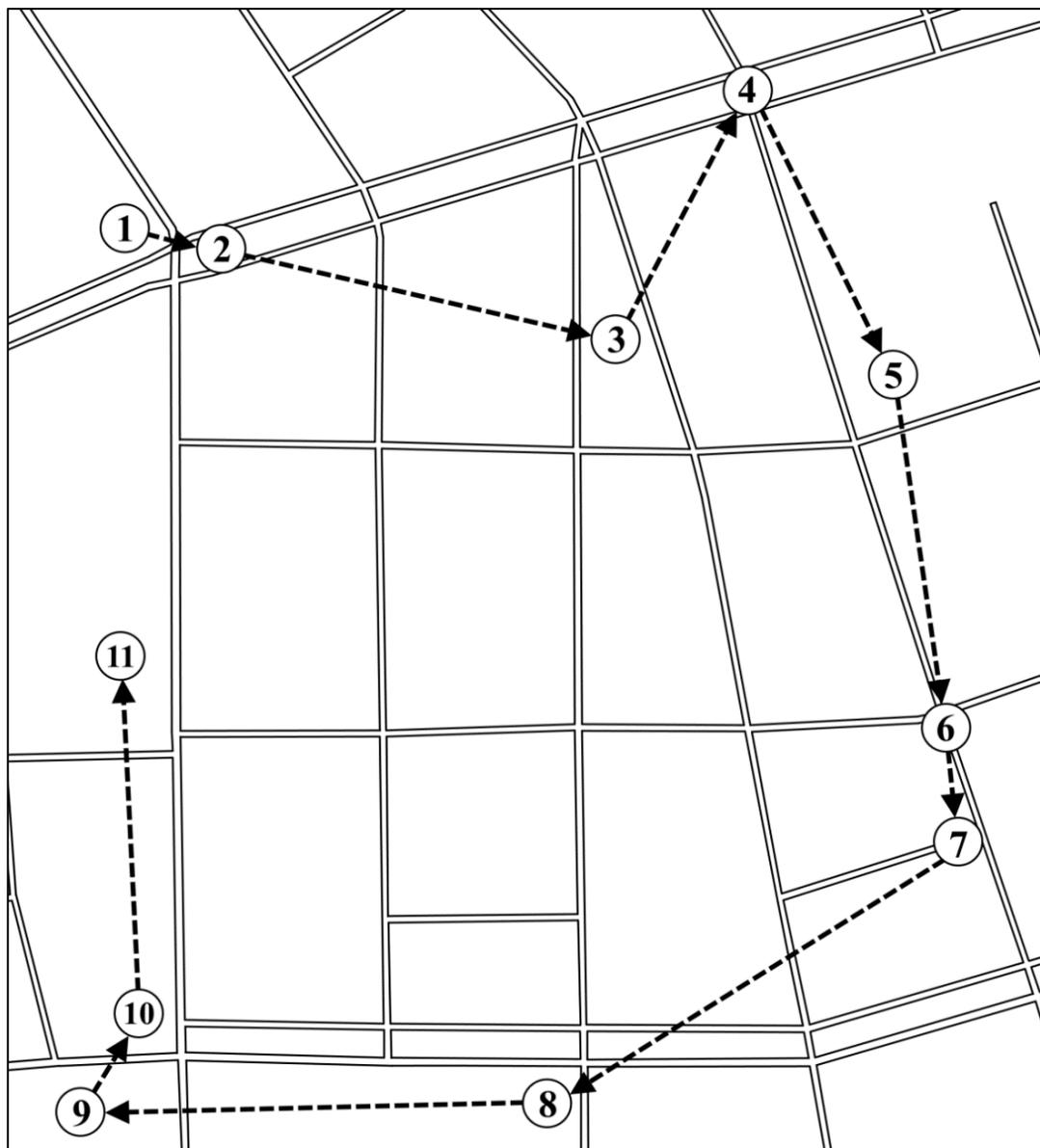
**Оборудование:** тетради, ручки, цветные карандаши, ластики, фотоаппараты.

**Маршрут экскурсии:** школа – межевой знак границы города и крепости – памятник Н.В. Гоголю – памятник «Воинам – освободителям» – памятник 1000-летия Бреста – кинотеатр «Беларусь» – гранитно-базальтовая брусчатка на улице Советская – памятник «Старый фонарь» – памятник Афанасию Брестскому – валун «985-летию города» – памятник «Стражам границ» – памятник Н.Ф. Иконникову – школа (рисунок 1).

**Вступительная беседа:**

В современном строительстве г. Бреста используются самые разнообразные материалы на основе природных, синтетических и композитных веществ. Однако роль облицовочных горных пород в архитектуре города остается значительной. Высокодекоративные, прочные и долговечные горные породы служат здесь одним из основных материалов для сооружения и архитектурной отделки памятников, монументов, фасадов общественных и культурных зданий. Среди них преобладают представители магматических (гранит, гранодиорит, лабрадорит, базальт), осадочных (песчаник, травертин, известняк, гипс),

метаморфических (мрамор, кварцит, гнейс) горных пород. В ходе экскурсии у нас появится возможность изучить минеральный состав и структурно-текстурные особенности горных пород. Не менее важным в рамках экскурсии будет знакомство с географией месторождений облицовочных горных пород, материал из которых был использован при строительстве и облицовке различных сооружений города.



1 – Межевой знак бывшей границы земель города и крепости, 2 – памятник Н.В. Гоголю, 3 – памятник «Воинам – освободителям», 4 – памятник 1000-летию Бреста, 5 – кинотеатр «Беларусь», 6 – гранитно-базальтовая брусчатка на улице Советская, 7 – памятник «Старый фонарь», 8 – памятник А. Брестскому, 9 – памятник «Стражам границ», 10 – ледниковый валун, посвященный 985-летию города, 11 – памятник Н.Ф. Иконникову

**Рисунок 1 – Маршрут геологической экскурсии  
«ул. Гоголя – ул. Советская – пр-т Машерова – ул. Ленина»**

**Практическое задание:** заполнить таблицу с описанием изученных в ходе экскурсии горных пород по приведенным признакам (таблица 1).

**Таблица 1 – Свойства горных пород**

Название	Цвет	Структура	Происхождение
Лабрадорит	Черный	Зернистая	Магматическая

### Ход экскурсии

**1 объект (Межевой знак бывшей границы земель города и крепости).** Располагается на пересечении улиц Ленина и Гоголя. Основу знака составляют необработанные каменные блоки, представленные гранитами различных оттенков от ярко-красного и розового до серого, мелко- и среднезернистой структуры. Также присутствуют блоки базальта, песчаника, гранито-гнейса, образующие на плоскости, как и граниты, бугры и гребни с острыми кромками. Горные породы доставлены из различных месторождений Швеции, Финляндии, России, Украины.

**2 объект (памятник Н.В. Гоголю).** Бронзовый бюст Николая Васильевича Гоголя установлен в 1962 году архитектором Юрием Кузьминым, к 110-й годовщине со дня смерти писателя. Стела и постамент памятника изготовлены из цельных плит светло-серого гранодиорита. Горная порода среднезернистой структуры с равномерным распределением кристаллов кварца и светлого полевого шпата с пятнисто-полосчатым темным рисунком. Гранодиорит доставлен из Коростышевского месторождения (Украина).

По ходу движения вдоль улицы Гоголя, взгляду открывается часть ансамбля из «литературных фонарей», открытых в городе 27 июля 2013 г. У подножия каждого фонаря есть символическая «звезда» с именем или логотипом фирмы (предприятия), которое финансово участвовало в проекте. Данная «звезда» является копией звезды над входом в Брестскую крепость и представлена красным крупнозернистым полированным гранитом с массивной текстурой (Капустинское месторождение, Украина).

**3 объект (памятник «Воинам – освободителям» на площади Свободы).** Сооружен в 1965 году (скульптор М. Альтшулер, архитекторы А. Горбачев и М. Миловидов). Стела памятника облицована красным полированным гранитом, постамент сложен плитами из серого и серовато-розового гранита Токовского месторождения (Украина). В отдельных местах стелы отчетливо наблюдаются мощные прожилки калиевого полевого шпата – ортоклаза, придающие гранитам своеобразную красоту и уникальность.

**4 объект (Памятник 1000-летию Бреста).** Вернувшись на улицу Гоголя и пройдя по ней небольшое расстояние в сторону бульвара Космонавтов, на пересечении с улицей Советская, взгляду открывается еще одна достопримечательность – памятник 1000-летию Бреста, построенный за счет пожертвований горожан и бюджета города. Памятник был открыт в рамках подготовки к празднованию 1000-летия города, которое состоится в 2019 году (архитектор А. Андреюк, скульптор А. Павлючук). Трехъярусный памятник, высотой 15 м, выполнен из серовато-розового среднезернистого гранита массивной текстуры (Дидковичское месторождение, Украина) и бронзы. Площадка вокруг памятника выложена чередующимися плитами колотого базальта и гранита различной структуры и текстуры.

**5 объект (кинотеатр «Беларусь»).** Пройдя небольшое расстояние по улице Советская в направлении проспекта Машерова, расположен кинотеатр «Беларусь» – один из самых крупных и популярных кинотеатров Бреста. Создан на каркасе старого здания в 1977 году (архитектор Р. Шилай). В облицовке и архитектуре использовались магматические (гранит, лабрадорит), вулканические (туф, травертин) и метаморфические (различные мрамора, кварциты) горные породы. Красным и розово-серым гранитом покрыты участки пола, стен, фойе первого этажа, фрагменты фундамента лестницы. Лабрадоритом облицованы наружные и внутренние лестницы, а также фонтан на площади у кинотеатра. Пузырчатобелый и серовато-кремовый травертин украшает фойе второго этажа.

**6 объект (гранитно-базальтовая брусчатка на улице Советская).** Пересекая улицу Буденного и двигаясь в направлении проспекта Машерова, невозможно не обратить внимания на красивое сочетание плит красного гранита и черного базальта под ногами. Следует отметить, что присутствие базальта в мозаике улицы имеет не только эстетическое значение. Очевидно, в городских условиях этот камень оказывается самым практичным. Базальт недорог, хорошо пилится на плиты нужных размеров, не требует дополнительной шлифовки и полировки, погодоустойчив, да к тому же на темно-серой поверхности пыль не так заметна.

**7 объект (памятник «Старый фонарь»).** Установлен на перекрестке улиц Советской и Островского. Памятный знак представляет собой сделанную из ковального железа с бронзовым напылением летучую мышь, которая держит в лапах керосиновый фонарь. Под ней – камень-валун, где на специальной доске размещен приказ на старорусском языке «головой города». В нем написано об учреждении должности фонарщика, который ежедневно обязан зажигать фонари, «как солнце сядет». Валун представлен серовато-розовым гранитом среднезернистой структуры. Промежутки между металлической доской и валуном заполнено колотым розовым кварцитом, доставленным в Брест из России (Шокшинское месторождение) и Украины (Овручское месторождение).

**8 объект (памятник Афанасию Брестскому).** Располагается за гостиницей «Интурист», на площадке возле Свято-Симеоновского собора. Святой Афанасий Брестский – преподобномученик XVII века, который был канонизирован Православной Церковью и с тех пор является одним из наиболее почитаемых святых Бреста и считается покровителем города. Основание памятника представлено серо-розовым гранито-гнейсом с характерной линейно-вытянутой структурой темноцветных минералов и крупными зернами округлой и овальной формы ортоклаза (от 2 – 3 до 2 – 4 см). Гранито-гнейс завезен из месторождения Калгуваара (Республика Карелия, Россия).

**9 объект (памятник «Стражам границ»).** Создан в 1972 году (скульптор М. Альтшулер, архитекторы А. Горбачев и М. Миловидов). Памятник воздвигнут в честь воинов-пограничников, погибших в боях за Родину. В сооружении памятника использован розово-серый полированный и неполированный гранит из Капустинского, Емельяновского и Лезниковского месторождений Украины.

**10 объект (ледниковый валун, посвященный 985-летию города).** Располагается у Музея спасенных художественных ценностей на углу улицы Ленина и проспекта Машерова. Валун представляет собой крупнозернистый розовый гранит с отбитой верхней частью на лицевой стороне, позволяющей детально изучить его кристаллическое строение и структурно-текстурные особенности. Высота ледникового валуна – 2,5 м, ширина – 1,5 м. Доставлен в Брест из Гродненской области.

**11 объект (памятник Н.Ф. Иконникову).** Пройдя небольшое расстояние вдоль улицы Ленина, перед нами открывается сквер, который был назван в честь **Николая Федоровича Иконникова** – советского военачальника, генерал-майора танковых войск, участника освобождения Беларуси от немецко-фашистских захватчиков. В 1944 году Иконников был смертельно ранен в автомобильной катастрофе и похоронен в Бресте в сквере, получившем его имя. На могиле Иконникова установлен **памятник погибшим воинам**. Этот памятник является центральным элементом сквера. Полированными плитами темно-вишневого гранита среднезернистой структуры облицован постамент и небольшая трибуна вокруг памятника. Подходы и основание трибуны облицованы колотым гранитом разного происхождения, формы и размеров. В последние годы эти плиты в процессе косметического ремонта неоднократно заменялись, поэтому единого цветового и структурно-текстурного ансамбля они не составляют. Среди них преобладают средне- и мелкозернистые граниты от серого до ярко-красного цвета. Единично, в разных частях трибуны, представлен гранит-рапакиви серого цвета, доставленный из месторождения «Возрождение» (Республика Карелия, Россия). Темно-вишневый среднезернистый гранит доставлен из Токовского месторождения (Украина).

### **Заключительная беседа:**

Вот и подошла к концу наша экскурсия. Сегодня мы познакомились не просто с различными горными породами – природными камнями, украшающими различные здания и сооружения нашего города, но и побывали в роли юного геолога, то есть посмотрели на эти удивительные природные образования совсем другими глазами. Нам удалось изучить цветовые и структурные особенности, а также познакомиться с причинами такой неповторимости и огромного разнообразия горных пород, завезенных к нам в город из самых разных мест. К сожалению, данная экскурсия не может охватить все богатство природных камней нашего города. В стороне осталось огромное множество мест, изучением которых вы теперь вполне способны заняться самостоятельно.

Е.Н. ЛЕОНТЬЕВА, Л.П. НОРОВА

### **ПОВЫШЕНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА ШКОЛЬНИКОВ К ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ (ГИДРОГЕОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ)**

*Санкт-Петербургский горный университет,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация  
[larisanorova@rambler.ru](mailto:larisanorova@rambler.ru), [saveleva.spmi@gmail.com](mailto:saveleva.spmi@gmail.com)*

В настоящее время в Санкт-Петербургском горном университете появились программы, посвященные работе со школьниками. Целью таких занятий является повышение интереса школьников к естественным и техническим дисциплинам и оказание профориентационной поддержки учащимся в процессе выбора профиля обучения. Выбор будущей профессии для школьника является одним из главных в его жизни. Однако молодые люди не всегда осознанно подходят к этому важному процессу. Многие учащиеся не совсем адекватно оценивают обстановку на рынке труда. Школьники выбирают из тех профессий, о которых они что-то слышали, и которые им кажутся наиболее престижными. При этом многие довольно востребованные профессии, не известные школьникам, остаются вне поля их зрения. Кроме того, многие учащиеся не всегда способны реально оценить свои возможности и уровень знаний, поэтому окончательный выбор вуза и специальности происходит спонтанно.

Именно такая ситуация характерна для специальности «Прикладная геология», и в частности, специализации «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания». Многие абитуриенты, поступающие на эту специализацию, не имеют четкого представления, чем занимается гидрогеолог и инженер-геолог.

О степени осознанности выбора можно судить на основании результатов анонимного соцопроса 82 студентов 1-5 курсов специализации «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания» Горного университета. Примерно 30 % опрошенных студентов сказали, что Горный университет выбрали спонтанно уже летом, когда подавали документы, выбор специальности был также случайным. Продуманное решение отмечено было только у 34 % опрошенных. Среди остальных ответов самыми популярными были следующие: «мне посоветовали родители» (23 %), «случайно выбрал» (18 %) и «я просто хотел учиться в Горном университете» (15 %). Еще одной из причин выбора этой специальности были не высокие проходные баллы – об этом сказали 7 % студентов (рисунок 1).



**Рисунок 1 - Результаты опроса студентов о причинах выбора специальности**

Что касается специализации, то почти половина опрошенных студентов (42 %) выбирали другую специальность при поступлении, но на зачислении с учетом баллов, не прошли порог. Наиболее популярной специализацией на «Прикладной геологии» среди абитуриентов традиционно является «Геология нефти и газа». Заранее осознанно выбрали специализацию «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания» только 22 % студентов. При этом только 35 % студентов сказали, что знали хотя бы в общих чертах, с чем связана их будущая профессия.

Неосознанный выбор привел к тому, что многим студентам сложно учиться на этой специальности (33 %) (рисунок 2), и некоторые (11 %) считают, что ошиблись при выборе своей профессии. Среди тех, кто считает, что сделал неверный выбор, преобладают студенты 4 и 5 курсов. При этом некоторые студенты, случайно выбравшие специальность, считают ее интересной и о своем выборе не жалеют (рисунок 3).

**Мой уровень школьной подготовки был достаточным для учебы  
на этой специальности в университете**



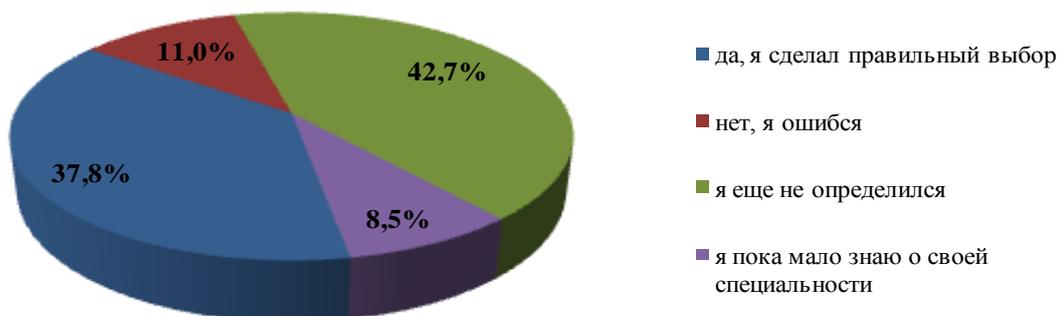
**Рисунок 2 - Оценка студентами уровня собственной подготовки к учебе на геологической специальности**

В целом, анализируя не только результаты этого опроса, но и общие тенденции, наблюдающиеся в ходе приемных компаний в Горном университете за последние годы, можно выделить несколько причин, по которым школьники выбирают специальность «Прикладная геология».

1. Наличие достаточного количества бюджетных мест – как шанс поступления в высшее учебное заведение по конкурсу на выбранную ими специальность или направление подготовки.

2. В качестве вступительных экзаменов для поступления на специальность «Прикладная геология» требуются результаты ЕГЭ по математике, физике и русскому языку, т.е. такие предметы, которые сдает большая часть школьников, собирающихся поступать в технические вузы.

### Считаю ли я верным свой выбор специальности?



**Рисунок 3 - Оценка студентами собственного выбора специальности по результатам опроса**

Как видно из опроса, многие поступившие позже жалеют о своем выборе, но, к сожалению, понимают это, уже почти окончив университет. Эти выпускники, скорее всего не будут работать по специальности, либо не будут мотивированы к дальнейшему профессиональному развитию. Это в будущем может привести к снижению общего профессионального уровня специалистов в данной области. Школьникам во многих регионах неоткуда узнать о современном состоянии геологических отраслей, их открытиях и достижениях, поэтому они не рассматривают для себя возможность поступления на специализацию, связанную с гидрогеологией и инженерной геологией.

Выходом из сложившейся ситуации может стать целенаправленная профориентационная работа со школьниками, один из инструментов которой – проведение преподавателями в университете внеурочных занятий по геологии в целом или по ее отдельным направлениям.

В целях популяризации наук о Земле среди школьников в качестве эксперимента был запланирован короткий курс занятий по теме «Гидрогеология и инженерная геология», который проводится преподавателями кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Горного университета. Эти занятия нацелены не только на информирование школьников о геологии в целом, но и имеют возможность развития исследовательской деятельности детей, необходимой для успешного образовательного и познавательного процесса.

Курс предусматривает ряд доступных возрасту и уровню подготовки слушателей учебных исследовательских задач, которые знакомят школьников с проблемами геологической науки и методами, как общими для всей естественной группы наук, так и специфическими.

Знакомство школьников с геологическими явлениями и объектами позволит развить их любознательность и привить им интерес к естественно-испытательской деятельности, а также познакомить с некоторыми проблемами наук о Земле. План учебного процесса для средней школы (7–9 класс) по обобщенной теме «Гидрогеология и инженерная геология» включает несколько тем (таблица 1).

**Таблица 1 – План учебного процесса для средней школы обобщенной теме «Гидрогеология и инженерная геология»**

Тема	Цель занятия	Ожидаемые результаты
Геологическая история Земли	Знакомство с историей возникновения Земли, ее строением, ролью воды в зарождении и эволюции жизни.	Усвоение основных понятий: – возникновение и эволюция жизни на Земле; – горные породы и их виды; – подземные воды; – основные формы воды; – роль воды на Земле; – уникальные свойства воды.
История развития гидрогеологии и инженерной геологии	Знакомство с историей развития цивилизации, возникновения и становления наук о Земле и их практическом применении по мере прогресса.	Усвоение основных понятий: – основные этапы развития цивилизации; – роль воды в развитии цивилизации; – основные этапы развития наук о Земле; – становление гидрогеологии; – становление инженерной геологии; – развитие строительного дела по мере прогресса; – первые системы водоснабжения и водоотведения; – первые гидротехнические сооружения; – первые ирригационные и мелиоративные системы; – использование горных пород в строительстве.
Современный этап развития гидрогеологии и инженерной геологии	Знакомство с основными вопросами гидрогеологии и инженерной геологии на современном этапе.	Усвоение основных понятий: – задачи инженерной геологии и гидрогеологии при проектировании и строительстве; – использование природных вод в современном мире; – использование подземного пространства; – современные системы водоснабжения; – современное гидротехническое строительство; – задачи инженерной геологии и гидрогеологии при разработке месторождений полезных ископаемых; – современные экологические проблемы.
Изучение горных пород и подземных вод	Знакомство с целями и методами изучения горных пород и подземных вод в инженерной геологии и гидрогеологии.	Усвоение основных понятий: – свойства подземных вод; – свойства горных пород; – методы определения свойств горных пород; – методы определения свойств подземных вод.

Такие занятия решают не только учебные задачи, связанные с изучением основ геологии, но и развивающие и воспитательные:

- создание условий для развития творческого и логического мышления;
- создание условий для поддержания познавательной активности;
- развитие навыков анализа и обобщения полученной информации;
- формирование навыков постановки цели и задач собственного исследования;
- формирование навыков проведения научного эксперимента;
- формирование навыков работы в команде;
- развитие навыков общения и представления своей точки зрения;
- воспитание чувства ответственности за сохранение окружающей среды.

Занятия предусматривают сочетание теоретической и практической подготовки: проведение лекций и бесед на заданную тему и выполнение самостоятельных и

групповых заданий для закрепления пройденного материала, а также проведение лабораторных работ для развития навыков научных исследований.

Для развития мотивированного, осознанного интереса к геологическим знаниям в рамках теоретической части проводится лекция, освещающая вопросы заявленной тематики. Практическая часть включает работу с таблицами и картами (в группе и индивидуально), представление изученного материала в виде опорных схем; выполнение творческого проекта в группе; обсуждение вопросов с группой и преподавателем; закрепление изученного материала в форме интеллектуальной игры или решения кроссворда. Для закрепления материала предлагаются вопросы.

Занятия оснащены учебно-наглядными пособиями, раздаточным материалом (фотографии, карты, рисунки); мультимедийным оборудованием для показа презентации и проведения интеллектуальных игр; коллекциями горных пород и окаменелостей Горного музея; лабораторным оборудованием.

Стоит отметить, что все занятия проводятся в Горном музее, что позволяет школьникам увидеть уникальное собрание минералов, коллекцию метеоритов, палеонтологические коллекции, изделия ювелирного искусства, образцы металлических, неметаллических и углеводородных полезных ископаемых главнейших российских и зарубежных месторождений, а также единственное в России собрание моделей по горному и горнозаводскому делу XVIII – XIX вв.

Таким образом, внеурочные занятия с университетскими преподавателями позволят школьникам не только узнать о профессиях, связанных с геологией, гидрогеологией и инженерной геологией, но и помогут повысить интерес к естественным наукам и привить навыки научно-исследовательской работы. Такие курсы позволят выявить наиболее перспективных учащихся с точки зрения их заинтересованности и высокого уровня школьной подготовки по естественным дисциплинам. Как показала практика, такой подход к профориентационной работе со школьниками способствует возникновению профессионального интереса у учащихся, в том числе позволяет сделать осознанный выбор специальности в области геологических или других естественных наук.

Важным аспектом повышения познавательного интереса школьников к геологической отрасли, в том числе к гидрогеологии и инженерной геологии является разработка наглядных пособий: плакатов, альбомов, книг с иллюстрациями и примерами, которые могут быть использованы на внеурочных занятиях школьников в университете, но и в рамках школьных уроков. Пропаганда геологических знаний в рамках различных профориентационных проектов способствует повышению интереса у детей к наукам геологической отрасли.

О.В. НОВОЖИЛОВА

**ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ГОРОДА ГОМЕЛЯ В ПРОЦЕССЕ ОРГАНИЗАЦИИ  
УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ  
В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*ГУО «Средняя школа №52 г. Гомеля»,  
г. Гомель, Республика Беларусь,  
[novozhilova-81@list.ru](mailto:novozhilova-81@list.ru)*

Проблема глобальных климатических изменений оказалась в центре внимания в связи с ожидаемым потеплением, вызванным техногенными выбросами парниковых газов и таяние ледников [2].

Исследованию глобальных и региональных особенностей изменения климата и их возможных причин и последствий посвящены работы большинства зарубежных,

российских и белорусских ученых (М.И. Будыко, Ю.А. Израэля, К.Я. Кондратьева, В.Ф. Логинова, Б.Г. Шерстюкова, О.М. Покровского, А.В. Кислова, Ю.П. Переведенцева, Г.В. Грузы, Э.Я. Раньковой, Ф. Джонса, Т.В. Платовой, П.Я. Гройсмана, В.И. Бышева, Н.К. Кононовой, М.Б. Барабаш и др.) Повторяемость опасных и экстремальных метеорологических и климатических явлений, включая засухи, проанализирована в последних работах Е.С. Андреевой (Россия), В.Ф. Логинова, А.А. Волчека, И.Н. Шпоки, В.И., Мельника, Е.В., Комаровской (Беларусь), В.Н. Липинского, В.И. Осадчего, В.Н. Бабиченко (Украина) [4].

Причины изменения климата глобальны и региональны. Изменения климата Республики Беларусь происходят на фоне глобальных изменений, связанных с естественными и антропогенными факторами, поэтому возникают разнообразные сценарии изменения климатических условий республики [4].

В практике преподавания учебного предмета «География» в учреждениях общего среднего образования, изучению климата уделяется достаточное внимание. Вместе с тем, знания, полученные учащимися в данном направлении, зачастую оказываются бессистемными и сугубо теоретическими.

Опыт организации учебно-исследовательской деятельности на уроках географии и во внеклассной деятельности позволил нам говорить о том, что применение научно подтвержденных статистических данных при изучении изменений климата г.Гомеля, позволяет повысить качество обучения географии в целом, увеличить информативность и прикладной характер содержания учебного материала.

В доказательство выдвинутого предположения, совместно, учащимися 8 класса ГУО «Средняя школа №52 г.Гомеля», была разработана модель: «Климат г.Гомеля: теория и практика».

Цель создания модели: показать возможности статистической обработки данных многолетней динамики изменений климатических условий региона.

Модель состоит из 10 позиций (тем), в которые входит, как теоретическое изучение темы «Климат Республики Беларусь и г.Гомеля», так и практическая работа со статистическим материалом.

Для создания модели были привлечены источники, в которых содержится цифровые данные о состоянии климата г.Гомеля, в частности: 1) Национальный атлас Беларуси [5]; 2) Состояние окружающей среды Республики Беларусь: нац. доклад / Министерство природных ресурсов и окружающей среды Республики Беларуси, Государственное научн. учреждение «Институт природопользования нац. академии наук Беларуси» [8]; 3) Графики прогноза погоды Гомель [1] и др.

В основе модели лежит эвристический метод обучения, т.е. организация активного поиска решения познавательных задач, выдвинутых в процессе обучения или самостоятельно сформулированных под руководством учителя.

Общая структура модели выглядит следующим образом:

1. Вопрос к учащимся?
2. Предоставление статистических данных по данному вопросу со стороны учителя или самостоятельный поиск данных со стороны учащихся.
3. Анализ полученных данных, формулировка выводов.

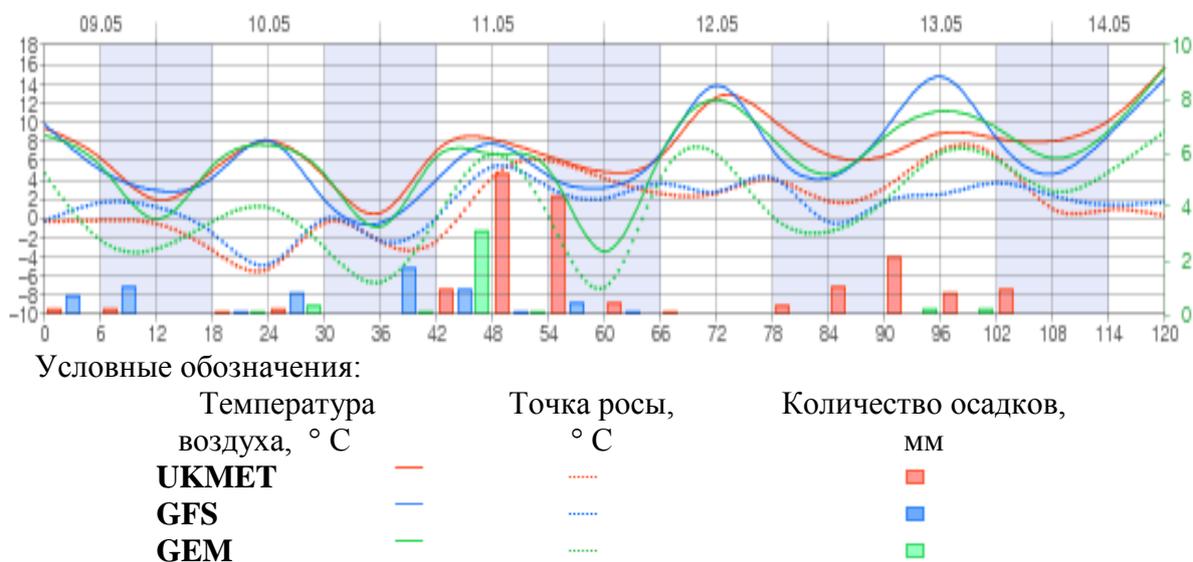
Приведем пример статистического анализа, проводимого нами в рамках применения модели «Климат г.Гомеля: теория и практика»:

*Прогноз температуры воздуха, точки росы и количества осадков в г.Гомеле.*

1) Вопрос: Необходимо, по представленному графику провести анализ температуры воздуха, точки росы и количества осадков в г.Гомеле на ближайшие 120 часов и сделать вывод о характере изменения климата местности в целом и факторах, влияющих на данную динамику.

2) Статистические данные: На рисунке 1 показан Прогноз температуры воздуха, точки росы и количества осадков. Заблаговременность 120 часов (по данным [1]).

3) Вывод: Анализ температуры воздуха, точки росы и количества осадков в г. Гомеле на ближайшие 120 часов показывает значительную динамику показателей, что несомненно указывает на изменение микроклимата в целом. Для г. Гомеля основными климатообразующими факторами являются циркуляционный и радиационный. Отдельно выделяется фактор воздействия хозяйственной деятельности человека; имеющиеся показатели в температурно-влажностном режиме г. Гомеля проявляются и в распределении атмосферных явлений. Туманов в городе в связи с повышением температуры и понижением относительной влажности наблюдается незначительное количества.

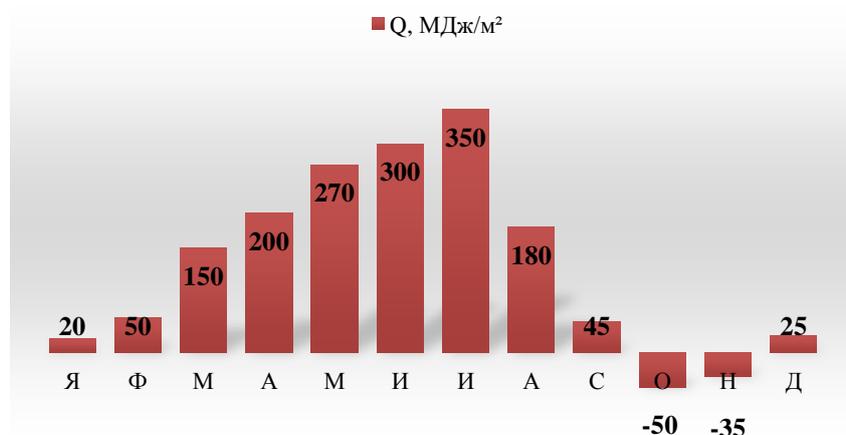


**Рисунок 1 – Прогноз температуры воздуха, точки росы и количества осадков. Заблаговременность 120 часов**

*Распределение радиационного баланса*

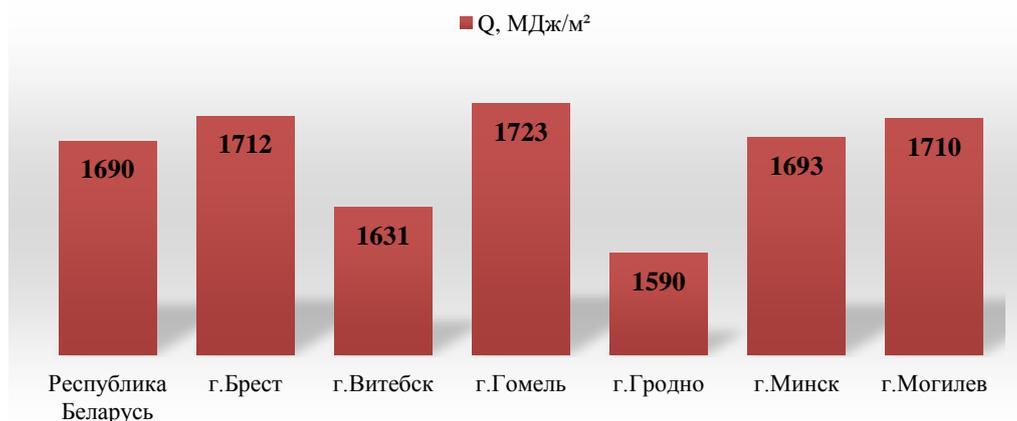
1) Вопрос: По территории г.Гомеля прямая и рассеянная радиация распределяются неравномерно. Необходимо на основании имеющихся статистических данных построить диаграммы, отражающие: 1) Распределение радиационного баланса по сезонам в г. Гомеле; 2) Распределение радиационного баланса по г. Гомелю, областным центрам и в Республике Беларусь.

2) Статистическая информация и интерпретация полученных данных. Годовой радиационный баланс на широте г. Гомеля составляет 1723 МДж/м<sup>2</sup> (рисунок 2)



**Рисунок 2 – Распределение радиационного баланса по сезонам в г. Гомеле (по данным [3])**

На рисунке 3 приведены данные сравнения радиационного баланса г. Гомеля и других областных городов, а также общереспубликанский показатель.



**Рисунок 3 – Распределение радиационного баланса по г. Гомелю, областным центрам и в Республике Беларусь (по данным [3])**

Вывод:

1) К рисунку 2. Четыре месяца в году (ноябрь-февраль) радиационный баланс отрицателен, в остальные месяцы – положителен, то есть приход радиации превышает ее расход.

2) К рисунку 3. Заметно существенное общереспубликанского показателя радиационного баланса в 4 областных центрах: г. Бресте, г. Гомеле, г. Минске и г. Могилеве.

Таким образом, данная схема применения статистической информации позволяет не просто наглядно усвоить некоторые знания о климате г. Гомеля, но провести своего рода теоретическое исследование климатических изменений в регионе. Данные, полученные в ходе выполнения заданий модели могут отличаться, поскольку любая статистическая информация имеет тенденцию к изменению. Данные, которые получают учащиеся, всегда значимы и научно обоснованы, что указывает на то, что они могут использоваться для написания учебно-исследовательских работ в рамках внеклассной деятельности.

В заключении хотелось бы отметить, что разработанная модель «Климат г.Гомеля: теория и практика» только начала апробироваться в ГУО «Средняя школа №52 г.Гомеля» и является своего рода образовательным стартапом в преподавании географии в учреждениях общего среднего образования.

#### Список литературы

1 Графики прогноза погоды Гомель [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pogoda.by/mg/?city=33041> – Дата доступа: 11.09.2018.

2 Климат в прошлом, настоящем и будущем / Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. Геогр.фак. – М. : МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. – 349 с.

3 Климат Гомеля / под ред. И. А. Савиковского, Ц. А. Швер. – Л.: Гид-рометиздат, 2010. – 150 с.

4 Ковриго, П.А. Климатические исследования в Беларуси / П.А. Ковриго // Природа Беларуси. – Минск, БелЭн. – Т. 3. – 2011. – С. 257–260.

5 Нацыянальны атлас Беларусі. – Мінск: Камітэт па зямельных рэсурсах, геадэзіі і картаграфіі пры Савеце Міністраў Рэспублікі Беларусь, 2002. – 292 с.

6 Состояние окружающей среды Республики Беларусь: нац. доклад / Министерство природных ресурсов и окружающей среды Республики Беларуси, Государственное научн. учреждение «Институт природопользования нац. академии наук Беларуси». – Минск: Белтаможсервис, 2010. – 150 с.

В.І. ОСТРОУХ, О.А. ОСТРОУХ

## МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ КАРТ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ГЕОГРАФІЇ У ШКОЛІ

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
м. Київ, Україна  
[os-vit@ukr.net](mailto:os-vit@ukr.net), [ostro-oks@ukr.net](mailto:ostro-oks@ukr.net)*

Ще зовсім недавно для вивчення географії можна було використовувати лише паперову карту та атлас. Традиційний підхід до створення карт припускав, що карта є кінцевим продуктом, який показував користувачам просторове розміщення об'єктів шляхом використання певних символів чи класифікацій тощо. Однак користувачу була недоступна вихідна, некласифікована інформація. Тобто читач карти не міг перекласифікувати чи перегрупувати дані й отримати більше інформації про територію, наприклад при обставинах, які змінилися. Альтернативний підхід в картографії виник тоді, коли почали використовувати досягнення комп'ютерної техніки у вигляді електронних чи інтерактивних карт.

Поняття «інтерактивний» походить від англійського «interactive», що перекладається як «взаємодія», або той, що взаємодіє. За допомогою інтерактивності суб'єкти процесу впливають один на одного. Інтерактивний метод – це певний підхід до навчального процесу, що пов'язаний з вивченням навчального матеріалу під час інтерактивного уроку. Інтерактивна карта (ІК) – це електронна карта, яка працює в режимі двосторонньої діалогової взаємодії людини (користувача) та комп'ютера і являє собою візуалізовану інформаційну систему. На ІК в результаті запита до бази даних можна знаходити будь-які об'єкти, змінювати їх. До того ж в них реалізований інтерактивний перегляд. Тобто ІК реагують на дії користувача. Спочатку ІК відображали тільки картографічну інформацію. Зараз їх треба розглядати не лише як картографічний довідник, але й джерело різноманітних відомостей, пов'язаних з конкретною територією. ІК значно допомагають при вивченні географії, адже сприяють розвитку просторового мислення, активізують творчий потенціал учнів при вивченні нового матеріалу, дозволяють вчителю творчо готуватися до уроків, добирати картографічний матеріал для кожної теми.

Питання розробки електронних навчальних картографічних посібників та створення інтерактивних карт для вивчення географії в школі віднедавна активно розглядаються у вітчизняних та зарубіжних публікаціях [1-2]. Але питання їх методичної розробки ще потребують додаткового розгляду і доопрацювання.

Метою статті є аналіз переваг інтерактивних карт над паперовими, висвітлення окремих аспектів їх створення та застосування при вивченні географії в загальноосвітніх навчальних закладах.

Традиційні паперові карти мають статичне просторове обмеження і показані в одному визначеному масштабі. Вони як первинний матеріал є певним представленням з конкретним рівнем деталізації. Масштаб відображає просторову роздільну здатність графічного представлення. Точність наведених даних обмежує діапазон відповідних масштабів. Отже недолік паперових карт в тому, що вони лімітують відображення семантики об'єктів через просторове обмеження аркуша паперу.

В інтерактивній карті картографічні зображення можуть подаватися в умовному масштабі, адже вони відображаються на моніторі комп'ютера чи проектуються на екран, а функція масштабування дозволяє змінювати масштаб зображення в допустимому інтервалі. Це значно розширює можливості використання ІК для вивчення географії. Як правило, розробники ІК обмежуються 4 –5 режимами збільшення та зменшення зображення. Однак кількість фрагментів для показу має варіюватися залежно від того, наскільки дрібним є масштаб вихідного зображення. Існують певні правила масштабування: при максимально дрібному масштабі в області екрану монітора повинна вміщуватися вся карта, а при його максимальному збільшенні в центрі повинна розміститися найменша адміністративна одиниця карти. Але іноді розробники максимальне збільшення не лімітують, це відбувається тоді, коли в інтерактивну карту закладені векторні зображення. Растрові ж потребують лімітування збільшення зображення.

Інша перевага ІК – можливість вибору змісту карти, вдале поєднання пошарового представлення інформації, яке дає змогу побачити новий (похідний) зміст. Інтерактивні карти, як і традиційні, унаочнюють накопичені про територію знання і є навчальним засобом, який допомагає вчителю подати інформацію, а учням – її аналізувати і засвоїти. Причому інтерактивний підхід спонукає до самостійного творчого мислення. Таким чином, ІК піднімають рівень викладання географії за рахунок збільшення інформативності карт з одночасним забезпеченням простоти й легкості сприймання картографічного матеріалу.

Інтерактивні карти при вивченні географії в школі ефективно замінюють серію стінних карт, поліпшуючи якість останніх. Їх можна використовувати як для вивчення нового матеріалу, так і для корекції та перевірки знань, вмінь та навичок учнів. При цьому ефективність роботи вчителя значно підвищується. За традиційною схемою вчитель працює з картографічним матеріалом так: він використовує стінні карти та атласи на уроці, а завдання у контурних картах задає для домашнього опрацювання. При цьому перевірка виконаної вдома учнем роботи схожа на ситуацію, коли вчитель і учень спілкуються начебто «віч-на-віч». Тоді як перевірка засвоєного матеріалу з допомогою ІК дозволяє вчителю здійснювати колективну роботу – впливати на сприйняття матеріалу водночас багатьма учнями. Необхідною умовою для цього є розробка та впровадження до інтерактивних карт тестових завдань та географічних задач з відповідним оцінюванням. Найпростішими завданнями при цьому можуть бути ті, що передбачають правильне розміщення географічної інформації на умовно «чистій» інтерактивній карті (берегова лінія, картографічна сітка, гідрографія), правильне підписування назв географічних об'єктів, проведення ліній, прокладання маршрутів, домальовування ситуації тощо. Дуже вдалим є підхід, коли будь-яке зображення переводиться у монохромне, даючи можливість кольором наносити і виділяти головну чи потрібну інформацію.

Іншим важливим аспектом у створенні інтерактивних карт для вивчення географії є впровадження в них функцій ГІС. В сучасних інтерактивних картах, які є джерелом різномірної географічно прив'язаної інформації, мають застосовуватися певні елементи пошуку та навігації. Так у ІК, які використовуються для вивчення географії, має бути впроваджена можливість роботи з покажчиком географічних назв. Для цього потрібно, щоб було реалізовано пошук за запитами користувачів (учнів чи вчителя) усіх назв географічних об'єктів. Знайдені в покажчику об'єкти мають відображатися на карті (розміщуватися в центрі екрану при оптимальному для показу масштабі зображення і, наприклад, підсвічуватися чи мерехтіти). Це допоможе вчителю швидко знаходити обраний географічний об'єкт, а учням – краще опановувати географічну номенклатуру під час самостійного опрацювання матеріалу, вивчати і запам'ятовувати місцеположення об'єктів.

Враховуючи, що певна географічна інформація мінлива в часі та потребує постійного оновлення, зміст інтерактивних карт також має бути доступним для зміни чи актуалізації. Особливо це стосується соціально-економічних карт, на яких щорічно потребують оновлення статистичні показники картографування. Тому корисним доповненням буде можливість у користувачів оновлювати зміст ІК, наприклад, змінювати певні умовні позначення за місцезположенням, розміром чи за малюнком (обираючи з бібліотеки умовних позначень). Має бути реалізована можливість вставляти до ІК і розміщувати на ній графіки та діаграми, наприклад, з *MS Excel*.

Інструменти малювання, запроваджені в ІК, додають їй можливості створення унікальних, намальованих власноруч, нових умовних позначень та їхнього розміщення на карті. Це бажано робити в режимі редагування з записом файлу змін на комп'ютері. Шар нових умовних позначень повинен накладатися на географічну основу чи поверх тематичного навантаження карти з можливістю візуалізації та друку. Безперечно, запровадження режиму редагування до ІК не ставить на меті повну і постійну актуалізацію змісту карт, адже цей процес складний, потребує фахових знань, вмінь та багато часу. Але сама ідея редагування значно розширює можливості користувачів, сприяє розвитку їхніх творчих здібностей.

Рекомендується також впровадити до ІК, призначених для вивчення географії, певні найпростіші елементи геопросторового аналізу, які є в сучасних ГІС. Так, наприклад, корисно було б мати можливість створювати буферні зони заданої величини навколо лінійних чи площинних об'єктів, обчислювати геометрію об'єктів (довжини обраних сегментів ліній – приміром, річок з притоками), підбивати статистику (знаходити найбільший та найменший серед однотипних об'єктів певного шару) тощо.

У методиці створення інтерактивних карт для школи на даний час є досить багато дискусійних моментів, і головною проблемою є те, що багато розробників подібних картографічних творів забувають, що кінцевий продукт призначений для учня певної вікової категорії. Досі немає єдиних вимог до інтерактивних карт навіть на рівні технічних, а вони дуже потрібні. Розробники, які займаються навчальною картографією, автоматично враховують гігієнічні вимоги до навчальної продукції, вікову категорію учнів тощо, а ті інтерактивні карти, які з'являються в он-лайн режимі, укладені без дотримання елементарних картографічних правил і принципів.

Сьогодні школа як ніколи потребує впровадження новітніх технічних досягнень у процес навчання, адже від навчальних матеріалів та методик викладання залежить якість сучасної освіти. Використання інтерактивних карт для вивчення курсу географії у школі – це вагомий крок вперед на шляху поліпшення якості освіти.

### Список літератури

1 Дрогушевська, І.Л. Застосування системного підходу при створенні електронних навчальних картографічних посібників / І.Л. Дрогушевська, В.Б. Кулик, В.І. Остроух // Національне картографування: стан, проблеми та перспективи розвитку: Зб. наук. праць. / Відп. за вип. А.А. Москалюк. – Київ: ДНВП "Картографія", 2010. – Вип. 4. – С. 93–97.

2 Остроух, В.І. Нові навчальні електронні посібники з курсу «Фізична географія України» як форма реалізації інноваційних технологій в освітньому процесі / В.І. Остроух // Вісник геодезії та картографії. – Київ: ТОВ „Друкарня літера”, №1, –2013. – С. 33–36.

3 Остроух В.І. Особливості створення та впровадження у процес навчання географії навчальних електронних картографічних посібників та інтерактивних карт / В.І. Остроух, І.С. Руденко // Національне картографування: стан, проблеми та перспективи розвитку: Зб. наук. праць. – Київ: ДНВП „Картографія”, 2014.– Вип.6. – С. 82–85.

А.И. ПАВЛОВСКИЙ, М.С. ТОМАШ, Д.Н. БОГДАНОВ

## УЧЕБНАЯ ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА КАК ЭЛЕМЕНТ ГЕОГРАФО-КРАЕВЕДЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь,  
[apavlovsky@mail.ru](mailto:apavlovsky@mail.ru), [tmarinka@mail.ru](mailto:tmarinka@mail.ru), [dimonoider@gmail.com](mailto:dimonoider@gmail.com)*

В Гомельском государственном университете им.Ф.Скорины на геолого-географическом факультете кроме аудиторных занятий проводятся несколько видов практик: педагогические, производственные и учебные. Учебные практики являются завершающим этапом теоретического обучения и приобретают особое значение в системе подготовки специалистов-географов к их научно-исследовательской и практической деятельности. Они направлены на закрепление и углубление теоретических знаний по таким учебным дисциплинам как «Физическая география Беларуси», «Ландшафтоведение», «Геология», «Гидрология», «Метеорология» и др., а также на приобретение основ работы с источниками краеведческой информации. На практиках большое внимание уделяется усвоению методик изучения и описания географических объектов, овладению студентами навыками комплексных стационарных и маршрутных исследований, различными методическими приемами сбора и обработки первичных материалов [2].

Целью комплексной физико-географической практики является овладение студентами навыками полевых комплексных стационарных и маршрутных исследований, освоение методов сбора, обработки и анализа полевого фактического материала.

В ходе комплексной физико-географической практики у студентов формируются представления о природно-территориальных комплексах разных рангов и взаимосвязях между ними и их компонентами. Они усваивают, обобщают и систематизируют представления и понятия физической географии, которые применяются для физико-географической характеристики региона. В процессе маршрутных и стационарных комплексных физико-географических исследований студенты приобретают навык составления комплексной физико-географической характеристики региона на основе общей информации, что формирует практические умения и туристско-краеведческих навыки работы с различными источниками физико-географической информации.

В ходе учебной комплексной физико-географической практики в рамках содержательного компонента студентам следует:

- обобщить и систематизировать знания по следующим понятиям учебных дисциплин физической географии: природно-территориальный комплекс, ландшафт, геосистема, фация, урочище, тип местности;
- изучить природно-территориальные комплексы разных рангов;
- выявить связи и зависимости между компонентами комплекса и между геосистемами;
- освоить методы тематического картографирования с учетом соподчиненности природно-территориальных комплексов;
- изучить сильные и слабые стороны природно-ресурсного потенциала изучаемой территории, территориальные сочетания природных ресурсов, ресурсообеспеченность, использование естественных ресурсов и меры по охране окружающей природной среды;
- научиться оценивать природно-территориальные комплексы с точки зрения практического использования;

- проводить анализ экологической ситуации изучаемой территории;
- ознакомиться с экологическими и природоохранными принципами рационального освоения геосистем;
- научиться работать с первичными и отчетными статистическими материалами, на основании статистического материала вычерчивать таблицы, строить графики, картосхемы, картодиаграммы, анализировать их и формулировать выводы [1].

Маршрут комплексной физико-географической практики включал исследование природных комплексов Гродненской области.

Район учебной практики находится на крайнем западе Беларуси. В административном отношении эта территория входит в состав Гродненского района Гродненской области. В центральной части района расположена Гродненская возвышенность. Она состоит из конечноморенных гряд, камовых холмов, платообразных и равнинных участков, абсолютные отметки которых колеблются в пределах от 180 до 247 м. С севера к Гродненской возвышенности примыкает Средненеманская низина, представляющая собой водно-ледниковую равнину с абсолютными отметками 110–135 м. Поверхность ее плосковолнистая, местами осложненная эоловыми образованиями, расчлененная глубоко врезанными долинами рек – Немана, Белой, Черной Ганьчи и др. С юга к Гродненской возвышенности примыкает Свислочская низина, представляющая собой часть более обширной Верхненеманской низины. Поверхность низины плоская с абсолютными отметками 108–115 м. Основная водная артерия района – р. Неман. Наиболее крупными притоками Немана являются реки Свислочь, Лососна, Черная Ганьча, Марыха, Гожка, Лесница. В пределах Средненеманской низины встречаются озера ложбинного, термокарстового и старичного происхождения.

Климат района умеренно-континентальный, характеризующийся повышенной влажностью, теплым летним периодом, обилием осадков и неустойчивой зимой. Среднемесячная температура января достигает минус 4,5°, июля – плюс 17,7 °С. Годовое количество осадков составляет 575 – 696 мм. Эта территория принадлежит к зоне смешанных лесов. Залесенность ее составляет около 30 %, остальную часть занимают пашни, луга, болота.

В пределах района проведения практики преимущественно развит рельеф, сформировавшийся в эпохи днепровского и поозерского оледенений. Граница распространения поозерского ледника прослеживается с запада на восток по линии Доргунь-Кодевцы-Пышки-Казимировка-Понемунь-Житомля. К югу от нее расположена область днепровского оледенения и развит вторичный денудационный рельеф, наложенный на крупные аккумулятивные формы, созданные днепровским ледником и его тальными водами. Рельеф области поозерского оледенения слабее затронут процессами денудации и отличается «свежестью» краевых ледниковых образований. Соответственно здесь выделяется два основных геоморфологических района: Гродненская возвышенность и Средненеманская низина. Меньшая часть территории приходится на Свислочскую низину и долины Немана и его притоков [2].

В пределах Гродненской возвышенности преобладают конечно-моренный рельеф и вторичные моренные равнины. Абсолютные отметки поверхности возвышенности изменяются от 160 до 247 м. Средненеманская низина представляет собой обширную водноледниковую равнину. Поверхность водноледниковой равнины осложнена эоловыми грядами и холмами. Абсолютные отметки поверхности равнины изменяются от 105 до 120 м, а в области развития эолового рельефа достигают 150 – 160 м.

В ходе практики были выбраны две точки наблюдения.

*Первая точка наблюдения.* На левом берегу реки Неман в пределах Гродненской краевой возвышенности располагается заброшенный карьер по разработке меловых отторженцев. В карьере сверху вниз вскрываются следующие отложения: 0,0–0,2 см

дернина; 0,2 – 1,2 см пески красно-бурые, глинистые, мелко- и среднезернистые с включениями гравия и гальки (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Группа на точке наблюдения № 1**

Часто горизонт увеличивается до 3 метров, иногда наблюдаются криотурбационные явления (пластические деформации горизонта в результате мерзлотных явлений); 1,2 – 7,5 пески светло-серые местами палевые с разной степенью слоистости, местами ожелезненные.

Ниже осыпь, глубина от 15 – 20 метров до уреза воды, карьер затоплен.

Рельеф в точке наблюдения холмисто-увалистый, превышения от 10 – 25 метров. Превышения точки наблюдается на урезе воды 30 – 40 метров [2].

*Точка наблюдения №2.* Зброшеный карьер по разработке меловых отторженцов располагается 200 метров южнее точки наблюдения №1 на западной окраине деревни Пышки. Отложения являются аналогичными отложениям в точке наблюдения №1. Присутствует более богатая растительность, чем в точке наблюдения №1 (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Точка наблюдения № 2**

Данные карьеры относятся к особому типу промышленного ландшафта – карьерно-отвальный комплекс, тип местности – обнаженный. Это отвалы, не успевшие приобрести более или менее развитого растительного покрова, или сложенные малопригодными и полностью непригодными для биологического освоения токсичными грунтами. Преобладают холмистые и волнистые, реже плоские, сглаженные поверхности.

В настоящее время имеет широкое распространение туристическое освоение промышленных ландшафтов. Меловые карьеры за совсем короткое стали очень популярными в Беларуси. Но несмотря на их популярность у туристов, карьеры сегодня фактически являются техногенными объектами, а не туристическим. После рекультивации промышленных объектов такие ландшафты могут в полной мере использоваться в сфере туризма.

Отличительной чертой полевой физико-географической практики является то, что выполнять задания студентам приходится в бригадах, где результат каждого зависит от умения работать в команде, взаимопонимания и взаимопомощи при распределении обязанностей и выполнении индивидуальных заданий. От совместного выполнения поставленной учебной задачи зависит результат всей бригады, и, следовательно, оценка за практику каждого студента.

Необходимо отметить роль руководителя практики на подготовительном этапе, когда проводится консультирование по ведению полевой документации, подбирается первичный топографический и тематический картографический материал, необходимая литература и статистическая информация. Составляется план полевых работ, подбираются методы, приемы и оборудование для выполнения полевых исследований.

В ходе основного полевого этапа практики при прохождении маршрутов студенты осуществляют визуальные наблюдения, описание ключевых участков, ландшафтное профилирование и картографирование, геоморфологическое картографирование. В это время у студентов формируются и развиваются навыки и умения работы с тематическими и топографическими картами, с оборудованием и приборами, предназначенными для изучения компонентов природно-территориальных комплексов и ландшафта в целом [2].

В процессе практики полученная студентами информация фиксируется в полевых дневниках, документируется, фотографируются типичные ландшафты, памятники природы, строятся комплексные физико-географические профили и составляются предварительные ландшафтные карты на уровне урочищ и местностей.

На заключительном этапе студенты обрабатывают полученные данные в соответствии с традиционной методикой комплексных физико-географических исследований: системный анализ разнообразной географической, картографической и визуальной информации, которая подвергается обработке по трем основным направлениям: обобщение, сопоставление и выводы.

Особое внимание в этот период уделяется составлению окончательного варианта ландшафтной карты на основе собранного материала. Уточняются границы природных комплексов и их название, проводится типизация, вследствие чего корректируется легенда карты. На основе полевых исследований, составляется ландшафтный профиль, отражающий закономерности размещения основных компонентов ландшафта и выявленных природных комплексов, их экологическая и рекреационная оценка. Дается сопряженная оценка антропогенной преобразованности и потенциальной природной устойчивости ландшафта.

Учебная комплексная физико-географическая практика, проводимая в полевых условиях, обладает несомненным преимуществом, обеспечивая приобретение навыков самостоятельной исследовательской работы. Она расширяет и углубляет теоретические знания студентов, позволяет применить их на практике при изучении природных комплексов, демонстрирует значение географии в решении проблем охраны природы.

Необходимость проведения полевых практик в подготовке специалистов-географов состоит в получении не только практических навыков и умений. Маршруты по родному краю, полевые занятия в местных ландшафтах позволяют вооружить обучаемых способами оценки экологических ситуаций и способствовать формированию экологической культуры, что немаловажно на современном этапе развития всесторонне гармоничной личности [1].

### Список литературы

1 Карпук, В. К. Учебные полевые практики как элемент подготовки студентов географических специальностей вузов / III Международная научно-практическая конференция «Непрерывное географическое образование: новые технологии в системе высшей и средней школы», Гомель, 21-22 апр.2011 / М-во образования Респ. Беларусь, УО «ГГУ им.Ф.Скорины»; [редкол.: Г.Н.Каропа (гл. ред.) и др.]. – Гомель: Изд-во ГГУ, 2011. – С. 51–52.

2 Павловский, А.И. Учебная полевая практика как важная часть системы подготовки будущих специалистов-географов / М.С.Томаш. // Республиканская научно-методическая конференция «Актуальные вопросы научно-методической и учебно-организационной работы: подготовка специалиста в контексте современных тенденций в сфере высшего образования», Гомель, 13-14 марта 2014 / М-во образования Респ. Беларусь, УО «ГГУ им.Ф.Скорины»; [редкол.: И.В.Семченко (отв. ред.) и др.]. – Гомель: Изд-во ГГУ, 2014. – С.160–163.

А.В. ПОПЕЛО

### **О ВАЖНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ КУЛЬТУР В РАМКАХ ВЫСШЕГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*г. Воронеж, Российская Федерация  
[antropelo@gmail.com](mailto:antropelo@gmail.com)*

В Российской Федерации давно устоялась система высшего профессионального географического образования. В географической науке изучаются разнообразные пространственно-территориальные системы. Важно отметить, что различные археологические аспекты, вопросы и проблемы пространственно-территориальных систем изучаются в рамках исторической науки, так как археология является частью истории.

В настоящее время наблюдается недостаточное освещение археологических вопросов и знаний, смежных и связанных с географическими в рамках существующей системы высшего географического образования.

Целью данной работы является рассмотрение необходимости изучения археологических культур в рамках высшего профессионального географического образования и введение соответствующего курса, например, имеющего название «Археологические культуры региона/территории» и/или «Археологические культуры области».

Так как это будет давать студентам лучшее понимание истории, исторической географии, культуры пространственно-территориального деления и географии соответствующей территории, то введение такого курса и соответственно изучение археологических культур в рамках географической науки можно предварительно считать актуальным.

Археологическая культура – это понятие, обозначающее общность археологических памятников, относящихся к одному времени, определенной территории и отличающихся местными особенностями; отражает (не всегда) этническую общность [1, 2].

Важно отметить, что археологическая культура является территориальным понятием, исторически отражающем все изменения ландшафта, на котором она располагается, то есть фактически части ландшафта [2].

Исторические процессы, происходящие на рассматриваемой географической территории – отражаются в ее археологических памятниках, археологическом наследии и соответственно в облике археологических ландшафтов.

Археологический ландшафт – это природный ландшафт, измененный прямым воздействием человека, заключающимся в создании подземных историко-культурных объектов [3].

Важнейшим признаком, характеризующим археологический ландшафт – является наличие культурного слоя.

Культурный слой (археол.) – слой земли, содержащий остатки деятельности человека: древние сооружения, строительный и хозяйственный мусор, золу и пр. Мощность культурного слоя (в зависимости от длительности обитания и др. условий) – от нескольких сантиметров до нескольких десятков метров [1, 2].

В свою очередь археологический ландшафт соотносится с понятием историко-культурный ландшафт и является одним из его видов [4, 5, 6].

Определенным территориям соответствуют определенные археологические культуры. Как правило, в большинстве случаев археологические культуры не соотносятся точно с природными и/или административными территориями, присутствует определенное перекрытие.

Далее будут рассмотрены археологические культуры на изучаемой нами территории Верхнего и Среднего Дона [7, 8].

На изучаемой географической территории Верхнего и Среднего Дона представлены следующие археологические культуры [7, 8].

В частности, В. Н. Ковалевский в своей работе «Памятники археологии Семилукского района Воронежской области» выделил на территории Воронежской области (на примере Семилукского района) следующие археологические культуры: Киевская, Срубная, Катакомбная, Борщевская (ромено-борщевская), абашевская, скифского времени, сарматская, среднедонская культура скифского времени [9].

Кроме этого можно выделить следующие (не названные выше по тексту) археологические культуры на территории Верхнего и Среднего Дона (приведены в произвольном порядке, без определения датировки): костенковско-стрелецкая, салтовомаяцкая, костенковско-спицынская, городцовская, городецкая, ямочно-гребенчатой керамики и тд.

Вместе с тем важно отметить, что например, Б.А. Рыбаков в своей работе «Язычество древних славян» выделил и рассмотрел определенные минусы изучения пространственно-территориальных систем при помощи археологических исследований; и соответственно ограниченность познания действительности при помощи археологического знания «Одним, правда лишь терминологическим, минусом является принцип обозначения археологических культур. Обычно культуры получают научное наименование по месту первых раскопок (деревня, урочище), которое при дальнейших исследованиях может оказаться периферийным по отношению к культуре в целом. Когда впервые обобщаются безымянный, не получивший единого названия материал, то часто вводится объективное наименование по географическому принципу (река, бассейн реки, административная единица), а иногда исследователи вводят в название той или иной культуры свои научные воззрения, субъективно сопоставляя культуру с каким-либо древним народом или этнической общностью.

Выделение археологических культур является важным звеном исследования, но, к сожалению, нередко историческое осмысление археологических материалов искусственно расчленяется по замкнутым в себе культурам. А это мешает познанию

исторического процесса в его динамике. Видоизменение археологической культуры одного и того же населения подменяется «сменой культур», под которой часто подразумевается смена населения. Очень часто истинной причиной изменения общего облика археологической культуры оказывается то или иное новое историческое явление, какие-то крупные катаклизмы, и хронологические рубежи культур бывают прямым следствием этих явлений. Однако при изолированном изучении культуры без учета критических переломных моментов в судьбе народа неизбежно теряется историческая перспектива» [10].

Изучение археологических культур в рамках высшего профессионального образования в РФ приведет к лучшему пониманию студентами ВУЗов географического профиля истории, культуры, региона, территории (географической и/или административной) в том числе истории и культуры родного края.

Курс «Археологические культуры региона/территории» и/или «Археологические культуры области» можно вести как отдельный предмет, либо как факультатив или курс по выбору.

Можно сделать вывод, что изучение археологических культур в рамках предлагаемых курсов (научных дисциплин) «Археологические культуры региона/территории» и/или «Археологические культуры области» - является целесообразным для введения в систему высшего профессионального географического образования в Российской Федерации. Также (но несколько в меньшей степени) можно рекомендовать ввести подобный учебный курс в систему подготовки студентов математических и технических специальностей и ВУЗов соответствующего профиля.

Это должно повысить общепрофессиональный, культурный уровень и эрудицию выпускников ВУЗов.

### Список литературы

- 1 Советский энциклопедический словарь / Под ред. А.М. Прохоров (председатель). – М.: Советская Энциклопедия, 1982. – 1600 с.
- 2 Попело, А.В. Археологический ландшафт: к вопросу соотношения археологии и ландшафтоведения / А.В. Попело // Наука вчера, сегодня, завтра / Сб. ст. по материалам XLII междунар. науч. практ. конф. №1(35). Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2017. – С. 28–31.
- 3 Попело, А.В. Археологический ландшафт как вид историко-культурного ландшафта / А.В. Попело // Наука в современном мире: Материалы V Международной научно-практической конференции (22 марта 2011 г.): Сб. научн. тр. / Под ред. Г.Ф. Гребенщикова. – М.: «Спутник+». – 2011. – С. 39–42.
- 4 Попело, А.В. О сущности и содержании понятия историко-культурный ландшафт / А.В. Попело // Наука в современном мире: Материалы V Международной научно-практической конференции (22 марта 2011 г.): Сб. научн. тр. / Под ред. Г.Ф. Гребенщикова. – М.: «Спутник+». – 2011. – С. 36–39.
- 5 Попело, А.В. Классификация историко-культурных ландшафтов для целей мониторинга земель и объектов историко-культурного назначения / А.В. Попело // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект) – 2017. – №4. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – С. 57 – 66.
- 6 Попело, А.В. О классификационных признаках историко-культурных ландшафтов для целей мониторинга земель и объектов историко-культурного назначения / А.В. Попело // Наука вчера, сегодня, завтра / Сб. ст. по материалам XLII междунар. науч. практ. конф. №12(34). – Новосибирск : Изд. АНС «СибАК», 2016. – С. 97–103.
- 7 Попело, А.В. Обоснование методов мониторинга земель историко-культурного назначения (на примере территории Верхнего и Среднего Дона): дис. ... канд. географич. наук / А. В. Попело. – Воронеж, 2006.
- 8 Попело, А.В. К концепции мониторинга земель и объектов историко-культурного назначения / А.В. Попело // Вестник ВГУ, Серия: География. Геоэкология. – Воронеж: ВГУ, 2013. – №2 – С. 44–47.

9 Ковалевский В.Н. Памятники археологии Семилукского района Воронежской области / В. Н. Ковалевский // Проблемы археологии бассейна Дона: сб. науч. тр. – Воронеж: ВГПУ, 1999. – С. 234–247.

10 Рыбаков, Б.А. Язычество древних славян / Б.А. Рыбаков. – М.: Наука, 1987. – 782 с .

Л.Р. САЛЕМГАРАЕВА, Л.И. ШАМСИАХМЕТОВА, Д.Ф. ГОСТЮХИНА

## КОСМИЧЕСКИЕ ФОТОСНИМКИ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ В ШКОЛЕ

*Башкирский государственный университет,  
г. Уфа, Российская Федерация  
[gostyuhina97@mail.ru](mailto:gostyuhina97@mail.ru)*

Новой, усовершенствованной программой по географии для средней общеобразовательной школы предусмотрено изучение изображение местности на фотоснимках, взятых из космоса. В первую очередь, космические снимки применяют в решении многих научных и народнохозяйственных задач. По ним можно наблюдать за образованием и передвижением облаков, оценивать ледовую ситуацию в арктических морях, прогнозировать погодный режим. Аэрофотоснимки помогают ученым в разведке полезных ископаемых, изучении передвижения песков, решении промышленных и лесных проблем и многом другом [1].

Космические фотоснимки Земли появились и на страницах географического школьного атласа. По своему содержанию фотоснимки земной поверхности подобраны неплохо. Местность, представленная на них, разнообразна, на каждом снимке четко виден крупный географический объект, что в особенности важно для общей ориентировки.

Предлагаем рассмотреть некоторые вопросы применения этих снимков на уроках географии в практических работах. Снимки целесообразно изучать в два этапа. На первом, ученики знакомятся с изображением местности на снимках, на втором – выполняют ряд практических работ.

Ознакомление с аэрофотоснимками проводится на одном из первых уроков географии по теме «План местности». Учитель должен показать роль и назначение космического фотографирования, также объяснить, как читать снимки. Чтение или иными словами дешифрирование аэрофотоснимков, создано на опознавательных, т.е. дешифровочных признаках. Главными дешифровочными признаками являются форма объектов, их величины и цвет изображения. Объекты гидрографии изображены на снимках темными тонами с отчетливо выделенной прибрежной линией. Для растительности лесов свойственны менее темные тона с мелкозернистой структурой. Детали горного рельефа выделяются резкими контрастными тонами, которые выходят на фотоснимках в результате различной освещенности противоположных склонов (рисунок 1) [2]. Социально-экономические объекты также можно распознать по дешифровочным признакам, но только на подлинниках снимков и под значительным увеличением. На типографских оттисках, размещенных в атласе, этого сделать нельзя.

Ко второму этапу изучения космических фотоснимков, учащиеся приступают после знакомства с географической картой. Основные задачи на этом этапе: научить школьников сверять снимок с картой, определять его масштаб и наносить на карту снятый участок местности. Сличив фотоснимок с картой, обучающиеся смогут убедиться в отличии отображений на снимке и карте [3].

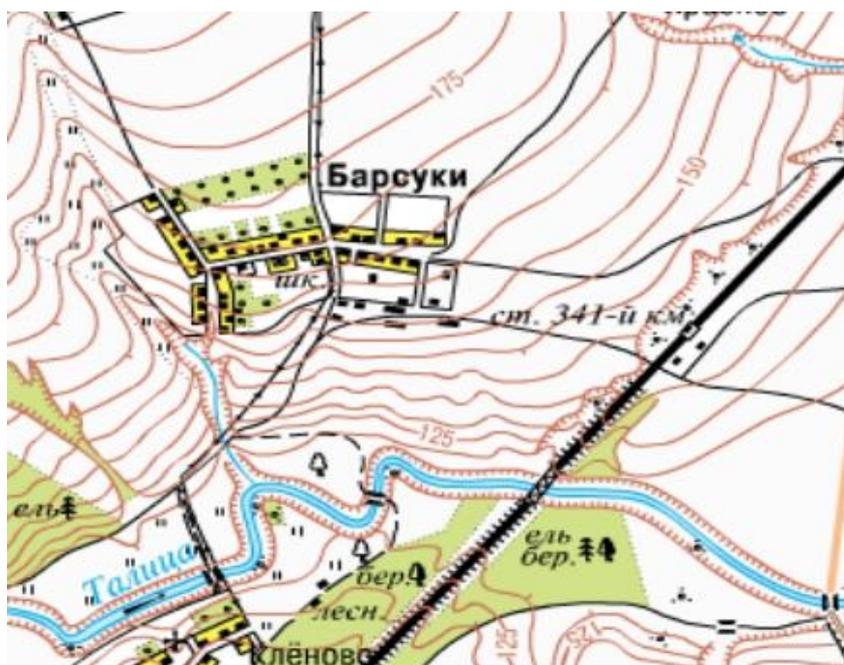


**Рисунок 1 – Аэрофотоснимок местности**

Для лучшего изучения материала мы предлагаем выполнить следующие задания:

1. Установить масштаб фотоснимка. Для этого необходимо измерить длину определенного предмета на карте и снимке. Например, результаты получаются 16 и 64 мм, т.е. размер на снимке будет значительно больше в 4 раза, чем на карте. Таким образом, и масштаб снимка будет в 4 раза больше карты и составит 1: 2 500 000.

2. Нанести на карту участок местности, представленной на снимке, т.е. сделать привязку снимка к карте. Выполнять это рекомендуем в следующем порядке. От крайних точек объекта на снимке измерить кратчайшее расстояния до ближайших сторон фотографий. Длину полученных отрезков уменьшают в 4 раза и откладывают их на карте. Через эти точки начертить прямые, ориентируясь по их соответствующим направлениям сравнительно местных предметов. Предоставляем пример работы (рисунок 2).



**Рисунок 2 – План местности**

Таким образом, благодаря рекомендуемым заданиям, учащиеся не только ознакомятся с отображением местности на космических снимках, но и получат определенные навыки в работе с картой:

- изучают переход от одного масштаба к другому;
- получают навыки ориентирования на местности;
- умеют замерять расстояние на местности и на космоснимке.

### Список литературы

1 Господинов, Г.В. Дешифрирование аэроснимков / Г.В. Господинов. – М.: Изд-во МГУ, 1961.

2 Лабутина И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков / И.А. Лабутина. – М.: Аспект пресс, 2004.

3 Латыпов, Т.А. Работа с картографическим, графическим материалом с учащимися на уроках географии (на примере изучения стран «БРИКС») / Т.А. Латыпов [и др.] // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – №1-1 – С. 133–137.

С.С. СЕМЕРНАЯ

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ НА ОСНОВЕ РАЗВИВАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ

*ГУ «Гимназия №46 имени Блеза Паскаля»,  
г. Гомель, Республика Беларусь  
[semernaya@gmail.com](mailto:semernaya@gmail.com)*

Одним из основных требований к организации образовательного процесса, предусмотренного статьей 91 Кодекса Республики Беларусь об образовании, является компетентностный подход [6].

Для создания необходимых условий достижения нового, современного качества образования необходимо переориентация обучения с информативного типа на творческо-деятельностный, который предполагает стимулирование самообразовательной деятельности учащихся.

В развивающем обучении навыки ребенка формируются через деятельность. Все технологии, используемые на уроках и во внеурочной деятельности, носят личностно-ориентированный характер.

География – это интегрированный предмет, который обрушивает на головы детей огромное количество понятий, фактов, информации характеризующей особенности природы разных районов земного шара.

Только установив связи между процессами, происходящими на Земле, учащиеся смогут почувствовать радость самостоятельного открытия. Поэтому на уроках необходимо развивать мышление учащихся, используя различные приемы для формирования умений и навыков через исследовательскую деятельность.

Этапы исследования прослеживаются как в течение урока, так и во внеурочной деятельности, при написании творческих работ. Например, ребята, сравнивают страны по экономическим показателям, делают выводы, прогнозы. Ведут наблюдения за растениями, животными, погодой, анализируя, делая графики, расчеты. Ребята составляют кластеры, задают вопросы проблемного характера.

Через использование приемов исследовательской деятельности происходит развитие логического мышления учащихся с учетом индивидуальных способностей и возможностей.

Современное обучение, по преимуществу, развивает в учениках исполнительские способности. Особенностью развивающего обучения является то, что способности ученика развиваются в деятельности.

В результате исследования ученик делает для себя открытие, находит объяснение нового для себя явления, задумывается над выяснением его природы, устанавливает связь между явлениями, находит пути предсказания последствий.

По Н.И. Запрудскому исследовательская деятельность – это процесс самостоятельного познания учащимися окружающего мира посредством изучения его объектов, процессов и явлений [4].

Использование приемов исследовательской деятельности предполагает решение следующих задач:

- использовать возможности географии для создания исследовательских работ, как средства развития мышления, посредством наблюдений за окружающими объектами и явлениями;

- обучить учащихся поиску, систематизации и анализу материалов, через выполнение практических работ;

- обучать навыкам и приемам исследовательской деятельности на примере современных проблем и явлений;

- учить приемам публичного обсуждения, выступления, умению отстаивать свою точку зрения, через защиту рефератов на уроке, а также защиту исследовательских работ на конференциях разного уровня.

Исследовательская деятельность является одним из эффективных методов развивающего обучения. Согласно гипотезе, выдвинутой А.С. Выготским, знание является не конечной целью обучения, а всего лишь средством развития учащихся [1].

Термин «развивающее обучение» обязан своим происхождением В.В. Давыдову [3,7]. Под развивающим обучением понимается новый активно деятельный способ (тип) обучения, идущий на смену общественно иллюстративному способу (типу) [2, 7].

Современный этап педагогической практики – это переход от информационно-объяснительной технологии обучения к деятельности развивающей, формирующей широкий спектр качеств ребенка.

В исследовательской деятельности наиболее ярко проявляются индуктивные методы обучения, что ведет к развитию мышления учащихся. Способности ребенка развиваются в деятельности.

Использовать приемы, развивающие умения и навыки исследовательской деятельности, можно на всех этапах обучения, применяя задания разного уровня сложности.

1) Первый уровень – уровень описаний: описание процессов с раскрытием в них существенных и несущественных признаков, наблюдая за объектами окружающей природы.

2) Второй уровень – объяснения. Они представлены предложениями, связанными между собой логическими связями: «поэтому», «так как», «в связи с этим».

3) Третий уровень – общие понятия. Особенностью текста здесь является то, что наряду с использованием уже известных понятий вводится.

4) Четвертый уровень – факты. Благодаря фактам, изучаемый текст становится образным, ярким. Фактический материал часто представлен географическими названиями, дополнительными сведениями.

5) Пятый уровень – выводы. Они содержат основные обобщения по теме изучения и исследования.

Обучению приемам исследовательской деятельности можно начинать уже в 5 классе при изучении курса «Человек и мир». По новой программе предусмотрены наблюдения за погодой, почвой, водными объектами и так далее. Очень хорошо, когда эти

наблюдения заканчиваются мини-проектами по сохранению окружающей среды. В гимназии ежегодно проходит научно-практическая конференция, в работе, которой могут принимать участие ученики начиная с 5-го класса. Например, в 2016 году ученица пятого класса подготовила исследовательскую работу на тему «Солнце – источник тепла и света», в которой проанализировала использование солнечной энергии в Республике Беларусь и г. Гомеле. Работа ученицы была продолжена в 6 классе по теме «Энергосбережение на основе использования альтернативных источников», в которой рассчитывалась экономия электроэнергии, угля, древесины за счет использования в садовом товариществе фонарей на солнечных батареях.

При изучении темы «Атмосфера» в 6 и 7 классе ведется наблюдение за погодой. Ученики анализируют изменение погоды за неделю, месяц, последние пять лет, беседуют с родителями, родственниками и затем выступают с результатами своих исследований на гимназической конференции.

Часто исследования носят эколого-географическое направление. С учащимися 8 и 9 классов была изучена территория, прилегающая к гимназии. В процессе исследования измерялась относительная влажность над различной поверхностью: асфальт, почва, кустарник, луг. Результатом проведенных исследований стала исследовательская работа «Зеленые легкие Гомеля», где предлагалось озеленять пришкольные участки, тем самым увеличить площадь зеленых насаждений города.

В 10 классе в рамках темы «Изучение географических названий» ребята изучали происхождение названий улиц города Гомеля. В результате была написана исследовательская работа «Городу – историю названий», в которой раскрывалась не только история названий улиц, но и предлагался вариант визуализации истории названий путем оформления баннеров на стенах домов, установкой лайт-боксов. В работе также были проведены экономические расчеты затрат на проведение предлагаемых мероприятий.

Еще одним интересным проектом с учениками 9-10 классов в 2016 году стала исследовательская работа «Лесные богатства Гомельщины». В работе исследованы лесные ресурсы Гомельской области, особенности видового состава, собран гербарий. Также произведены расчеты экспорта продукции из древесины. В результате работы ребята уже в 9-10 классах знакомятся с основами экономических знаний.

В 11 классе ребята уже готовы самостоятельно анализировать материал для исследовательских работ, их идеи отвечают вопросам современности. В 2015 – 2016 годах учениками 11 класса создана исследовательская работа «Наследие трех республик», в которой рассматривался Дворцово-парковый ансамбль г. Гомеля как туристический объект. Идея проекта родилась тогда, когда мы узнали, что Гомельский дворцово-парковый ансамбль претендует на включение в список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Не менее успешной является работа «Живые индикаторы», в которой ребята раскрывают возможность использования растений как индикаторов чистоты. Эта идея также была представлена на Гомельской областной научно-практической конференции учащихся по естественнонаучным и социально-гуманитарным направлениям «Поиск».

В 2016 году ребята вышли на новый уровень написания и защиты исследовательских работ. Ученики принимают участие в работе международных конференций в Брянске и Самаре, что существенно расширило сотрудничество учащихся в области географии и повысило интерес к предмету. Как следствие, появилось много ребят, желающих участвовать в олимпиадном движении по географии.

В 2018 году совместными усилиями учащихся 8 и 9 классов был подготовлен интересный и перспективный проект «Перспективы развития рекреационных зон Советского района г. Гомеля» для участия в Гомельской областной научно-практической

конференции учащихся по естественнонаучным и социально-гуманитарным направлениям «Поиск». Исследовательская часть в рамках проекта включала полевые маршрутные наблюдения за состоянием и степенью развития инфраструктуры всех рекреационных зон района, а также перспективный план их развития с учетом предложенных проектных моделей.

Важный итог данной деятельности – ребятам стало интересно жить! Они получили новую возможность для самовыражения: кто-то полезную и захватывающую переводческую, кто-то проявил себя как талантливый журналист, кто-то как фотограф, кто-то как дизайнер. Мы не хотели ограничиваться только языковой составляющей, занимаясь этой работой, ребята расширили и практически усвоили знания по экономике и географии.

Особенно ярко исследовательские виды деятельности проявляются в старшем звене – в 9-11 классах. Это замечательный способ самовыражения, формирования навыков публичного выступления. При этом ребята наблюдают, собирают необходимую информацию, анализируют, делают выводы, дают рекомендации. Ребятам нравится заниматься исследовательской деятельностью, они с увлечением изучают родной край, его природу и историю.

Развитие индивидуальных способностей и возможностей учащихся через исследовательскую деятельность – наиболее эффективный способ развития мышления. Развитие ребенка происходит в деятельности.

Данный вид деятельности наиболее эффективно формирует компетенции современного ученика. Исследовательская деятельность развивает мышление, в результате наблюдений за объектами и явлениями. Особенно важно, что исследования проводятся на основе краеведческого материала.

Ученик обучается поиску, систематизации и анализу материала через выполнение практических работ. Обучение происходит поступательно, с учетом возрастных особенностей учащегося. Приобретение навыков и приемов исследовательской деятельности на примере современных проблем и явлений расширяет кругозор учащегося.

Исследовательские работы пишутся в соответствии с запросами общества. Приобретенный опыт публичных выступлений применяется в любой сфере деятельности, и если этому не научиться в детстве, придется учиться уже будучи взрослым. Приобретенные навыки исследовательской деятельности создают базу для дальнейшего качественного обучения на разных ступенях образования.

### Список литературы

- 1 Выготский, Л.С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский : под ред. В.В. Давыдова – М.; АСТ Астрель Хранитель, 2008. – 671 с.
- 2 Давыдов, В.В. Принципы обучения в школе будущего / В.В. Давыдов – М.: Просвещение, 1974. – 187 с.
- 3 Давыдов, В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования / В.В. Давыдов – М.: Педагогика, 1986. – 240 с.
- 4 Запрудский, Н.И. Технология исследовательской деятельности учащихся: сущность и практическая реализация // Фізика: проблеми викладання. – 2009. – № 4. – С. 51–57.
- 5 Запрудский, Н.И. Технология исследовательской деятельности учащихся: сущность и практическая реализация // Фізика: проблеми викладання. – 2009. – № 5. – С. 19–27.
- 6 Кодекс Республики Беларусь об образовании [Электронный ресурс] : 13 янв. 2011 г. № 243-З: принят Палатой представителей 2 дек. 2010 г. : одобр. Советом Респ. 22 дек. 2003 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 4.01.2014 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.
- 7 Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии : учеб. пособие / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.

Е.Л. СНИТКО

## КРАЕВЕДЕНИЕ КАК ФОРМА ВОСПИТАНИЯ ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННОЙ ЛИЧНОСТИ

*ГУО «Средняя школа № 10 г. Пинска»,  
г. Пинск, Республика Беларусь,  
[elenasnitko11@mail.ru](mailto:elenasnitko11@mail.ru)*

Ценность человеческой жизни тесно связана с отношением к природе своей местности как к жизненно важной среде. Учащиеся должны понимать, что разрушение ресурсов природы равносильно разрушению человеческой жизни: в природе человек черпает, поддерживаем и сохраняем свои жизненные силы. Поэтому, через отношения к человеку, к природе формируются такие ценностные качества личности, как доброта, порядочность, честность, трудолюбие, ответственность. Большая надежда в деле духовно-нравственного развития ложится на школу, так как она имеет ряд преимуществ, среди которых: индивидуальный подход к каждому ребенку, проведение массовых мероприятий, наблюдение за образованием учащихся, его семьей и социальным положением, особая атмосфера общения между учащимися и учителями [2].

В современном обществе доминируют материальные ценности, в результате чего теряются национальные традиции, а подрастающее поколение обращает внимание на западную культуру и образ жизни, забывая о традициях и обычаях своих предков. Пристальное внимание к изучению культурного наследия Беларуси обращается в современной школе на различных уроках: истории, белорусского языка и литературы. Уроки географии также имеют большой потенциал в развитии духовно-нравственных качеств подростков.

Краеведение – это направление, которое воспитывает любовь к Родине и ее красотам, а также ответственность за родной край.

Существуют различные формы изучения своего края:

- программные учебные занятия;
- экскурсии;
- практические работы на местности (метеорологические и гидрологические наблюдения, почвенные исследования, экономико и эколого-географическое изучение местных предприятий);
- исследовательская работа;
- анализ местных источников СМИ.

Обращаясь к краеведческому материалу, учащиеся изучают опыт своих предков, знакомятся с природными и историческими объектами, ощущают свою причастность к национальной культуре, традициям и обычаям. Этому способствует исследовательская деятельность, которая позволяет приобщать учащихся к самостоятельному поиску различной информации, анализу, прогнозу. В ходе исследовательской работы повышается культура общения, познавательный интерес, усваиваются общепринятые нормы поведения. Для того, чтобы найти необходимую информацию им приходится общаться с большим количеством людей, получать необходимые сведения, тем самым развивать в себе коммуникативные навыки, культуру общения, правила поведения в общественных местах.

Исследуя, учащиеся средней школы № 10 изучают первозданную природу Пинского Полесья: ландшафты, водные объекты, лесные массивы, богатейшие этнографические регионы, где немало самобытных уголков с сохранившимися традициями. Краеведческий материал развивает эколого-просветительскую деятельность через

творческие работы: путеводитель путешественникам «Озера Полесского края», памятки по охране природы своей местности «Влияние города на лесопарк». Краеведение помогает развитию подсознательной активности учащихся; прививает интерес к изучению православной христианской культуры как неотъемлемой части исторической и культурной традиции родного края, развивает эмоциональное отношение к окружающему миру.

Большое внимание уделяется изучению экотуризма в Пинском районе, чему была посвящена одна из исследовательских работ учащихся школы. Развитие экотуризма и активизация туристско-экскурсионного использования культурно-исторического потенциала сельской местности и малых исторических городов Беларуси будет повышать интерес к культурному наследию, воспитывать чувство гордости за родную землю, патриотизм, формировать духовно-нравственную культуру учащихся.

Духовно-нравственная культура повышает образовательные возможности социально-гуманитарного образования учащихся, раскрывает специфику и взаимосвязь всех сфер культуры: науки и образования, философии и идеологии, искусства, краеведения и т.д. [1].

Экскурсионная деятельность также помогает воспитанию духовно-нравственных качеств, а знакомство с различными уголками Беларуси воспитывает чувство гордости и в то же время чувство ответственности за свою Родину, так как учащиеся воочию видят все красоты и достижения своего народа. Самые впечатляющие – это экскурсии по городу Пинску, его замечательному и увлекательному историческому центру, где после реконструкций открываются новые факты в жизни города, к которым могут прикоснуться учащиеся (названия зданий на польском языке, репродукции старого города на стенах домов, булыжник на площади, памятник полешуку на улице Ленина).

Краеведческая работа еще ценна и тем, что позволяет учащимся создать систему знаний о своем родном крае, развить исследовательские навыки и проявить творческие способности, выработать навыки самостоятельной работы. Для этого они создают информационные видеоролики и буклеты различной тематики: «Что я знаю о биотопливе?», «Самый прекрасный город», «Экономия и бережливость», тем самым вникая в различные сферы деятельности и не остаются равнодушными к проблемам малой родины.

Изучение различных видов экономической деятельности города Пинска, вызывает интерес к поиску альтернативных источников энергии на благо местной природы. Духовно-нравственная культура повышает образовательные возможности социально-гуманитарного образования, раскрывает для учащихся специфику и взаимосвязь всех сфер культуры – науки и образования, философии и идеологии, искусства, краеведения и т.д.

Краеведение способствует осознанию учащимися своего места в окружающем мире как личностям, которые будут продолжать традиции и обычаи своих предков, отстаивать интересы своего народа.

Настоящий гражданин любит свою страну такой, какая она есть, переживает за свое государство в трудные времена и радуется за его успехи. Своими достижениями необходимо приумножать благосостояние своей семьи, а значит и своего народа. Хотелось бы, чтобы закончив школу, ученики нашли себя, стремились к духовному и физическому совершенствованию, занимали активную жизненную позицию по отношению к своему городу и своей стране.

### Список литературы

1 Решетников, Д.Г. Культурно-исторические ресурсы развития экологического туризма в Беларуси / Д.Г. Решетников // Межвузовский сборник научных трудов – 2003 – С. 2–4.

2 Дивногорцева, С.Ю. Нравственное воспитание в теории и опыте православной педагогической культуры / С.Ю. Дивногорцева – М.: Изд-во ПСТГУ, 2008. – 240 с.

М.С. ТОМАШ, Д.Н. БОГДАНОВ, В.О. ЛАШУК

## **ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ**

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь,  
[tmarinka@mail.ru](mailto:tmarinka@mail.ru), [dimonoider@gmail.com](mailto:dimonoider@gmail.com)*

В последнее десятилетие значительное внимание белорусского государства уделяется вопросам воспитания экологически грамотного населения, так как уровень и качество жизни современного и будущего поколений страны в определенной степени зависит от проводимой экологической политики. Необходимым условием устойчивого развития является вовлечение современной молодежи в процесс принятия решений по вопросам окружающей среды. Это осуществимо путем формирования основ грамотного экологического восприятия окружающей действительности, а, следовательно, и разумного поведения. Здесь важная роль отводится экологическому образованию [1].

В белорусских школах не предусмотрено выделять экологию в качестве отдельной учебной дисциплины. Поэтому нагрузка по обеспечению экологического образования возлагается в разной степени на все учебные предметы. Наряду с другими школьными предметами, школьная география обладает значительным потенциалом развития экологического мышления. Весь ход развития географии показал, что ей предопределена важная роль в раскрытии проблем взаимодействия общества и природы [2].

Тесная взаимосвязь экологии и этики в решении проблем окружающей среды диктуется также и тем обстоятельством, что, будучи естественной наукой, экология описывает то, что происходит, этика же предписывает, что должно быть. Именно поэтому геоэкологическое образование и воспитание, представляющее собой сложную междисциплинарную проблему и направленное на формирование у школьников норм высоконравственного, ответственного отношения к природе, рассматривается в наши дни как актуальная социально-экономическая и психолого-педагогическая задача.

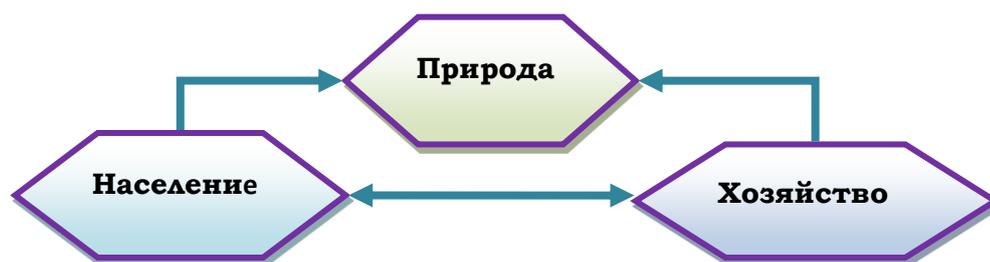
Экологическое образование и воспитание – неотъемлемая часть общей системы образования. Оно призвано помочь учащимся лучше понять особенности пространственных взаимоотношений на земной поверхности и характер ее освоения человеком [1].

Развивая и уточняя эту чрезвычайно продуктивную мысль, можно утверждать, что абсолютная ценность географии заключается в развитии у обучаемых пространственных (топологических) структур мыслительной деятельности, а относительная – во всемерном содействии формированию у них общей научной картины мира и широкого мировоззрения. С точки зрения дидактики, экологическое образование необходимо рассматривать как образование, имеющее целью развитие пространственных знаний, умений и навыков, учащихся в процессе их аудиторных и полевых занятий, предполагающих систематическую работу с картами, планами, аэрофотоснимками и другими средствами отображения земной поверхности.

В экологическом воспитании школьников центральное место должен занимать процесс формирования экологических и нравственных понятий. Важнейшая роль понятий связана с тем, что, во-первых, каждое понятие, возникающее в сознании, образует как бы группу предрасположений к определенным движениям мысли, а во-вторых, само мышление представляет собой процесс оперирования понятиями.

Научные понятия школьной географии служат для человека средством восприятия, осмысленной переработки и систематизации разнообразных фактов и явлений мира

природы, средством раскрытия сложнейших взаимосвязей и взаимозависимостей в системе «человек – общество – производство – природа» (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Основные научные понятия школьной географии**

Планируя виды интеллектуальной и практической деятельности, следует брать в расчет только новую (относительно новую) деятельность, соответствующую сущности формируемого качества. Кроме того, форма организации деятельности должна всегда соответствовать возрастным особенностям школьников, должна быть эмоционально и организационно для них привлекательна.

В этой связи необходимо разнообразить содержание и формы проведения уроков. Поиски новых форм обучения, а также стремление к новизне и нестандартности позволяют соединить дидактические принципы с реальным использованием различных средств и методов обучения. При смене традиционной формы урока на нетрадиционную (нестандартную) учащиеся получают иную психологическую мотивацию, возможность реализовать совершенно другой стиль общения, ощутить себя в некотором качестве, связанном с принятием установленных правил поведения и деятельности.

Экологическое воспитание в обучении географии дает знания о сущности процессов и явлений, происходящих в природных и социально-экономических системах Земли. География знакомит учащихся с особенностями природного, социально-экономического и политического развития конкретных территорий, закономерностями развития территориальных природно-общественных систем, совершенствованием территориальной организации общества, с принципами рационального природопользования, эффективного хозяйствования, охраны природной среды и бережливого отношения к природным ресурсам.

Современная школьная география представляет систему взаимосвязанных учебных курсов, обеспечивающих преемственность содержания, форм и методов организации учебной деятельности учащихся.

Общая цель учебных курсов по географии – формирование личности, тех ее качеств, взглядов, принципов и норм поведения, которые соответствуют общечеловеческим ценностям.

Роль географии как учебного предмета в формировании и развитии личности определяется спецификой науки. География – комплексная общественно-естественнонаучная дисциплина, для которой характерен комплексный подход в исследовании и объяснении закономерностей взаимодействия природы и общества, взаимосвязей между их отдельными компонентами. Только средствами географии может быть сформировано представление о пространственно-временном характере явлений, процессов, необходимое для понимания сути современных проблем человечества – социальных, экологических, экономических, политических [2].

Школьный курс географии имеет линейно-ступенчатое построение, которое характеризуется постепенным усложнением знаний по годам обучения и отсутствием педагогически неоправданных повторов при изучении разных курсов. Вместе с тем на

каждой ступени обучения новый учебный материал возрастающей степени сложности раскрывается на базе уже усвоенных школьниками знаний, что обеспечивает преемственность и посылное для учащихся увеличение трудности при усвоении учебного материала.

Наряду с некоторыми новаторскими подходами и ценными нововведениями, действующие программы по географии не лишены серьезных недостатков. Прежде всего, представляется сомнительной подобная структура и логика изучения курсов географии, где «все сбито в кучу» и четко не дифференцировано.

Программы по географии предполагают академический стиль обучения, то есть преподнесение знаний в «готовом виде», делают упор на объяснительно-иллюстративный метод обучения, уделяют чрезвычайно мало внимания развивающей стороне обучения, слабо ориентируют педагогов на необходимость самостоятельной, творческой деятельности учащихся по исследованию и охране природы родного края.

Особую тревогу вызывает отсутствие у авторов большинства школьных программ заметного интереса к формированию у школьников системы общеучебных и специфических умений и навыков, обеспечивающих становление и развитие у учащихся ответственного отношения к природе. Круг формируемых в ходе обучения географии умений и навыков является чрезвычайно узким. Обращает внимание и то, что в действующих программах четко не дифференцированы умения «показать», «наблюдать», «анализировать» и т.д. Отсутствуют также логика и преемственность в развитии географических умений и навыков при переходе школьников от одной возрастной ступени к другой. Из курсов географии практически полностью устранены всякая проблемность и занимательность.

Перечень формируемых умений и навыков составлен скорее на основании авторской интуиции, нежели на основе достижений современной психолого-педагогической науки и научной географии. В логике их формирования не прослеживаются развитие, преемственность, взаимообусловленность и связь с практикой решения реальных геоэкологических проблем. Более того, круг умений чрезвычайно узок и ограничивается такими требованиями, как «описать», «охарактеризовать», «объяснить», «сравнить», «ориентироваться», «отразить», «выяснить» «назвать и показать» и т.д. Среди перечня формируемых в обучении географии умений нет требований «соблюдать правила поведения в природе», «воспринимать окружающую среду в ее духовно-нравственных и рационально практических аспектах», «оценивать природу как универсальную ценность» и т.п.

Сегодня экологизация – это одно из главных сквозных направлений развития содержания общего среднего образования, под влиянием которого находятся все школьные предметы, включая географию. Образовательная система Беларуси не пошла по пути создания отдельного школьного предмета «Экология», поэтому является актуальным объединять экологию с другими подходящими для этого предметами. Интегрирование научного потенциала географии и экологии в решении экологических проблем и сохранения окружающей природной среды как среды обитания человека и других живых организмов вызвало появление новой междисциплинарной научной области знаний – геоэкологии [2].

Цель геоэкологического образования – формирование у учащихся знаний об общих закономерностях развития географической оболочки, неразрывном единстве всех компонентов географической среды, глобальных геоэкологических проблемах человечества, особенностях их регионального и локального проявления.

Основными задачами геоэкологического образования являются:

- углубление знаний учащихся в области оптимизации взаимодействия человека, общества и природы;
- развитие способности самостоятельно выделять геоэкологические проблемы на

трех уровнях (глобальном, региональном, локальном), оценивать и анализировать их, находить причинно-следственные связи, предлагать пути решения данных проблем;

- повышение интереса к самостоятельному изучению геоэкологических проблем и географии в целом;
- формирование экологической культуры личности.

Содержание геоэкологического образования в средней школе должно быть проблемно-ориентированным и формироваться на основе геоэкологического подхода, генезис которого состоит в использовании экологического подхода в географической науке [3].

Структурирование геоэкологического содержания должно происходить последовательно и логично, что позволит учащимся систематично нанизывать на «умственную ниточку» геоэкологические знания, в конце изучения курса это сформирует в сознании школьников целостную картину-представление о геоэкологических проблемах.

Геоэкологическое содержание должно основываться на взаимодействии ряда дидактических принципов.

*Принцип субъектности* и социализации отражает «человеческое измерение» экологических проблем и опасность их проявления на различных уровнях: от индивидуально-личностного до глобального, необходимость выработки их решения обществом в целом и каждым субъектом жизнедеятельности в частности.

*Принцип экологизации* предполагает осуществление конструирования содержания в русле теоретических положений, связанных с развитием экологического образования в процессе обучения школьной географии.

*Принцип проблемности и историзма* ориентирует, с одной стороны, на уточнение многообразия геоэкологических объектов и процессов, их временной изменчивости, динамики, дестабилизации и устойчивости, с другой – предполагает использование идей проблемного обучения как наиболее адекватных новой социальной реальности.

*Принцип проблемной интеграции.* Экологическая проблема, являясь ядром интеграции, предполагает проблемно-ориентированное построение содержания. Содержание геоэкологических знаний раскрывается в следующей последовательности: потребности человека – виды воздействия – антропогенная нагрузка – изменения в природе – последствия для человека – способы решения экологических проблем.

*Принцип комплексности, генерализации и алгоритмизации* отражает взаимосвязь природных и социально-экономических аспектов в раскрытии геоэкологического содержания, особенности организации геоэкологического пространства и комплексный характер пространственного проявления экологических проблем, что приводит к развитию различного уровня и видов экологических ситуаций. Усвоение этой особенности геоэкологического содержания предполагает его генерализацию.

*Принцип взаимосвязи глобального, регионального, локального* предполагает включение в содержание геоэкологических объектов, отражающих идею взаимодействия человека и природы на глобальном, региональном, локальном уровнях – географическая оболочка, экорегион, современный ландшафт, а также реальных экологических проблем мира, Беларуси и своего района, лично значимых для учащегося как жителя Земли, гражданина своей страны и родного края.

*Принцип лично-деятельностный,* предполагает реализацию педагогических идей, связанных с развитием познавательной, коммуникативной и практико-ориентированной деятельности на основе педагогических ситуаций с целью развития самостоятельности как важного условия формирования личного опыта изучения и решения экологических проблем [3].

Эффективность раскрытия геоэкологических идей на уроках географии во многом зависит от подходов, методов и средств, применяемых учителем.

В конструирование геоэкологических уроков должен быть включен элемент наглядности и динамичности, здесь на помощь учителю приходят электронные ресурсы. Компьютер стал ведущим средством наглядности при обучении многих предметов, и внес в учебный процесс принципиально новые познавательные средства, позволил сблизить сферу образования с реальным миром. С учетом изложенных теоретических предпосылок введения геоэкологического содержания в школьное образование была разработана экспериментальная модель геоэкологического образования (рисунок 2).



Рисунок 2 – Модель геоэкологического образования

Модель содержит следующие компоненты:

– *целевой* – рассматривается через взаимосвязь с целями и содержанием экологического образования. Реализация происходит на основании идей личностно-ориентированного образования и проблемного обучения. Определяется через планируемые результаты изучения геоэкологических проблем [3];

– *мотивационный* – предусматривает организацию учебной деятельности таким образом, чтобы у учащихся произошла интериоризация, связанная с интересом к изучению геоэкологических проблем;

– *содержательный* – реализуется на основании геоэкологического подхода, и содержание является проблемно-ориентированным. В процессе обучения ученики сталкиваются с «затруднениями», которые им предстоит решить. У школьников, нашедших ответ самостоятельно, выстраивается цепочка логических и последовательных действий, которые приводят к успешному решению поставленной проблемы. Сложившаяся цепочка рассуждений впоследствии может быть применима на практике для решения конкретных вопросов;

– *процессуальный* – представляет собой последовательное и логическое построение представления о геоэкологических проблемах. По итогам изучения курса у учащихся должно сложиться четкое представление в данной области.

– *технологический* компонент предусматривает активное использование компьютерных технологий в проведении уроков и внеклассных мероприятий;

– *результативно-оценочный* – отражает усвоение научного содержания, степень сформированности экологической культуры школьников, степень повышения интереса к изучению и решению геоэкологических проблем [3].

Ведущую роль в воспитании подростков играет школа, которая организует процесс формирования экологической культуры, включающий в себя учебную и внеучебную работу. Одной из задач общеобразовательной школы является подготовка учащихся

быть адекватными окружающей географической действительности. Чтобы эти требования превратились в норму поведения каждого человека, необходимо с детских лет целенаправленно воспитывать чувство ответственности за сохранность природы, вырабатывать активную жизненную позицию по восприятию проблемы сохранения окружающей природной среды. Отношение ребенка к окружающей природной среде в существенной степени определяет школьное экологическое воспитание.

География как учебная дисциплина представляет собой единственный школьный предмет мировоззренческого характера, который формирует социально-ответственное поведение в окружающем мире. Успех в воспитании экологической культуры обеспечивается при условии, что школьники имеют ясное представление об основных положениях природопользования и рисках экологической опасности.

Курс географии намного превосходит курсы других дисциплин по экологической направленности, числу и глубине раскрытия экологических проблем, и обоснованию путей их решения. В нем представлено большое число идей, являющихся опорными в теории геоэкологии и рационального природопользования. Среди них – понятия целостности природы, взаимосвязи всех ее компонентов и процессов, природных комплексов, географической оболочки, природных ландшафтов, природных круговоротов веществ и др. Кроме того, в курсе географии введено большое число понятий, непосредственно относящихся к теории и практике рационального природопользования, а именно антропогенные ландшафты, глобальные экологические проблемы, организация использования природных ресурсов, формы антропогенного воздействия на природные комплексы, основные принципы рационального природопользования.

Проблема актуальности экологического воспитания вследствие обострения взаимоотношений общества и природы находит отражение во всех известных ныне науках и проецируется во всех школьных дисциплинах. Школьная география, содержание которой отражает основы географической науки, отличается от других учебных дисциплин комплексным подходом к изучению природы, общества и характера их взаимоотношений. География является одним из школьных предметов, интегрирующих естественнонаучные и социально-экономические знания. Все это позволяет утверждать, что школьная география обладает значительным потенциалом для достижения социальных целей адаптации молодежи к системе взаимоотношения «природа – производство».

### Список литературы

- 1 Рыжаков, М. В. Школьная география: современное состояние и перспективы / М. В. Рыжаков // География в школе. – 2003. – № 10. – С. 47–53.
- 2 Демидова, Н.Н. Геоэкологическое содержание школьного географического образования / Н.Н. Демидова // География в школе. – 2010. – № 4. – С. 25–28.
- 3 Андреев, М.Д. Развитие геоэкологического образования – перспективная задача высшей школы / М.Д. Андреев // Высшее образование сегодня. – 2010. – № 1. – С. 51–53.

Научное издание

**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 2

Подписано в печать 19.11.2018. Формат 60×84 1/8.  
Бумага офсетная. Ризография. Усл. печ. л. 36,04.  
Уч.-изд. л. 31,39. Тираж 10 экз. Заказ 765.

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.