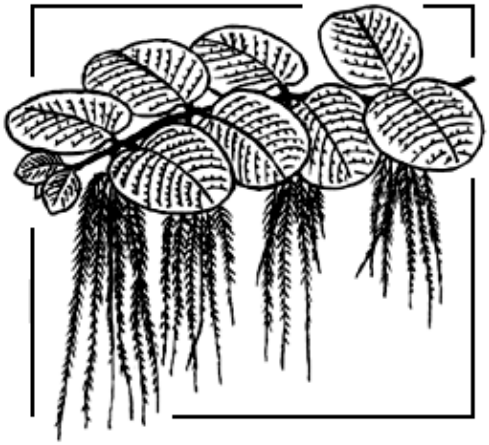


ГЕОБОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2020

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

ГЕОБОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Международная научно-практическая конференция,
посвященная 85-летию со дня рождения известного белорусского геоботаника
Сапегина Леонида Михайловича

(Гомель, 26 ноября 2020 года)

Сборник материалов

Научное электронное издание

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2020

ISBN 978-985-577-694-0

УДК 581.524

«Геоботанические исследования естественных экосистем: проблемы и пути их решения» [Электронный ресурс] : междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня рождения известного белорусского геоботаника Сапегина Леонида Михайловича (Гомель, 26 ноября 2020 года) : сборник материалов / Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины ; редкол. : Н. М. Дайнеко (гл. ред.) [и др.]. – Электрон. текст. дан. (объем 5,51 Mb). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2020. – Систем. требования: IE от 11 версии и выше или любой актуальный браузер, скорость доступа от 56 кбит. – Режим доступа : http://conference. gsu.by. – Загл. с экрана.

ISBN 978-985-577-694-0

В материалах конференции рассмотрены синтаксономия, типология, инвентаризация, картирование, геоботаническая характеристика, флористический, ценопопуляционный состав, продуктивность, радиоактивное загрязнение, мониторинг пойменных луговых и лесных экосистем Белорусского Полесья и стран ближнего (Россия, Украина) зарубежья.

Адресованы научным работникам, преподавателям, аспирантам, магистрантам, студентам университетов биологического и сельскохозяйственного профилей, специалистам сельского хозяйства, работникам природоохранных учреждений.

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

Редакционная коллегия :
Н. М. Дайнеко (главный редактор), О. М. Храмченкова, С. Ф. Тимофеев,
И. И. Концевая, А. Г. Цуриков, А.М. Дворник

ГГУ им. Ф. Скорины
246019, Гомель, ул. Советская, 104
Тел.: 50-49-03, 57-94-79
http:// conference.gsu.by

© Учреждение образования
«Гомельский государственный
университет имени Франциска
Скорины», 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПАМЯТИ ЛЕОНИДА МИХАЙЛОВИЧА САПЕГИНА, ИЗВЕСТНОГО БЕЛОРУССКОГО БОТАНИКА, ДОКТОРА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОРА..... 5
Дайнеко Н. М., Храмченкова О. М. РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КАФЕДРЫ БОТАНИКИ И ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ УО «ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ФРАНЦИСКА СКОРИНЫ» ЗА ПЕРИОД 2016–2020 гг..... 8
Дайнеко Н. М., Тимофеев С. Ф. ПРОГОЗ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТИПОВ ЛУГОВ ПОЙМЫ РЕКИ СОЖ СПУСТЯ 34 ГОДА ПОСЛЕ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС..... 11
Сцепановіч Я. М. СІНТАКСАНАМІЯ, ЭКАЛАГІЧНЫ СТАН І ГАСПАДАРЧАЯ ТЫПАЛОГІЯ ПРЫРОДНАЙ ТРАВЯНІСТАЙ РАСЛІННАСЦІ БЕЛАРУСІ..... 18
Куликова Е. Я. ЛУГОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ КЛАССА *MOLINIO-ARRHENATHERETEA* Tx. 1937 НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА».... 23
Левкович А. В. СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ БЕЛАРУСИ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ НА ЛУГАХ..... 27
Цыренова М. Г., Пыжикова Е. М. МЕЛКОДОЛИННЫЕ ЛУГА БАССЕЙНА РЕКИ АМАЛАТ (СЕВЕРНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)..... 31
Соколова Т. А., Ермолаева О. Ю. ТРАВЯНЫЕ СООБЩЕСТВА ДЕЛЬТЫ РЕКИ ДОН. КЛАССИФИКАЦИЯ И ОХРАНА..... 35
Данько А. В. ФИТОЦЕНОЗЫ КЛАССА *KOELERIO GLAUCAE-CORYNEPHORETEA CANESCENTIS* НА ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ БОРОВОЙ ТЕРРАСЕ РЕКИ ДЕСНА (ЧЕРНИГОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, УКРАИНА)…… 40
Макарова М. А. ДЕШИФРИРОВАНИЕ ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСТРОВОВ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА (СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ПРИЛАДОЖЬЕ)..... 43
Лукаш А. В., Бойко В. В. СООБЩЕСТВА КЛАССОВ *ARTEMISIETEA VULGARIS* LOHMEYER ET AL. IN TX. EX VON ROCHOW 1951 И *SISYMBRIETEA* GUTTE ET HILBIG 1975.С УЧАСТИЕМ *CONYZA CANADENSIS* (L.) CRONQUIST В ГОРОДЕ ЧЕРНИГОВЕ (УКРАИНА)..... 46
Купреев В. Э. НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПСАММОФИТНЫХ ТРАВЯНЫХ СООБЩЕСТВ НА РАННИХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ..... 50
Паринова Т. А., Амосова И. Б. ЗАЛУГОВЕЛЫЕ БЕРЕГА РЕКИ МУДЬЮГА (РОССИЯ, АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ, ПРИМОРСКИЙ РАЙОН)..... 53
Дмитриева С. А., Савчук С. С., Лебедько В. Н. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛУГОВЫХ ЭКОСИСТЕМ БЕЛАРУСИ..... 57
Мялик А. Н. ФОНОВЫЕ УРОВНИ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛУГОВО-БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЮГО-ЗАПАДА БЕЛАРУСИ..... 62
Карпенко Н. И., Тимофеев С. Ф. ЭВТРОФИКАЦИЯ ОЗЕРНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ОТСУТСТВИЯ ЗАТОПЛЕНИЯ ПОЙМЕННОГО ЛУГА РЕКИ СОЖ..... 66
Свердлов В. О., Карпенко Ю. О. ФЛОРИСТИЧНІ І ЦЕНОТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ВІДРІЗКУ РІЧКИ СТРИЖЕНЬ В МЕЖАХ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «ЯЛІВЩИНА»..... 69
Семенищенков Ю. А. БАЗА ДАННЫХ ПО КСЕРОМЕЗОФИТНЫМ ШИРОКОЛИСТВЕННЫМ ЛЕСАМ ЮГО-ЗАПАДА РОССИИ..... 72
Цвирко Р. В. РАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»..... 75

Зуев В. Н., Гибеж Н. В. К ВОПРОСУ О ПРИДАНИИ ОХРАННОГО СТАТУСА ВЕКОВЫМ ДЕРЕВЬЯМ В БАРАНОВИЧСКОМ РАЙОНЕ (БЕЛАРУСЬ)..... 79
Арепьева Л. А., Климашевская О. А. ИНВАЗИЯ *HERACLEUM SOSNOWSKYI* В РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА КУРСКОЙ ОБЛАСТИ (РОССИЯ)..... 82
Чумаков Л. С., Ясайте М. П. НАИБОЛЕЕ ОПАСНЫЕ ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА МИНСКА: РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ..... 86
Холенко М. С. ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНОЙ БИОЛОГИИ ИНВАЗИОННОГО ВИДА *FRAXINUS PENNSYLVANICA* MARSH. В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ (РОССИЯ)..... 90
Гусев А. П., Соколов А. С. ИНГИБИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ СУКЦЕССИИ НА ВЫРУБКАХ ПОД ВЛИЯНИЕМ ВНЕДРЕНИЯ В СООБЩЕСТВО ЛИАНЫ *PARTHENOCISSUS QUINQUEFOLIA* (L.) PLANCH..... 93
Климович Л. К., Кабаева Д. А. ОЗЕЛЕНЕНИЕ И БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ КОНТОРЫ МАКЕЕВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ГОМЕЛЬСКОГО ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА..... 97
Сытников Д. М., Шейко Е. А. ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ САХАРОВ И КРАХМАЛА В РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНАХ *EQUISETUM ARVENSE* L..... 101
Шейко Е. А., Сытников Д. М. МЕТОД СОХРАНЕНИЯ В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ *GOODYERA REPENS* (L.) R. BR. И *DACTYLORHIZA ROMANA* (SEBAST.) SOO..... 104
Рыковский Г. Ф., Малько М. С. К ВОПРОСУ СОХРАНЕНИЯ БРИОКОМПЛЕКСОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОГО РЕГИОНА..... 108

ПАМЯТИ ЛЕОНИДА МИХАЙЛОВИЧА САПЕГИНА, ИЗВЕСТНОГО БЕЛОРУССКОГО БОТАНИКА, ДОКТОРА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОРА

7 мая 2014 года на 79 году жизни после тяжелой продолжительной болезни ушел из жизни Сапегин Леонид Михайлович, известный белорусский ботаник, доктор биологических наук, профессор Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины.

Сапегин Л. М. родился 26 ноября 1935 г. в рабочей семье г.п. Костюковка г. Гомеля. В 1954 г. окончил среднюю школу № 13 г. Гомеля. С 1954 по 1959 гг. учился в Гомельском государственном педагогическом институте им. В. П. Чкалова на химико-биологическом факультете.

По воспоминаниям Л. М. Сапегина, во время учёбы на него неизгладимое впечатление произвёл доцент кафедры ботаники, кандидат биологических наук Иван Порфирьевич Янович как прекрасный педагог и исследователь пойменных лугов Белорусского Полесья. Поэтому не случайно после окончания института, работая по направлению директором и учителем биологии и химии (1959–1961 гг.) в семилетней школе Копаткевичского (ныне Петриковского) района Леонид Михайлович начал проводить исследования луговой растительности поймы р. Птичи, расположенной сравнительно недалеко от его школы. При этом Л. М. Сапегин постоянно поддерживал контакт с кафедрой ботаники и лично с И. П. Яновичем, от которого получал неоценимые научные консультации и моральную поддержку.

Когда в 1961 году при кафедре ботаники была открыта аспирантура по специальности ботаника, то по приглашению кафедры Л. М. Сапегин поступает в аспирантуру (1961–1964 гг.) и продолжает изучение луговой растительности поймы реки Птичи.

Многолетние стационарные и экспедиционные исследования растительности поймы реки Птичь завершились написанием кандидатской диссертации «Пойменные луга Птичи, их улучшение и рациональное использование». Она была успешно защищена в спецсовете Института ботаники АН Украины (г. Киев) в 1968 году.

После окончания аспирантуры Л.М. Сапегин был оставлен на работу в институте на должности старшего преподавателя кафедры ботаники.

С 1969 г. Леонид Михайлович и.о. доцента, а с 1974 г. работал доцентом кафедры ботаники Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. Совмещая преподавательскую работу с научно-исследовательской, Леонид Михайлович продолжал выполнять исследования луговой растительности Полесского региона, привлекая к этой работе студентов биологического факультета. По результатам исследований Леонид Михайлович опубликовал ряд научных статей, нередко в соавторстве со студентами, принимал участие в работе научных и научно-методических конференций, поддерживал творческие связи с крупными учёными высших учебных заведений и научных институтов Академий наук БССР, Украины, Российской Федерации.

Результаты многолетних стационарных исследований луговых фитоценозов были обобщены им в монографии «Структура и изменчивость луговых фитоценозов» (1981). Исследования подтвердили факт динамичности структуры травостоев луговых фитоценозов, разногодичную динамику их флористического состава, в том числе и доминантных видов. Автор пришел к выводу о непригодности использования доминантного принципа при классификации луговой растительности, необходимости применения при классификации эколого-флористических критериев Браун-Бланке.

Работая деканом биологического факультета ГГУ им. Ф. Скорины (1978–1982 гг.), Л. М. Сапегин совмещал административную работу с научно-исследовательской. Под его руководством и при непосредственном участии на кафедре ботаники были выполнены хозяйственные договора по обследованию земель и луговой растительности пойм Полесского региона. С этой целью были организованы экспедиции с участием студентов-биологов, а также сотрудников и преподавателей кафедры ботаники. Результаты исследований с рекомендациями по рациональному использованию, улучшению и охране пойменных земель и луговой растительности были переданы конкретным хозяйствам для практического использования.

Обобщив и проанализировав значительный фактический материал по изучению пойменных лугов, Леонид Михайлович в 1985 году опубликовал монографию «Пойменные луга юго-востока БССР, их рациональное использование, улучшение и охрана».

В монографии автор использовал флористические критерии при классификации луговой растительности – принципы и методы школы Браун-Бланке. На основе эколого-флористической классификации луговой растительности Л. М. Сапегин разработал хозяйственную типологию пойменных лугов. Для каждого из выделенных типов им были предложены приёмы рационального использования, улучшения и охраны луговой растительности пойм.

Собранный большой фактический материал по изучению луговой растительности пойм Белорусского Полесья требовал своего обобщения и анализа. Однако должность декана биологического факультета (1978–1982 гг.) ГГУ им. Ф. Скорины не позволяла Л. М. Сапегину выполнить такую работу. Это послужило основанием для перехода Л. М. Сапегина на должность старшего научного сотрудника, докторанта (1983–1985 гг.). После окончания докторантуры Л. М. Сапегин возвратился на кафедру ботаники и физиологии растений доцентом. В 1986 г. Леонид Михайлович был избран заведующим кафедрой ботаники и физиологии растений.

На основе систематизации, всестороннего анализа результатов многолетних стационарных и экспедиционных исследований луговой растительности пойм Белорусского Полесья Л. М. Сапегин подготовил и в 1987 году успешно защитил в специализированном совете при Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова докторскую диссертацию на тему «Синтаксономия луговой растительности как основа разработки экологической стратегии использования (на примере пойм Белорусского Полесья)».

Впервые в диссертации он последовательно использовал дедуктивный метод синтаксономического анализа на основе синтаксономии сопредельных районов Польши и проанализировал возможность такого подхода; им составлена флористическая классификация травяных сообществ для региона, растительность которого ранее никогда не характеризовалась в аспекте синтаксономии флористической классификации; обосновал принципы преобразования эколого-флористической классификации в хозяйственную типологию, и в разрезе типов предложил экологические стратегии использования и охраны, обеспечивающие сохранение пойменных ландшафтов и их травяной растительности.

В 1990 г. Л. М. Сапегину было присвоено ученое звание профессора.

С 1986 по 1996 год Л. М. заведовал кафедрой ботаники и физиологии растений. В этот период сотрудники кафедры под руководством и непосредственном участии Л. М. Сапегина иссле-довали влияние антропогенного фактора на луговую растительность в условиях юго-востока Беларуси. В поле зрения исследователей оказываются не только природные луговые экосистемы поймы, но и сеяные луговые экосистемы в польдере поймы.

В ходе исследований были установлены закономерности развития природных и сеяных луговых экосистем под влиянием природных (метеорологических, гидрологических, почвенно-грунтовых) и антропогенных (режим хозяйственного использования травостоев, внесение минеральных удобрений) факторов, сукцессионные и флуктуационные процессы

в луговой растительности. По результатам исследований сотрудниками кафедры были опубликованы научные статьи, они приняли участие в работе региональных и международных научных и научно-практических конференций.

Как профессор кафедры Л. М. Сапегин уделял большое внимание учебному процессу, его совершенствованию. Им и в соавторстве с сотрудниками были подготовлены и изданы учебные и учебно-методические пособия, в том числе с грифом Министерства образования.

Он автор более 370 научных и научно-методических работ, в том числе шести монографий.

Л. М. Сапегин принимал активное участие в общественной жизни кафедры, факультета, университета, города, читал лекции в Областном институте повышения квалификации учителей, являлся экспертом Министерства образования Республики Беларусь по опытной проверке учебников и учебных пособий по биологии, выступал официальным оппонентом в советах по защите докторских и кандидатских диссертаций, давал официальные отзывы на диссертации и авторефераты диссертаций, являлся председателем спецсовета, к 20 декабря 2005 года по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата биологических наук при УО «ГГУ им. Ф. Скорины».

Л. М. Сапегин был лауреатом Скорининских научных чтений (1992), почетным членом Белорусского ботанического общества (1999), членом-корреспондентом БАО (1999), ветераном труда. Он неоднократно поощрялся ректоратом университета, областными организациями, Министерством образования Республики Беларусь.

УДК: 001.891:581.526.452:582.29:378.4(476.2)"2016-2020"

Н. М. ДАЙНЕКО, О. М. ХРАМЧЕНКОВА

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь
Dajneko@gsu.by

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КАФЕДРЫ БОТАНИКИ И ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ УО «ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ФРАНЦИСКА СКОРИНЫ» ЗА ПЕРИОД 2016–2020 гг.

Исторически сложилось так, что тематика научно-исследовательской работы кафедры ботаники и физиологии растений учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины» связана с изучением пойменных лугов рек Белорусского Полесья.

Это объясняется не только географическим положением г. Гомеля, его университета и кафедры в Белорусском Полесье – подзоне широколиственно-сосновых лесов Полесско-Приднепровского геоботанического округа, где пойменные луга занимают 92,1 тыс. га, что составляет более половины (54,2 %) площади пойменных лугов Беларуси, но и тем, что они (пойменные луга) оригинальны своим ландшафтом, разнообразным фитоценотическим, популяционным и видовым составом. Пойменные луга являются наиболее ценными природными кормовыми угодьями, растительность которых используется для подготовки травяных кормов, витаминной травяной муки, для выпаса домашних животных. Луговая растительность является также источником лекарственных, медоносных и декоративных растений. Луга имеют важное эстетическое и рекреационное значение.

С 70-х годов прошлого столетия, после открытия на базе Гомельского педагогического института имени В.П. Чкалова Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины сотрудники кафедры ботаники и физиологии растений продолжали изучать луговую растительность пойменных рек Белорусского Полесья. Организатором этих исследований являлся профессор кафедры ботаники и физиологии растений, доктор биологических наук Сапегин Леонид Михайлович [1].

По результатам многолетних исследований пойменных лугов Белорусского Полесья была разработана эколого-флористическая классификация луговой растительности по методу Браун-Бланке. На ее основе составлена типология природных кормовых угодий, в разрезе типов разработана экологическая стратегия использования, улучшения и охраны пойменных лугов ландшафтов и их травяной растительности [1, 2].

Многолетние стационарные исследования луговых экосистем поймы и польдера р. Сож позволили на основе эколого-флористической классификации луговых экосистем поймы и польдера выделить синтаксономию, дать синтаксономическую характеристику по методу Браун-Бланке.

Синтаксоны уровня ассоциации проанализированы в систематическом, эколого-биоморфологическом, по принадлежности видов растений к типу растительного покрова, по хозяйственному составу и кормовому качеству. Исследованы вертикальная, горизонтальная и ценопопуляционная структуры луговых экосистем; рассмотрены изменения продуктивности и качества травостоев под действием минеральных удобрений; разработана математическая модель их функционирования; определена оптимальная экологическая стратегия их рационального использования и охраны в условиях пригорода г. Гомеля; проведен ценопопуляционный анализ видов-доминантов луговых экосистем; установлен

агроботанический состав; зоотехнический и радиологический анализ кормов, агрохимический состав почв [2].

Творческое сотрудничество с преподавателями кафедр математического факультета нашего университета определило качественно новое направление в исследованиях луговых экосистем, позволило изучить функционирование луговых экосистем с использованием математического аппарата и компьютерного моделирования. Были разработаны модели функционирования луговых экосистем с учетом природных (метеорологических, гидрологических, почвенно-грунтовых) и антропогенных (условий и кратности сенокошения, применения минеральных удобрений) факторов. Результаты совместных исследований авторов опубликованы в ряде статей и монографий [3].

Результаты научных проектов за 2010–2015 год изложены в следующей статье [4].

Только за последние годы сотрудниками кафедры выполнено несколько крупных проектов, в том числе: М19-28 «Влияние микробного деструктора «Полибакт» на агрономически полезные группы микроорганизмов в микробоценозе почвы при обработке корне-пожнивных остатков соломы и кукурузы», научный руководитель Н.М. Дайнеко [5, 6]; М 19-70 «Разработка детальной карты растительности пойменного луга р. Сож при помощи радиоуправляемого беспилотного летательного аппарата – квадрокоптера DJI Phantom 3 StandarD», научный руководитель Н.М. Дайнеко [7–9]; Д 18-65 «Альгологические критерии оценки вторичной сукцессии пирогенно-трансформированных территорий», научный руководитель Ю.М. Бачура [10]; М 19-53 «Методика оценки влияния культуральных жидкостей микроводорослей рода *Eustigmatos* и цианобактерий рода *Nostoc* на рост и развитие некоторых овощных культур в лабораторном эксперименте», научный руководитель Ю.М. Бачура[11]; М 19-33 «Влияние бета-лактамных антибиотиков и цитокинина 6-бензилаитнопурина на митоз в меристематических клетках корней в Allium-тесте», научный руководитель И.И. Концевая[12]; М 19-26 «Методика оценки аллелопатического действия интактной и обработанной биомассы лишайников в отношении всходов сорных растений лесных питомников», научный руководитель О.М. Храмченкова [13]; М 16-27 «Зависимость фотозащитной активности экстрактов из лишайников от концентрации растворов», научный руководитель О.М. Храмченкова[14].

На кафедре проводится изучение видового разнообразия лишайников и лихенофильных грибов Республики Беларусь [15, 16] и других стран [17–19]. Молекулярно-генетическими методами проводится уточнение видовых концепций некоторых пармелиоидных лишайников Европейского субконтинента [20].

Список использованной литературы

1 Сапегин, Л. М. Вынікі даследванняў лугавой расліннасці паплавоў рэк Беларусскага Палесся супрацовнікамі кафедры батанікі і фізіалогіі раслін УА «ГДУ імя Ф. Скарыны» з 1969 па 2009 гг. / Л. М. Сапегин, Н. М. Дайнеко // Известия ГГУ им. Ф. Скорины. – 2009, № 5 (56). – С. 145 – 147.

2 Сапегин, Л. М. Структура и функционирование луговых экосистем (экологический мониторинг) / Л. М. Сапегин, Н. М. Дайнеко. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2002. – 201 с.

3 Математическое моделирование луговых экосистем / В. И. Мироненко [и др.]; Мин-во образов. РБ, Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2006. – 85 с.

4 Дайнеко, Н.М. Результаты исследований природных экосистем Белорусского Полесья сотрудниками кафедры ботаники и физиологии растений УО «ГГУ имени Франциска Скорины» с 1970 по 2015 гг. / Н.М. Дайнеко, О.М. Храмченкова // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины, № 3 (90). – 2015. – С. 24 – 29.

5 Дайнеко, Н.М. Анализ влияния биопрепарата Жыцень на пожнивные остатки кукурузы / Н.М. Дайнеко, И.И. Концевая, С.Ф. Тимофеев, *Е.Г. Браточкина* // Наука без границ. – 2019. – № 11(39). – С. 35 – 41.

6 Дайнеко, Н.М. Анализ влияния биопрепарата Полибакт на пожнивные остатки соломы / Н.М. Дайнеко, И.И. Концевая, С.Ф. Тимофеев, *М.С. Козел* // Наука без границ, № 11 (39), 2019. – С. 42 – 48.

7 Дайнеко, Н.М. Сравнительный анализ техногенного загрязнения остроосоковых лугов в Белорусском Полесье / Н.М. Дайнеко, С.Ф. Тимофеев // Разнообразие растительного мира. – 2019. – № 2 (2). – С. 59 – 65.

8 Дайнеко, Н.М. Динамика луговых сообществ в связи с изменяющимися климатическими условиями / Н.М. Дайнеко, С.Ф. Тимофеев // Natural resources of border areas under a chanding climate. The 3rd Internatiol scientific conference: the program, abstracts (Ukraine, Chernihiv, September 24 – 27, 2019). Chernihiv: Desna polygraph publishing house, 2019. – P. 20.

9 Дайнеко, Н.М. Природные изменения луговых сообществ поймы р. Беседь Ветковского района / Н.М. Дайнеко, С.Ф. Тимофеев // Флора и растительность в меняющемся мире: проблемы изучения, сохранения и рационального использования: материалы международной научной конференции, г. Минск – Должерицы, 24 – 27 сентября 2019 г., науч. ред. С.А. Дмитриева. – Минск: Колоград, 2019. – С. 188 – 192.

10 Бачура, Ю.М. Структура альгоцианобактериальных сообществ почв после низового пожара / Ю.М. Бачура // Вестник Гродненского государственного университета им. Я. Купалы. – 2019. – Т. 9, № 3. – С. 34-42.

11 Бачура. Ю.М. О влиянии культур ностока на рост и развитие семян пшеницы / Ю.М. Бачура, *Е.Н. Ганжур* // Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. – 2019. – № 6. – С. 17-23.

12 Концевая, И. И. Влияние бета-лактамных антибиотиков на микроскопические параметры в Allium-тесте / И.И. Концевая, *О.Г. Алексеенко* // Бюллетень науки и практики. – 2019. – Т. 5, №10. – С. 25–31.

13 Храмченкова, О.М. Влияние биомассы лишайника на всхожесть и первичный рост корневищных злаков / О.М. Храмченкова // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины, № 6 (117). – 2019. – С. 77 – 82.

14 Храмченкова, О.М. Зависимость фотозащитных свойств экстрактов из лишайника *Ramalina pollinaria* от концентрации растворов / О.М. Храмченкова // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины, № 3 (114). – 2019. – С. 77 – 82.

15 Tsurykau, A. A provisional checklist of the lichens of Belarus / A. Tsurykau // Opuscula Philolichenum. – 2018. – Vol. 17. – P. 374–479.

16 Tsurykau, A. New or otherwise interesting records of lichens and lichenicolous fungi from Belarus. III. With an updated checklist of lichenicolous fungi / A. Tsurykau // Herzogia. – 2017. Vol. 30, № 1. – P. 152–165.

17 Tsurykau, A. Lichenicolous fungi from the Samara Region, southern part of European Russia / A. Tsurykau, E.S. Korchikov // Folia Cryptogamica Estonica. – 2017. – Vol. 54. – P. 1–8.

18 Tsurykau, A. Lichenicolous fungi new to Orenburg region, southern part of European Russia / A. Tsurykau, V.P. Travkin, E.S. Korchikov // Botanica Lithuanica. – 2017. – Vol. 23, № 1. – P. 51–58.

19 Tsurykau, A. *Didymocyrtis epiphyscia* (Phaeosphaeriaceae) is new to Kazakhstan and Central Asia / A. Tsurykau, L. Braginets // Folia Cryptogamica Estonica. – 2020. – Vol. 57. – P. 1–3.

20 Tsurykau, A. The lichen genus *Parmelia* (Parmeliaceae, Ascomycota) in Belarus / A. Tsurykau, P. Bely, V. Golubkov, P.-E. Persson, A. Thell // Herzogia. – 2019. – Vol. 32, № 2. – P. 375–384.

УДК 504.5:581.526.45(282.247.321.7)(476.2)

Н. М. ДАЙНЕКО, С. Ф. ТИМОФЕЕВ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь
Dajneko@gsu.by

ПРОГОЗ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТИПОВ ЛУГОВ ПОЙМЫ РЕКИ СОЖ СПУСТЯ 34 ГОДА ПОСЛЕ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС

В вегетационный период 2020 г. было обследовано 12 объектов хозяйственных типов лугов поймы р. Сож Чечерского района. Разница в удельной активности почв в слое 0–10 см и 10–20 см может составлять от 1,2 раза до 15,5 раза. По удельной активности цезия-137 в надземной фитомассе хозяйственных типов лугов выделяются объекты как с высокой, так и с низкой величиной удельной активности.

Ключевые слова: хозяйственные типы лугов, цезий-137,удельная активность, надземная фитомасса

В Гомельской области количество пойменных земель, расположенных по реке Сож, составляло 6645,6 га. Имеющиеся данные о фитоценотическом разнообразии поймы Сожа, собранные за последние 40 лет, позволяют провести его сравнительный анализ в синтаксономическом пространстве с выявлением основных динамических трендов, сформировавшихся в процессе ксерофитизации поймы при многолетнем снижении уровня весенних паводковых вод на фоне антропогенного воздействия на растительность [1].

Спустя 30 лет после первичного загрязнения пойменных лугов радионуклидами в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС на пойме продолжается процесс перераспределения радионуклидов. Это связано с аллювиально-фациальной дифференциацией вещества паводковыми водами, отложением наилков, процессами переувлажнения и заболачивания, подтоками грунтовых вод, сорбцией органическим веществом, окислами железа и глинистыми минералами. Травянистые растения также могут по-разному накапливать радионуклиды в зависимости от видовых особенностей. В результате катастрофы на ЧАЭС наиболее загрязненными оказались пойменные луга р. Сож [1].

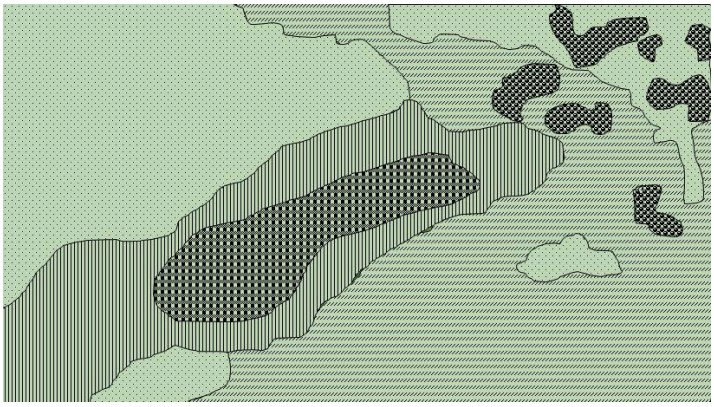
Объект и методика исследований. На территории Чечерского района в пойме р. Сож в вегетационный период 2020 г. нами выделены основные типы лугов с помощью беспилотного летательного аппарата (БПЛА) [3] . Ниже приводится их характеристика.

1. Луга мелкозлакового типа также занимают средневысокие гривы и гряды центральной и прирусловой поймы. Доминантами являются мятлик узколистный, овсяница красная, полевица виноградниковая, щучка дернистая, полевица тонкая, полевица собачья.
2. Луга дернистощучкового типа приурочены к нижним частям склонов, межгривным понижениям центральной поймы. Доминант травостоя – щучка дернистая.
3. Луга крупнозлакового типа занимают нижние части пологих склонов, неглубокие межгривные понижения центральной, реже прирусловой поймы. Доминируют в травостое овсяница луговая, мятлик луговой, лисохвост луговой, мятлик болотный.
4. Луга крупноосокового типа занимают широкие понижения центральной, притеррасной поймы. Доминантам травостоя является осока острая.

В качестве примера, на рисунке 1 представлен панорамный снимок и ортофотоплан полученный при помощи беспилотного летательного аппарата Phantom-3, а также построенная в процессе полевых работ с дешифрированием аэрофотоснимков (ортофотоплана) картосхема объектов изучения хозяйственных типов лугов Чечерского района.

Панорамный снимок основных типов лугов, полученных с помощью БПЛА квадрокоптер Phantom-3 в окрестностях н.п. Красный берег Чечерского района

Ортофотоплан, сделанный по аэрофотоснимкам, полученным с помощью БПЛА квадрокоптер Phantom-3 вблизи н.п. Красный берег Чечерского района



Картосхема хозяйственных типов лугов, построенная в процессе полевых работ с дешифрированием аэрофотоснимков (ортофотоплана) с БПЛА вблизи н.п. Красный берег Чечерского района

– Луга крупноосокового типа
– Луга дернистощучкового типа
– Луга крупнозлакового типа
– Ассоциация манника большого
– Кустарниковая растительность

Рисунок 1 – Основные типы лугов в окрестностях н.п. Красный берег Чечерского района

Прогноз плотности загрязнения, кБ/м^2 на 2029 г. рассчитывался по формуле:

$$\delta t = \delta t1 \text{ x } \exp[\frac{(-0.693*\Delta t)}{T1/2}],$$

где δ_t – прогнозная плотность радиоактивного загрязнения территории, δ_{t1} – настоящая плотность радиоактивного загрязнения, Δt - число лет с момента радиоактивного загрязнения, $T_{1/2}$ – период полураспада радионуклида [2].

Анализ отобранных образцов почвы и надземной фитомассы с изучаемых объектов на содержание цезия-137 проводили в Гомельской областной проектно-изыскательной станции химизации сельского хозяйства.

Результаты исследований.

Анализ изучаемых объектов хозяйственных типов лугов поймы р. Сож Чечерского района в 2020 году (рисунок 2) показал, что удельная активность почв по цезию-137 наиболее высокой оказалась в слое 0-10 см в 6-ом и 4-ом объектах. Близкие значения удельной активности почв отмечались в 1-ом, 7-ом, а также в 5-ом и 9-ом объектах. Минимальной удельной активностью почв характеризовался 2-ой объект.

Анализируя удельную активность почв между собой крупнозлаковых хозяйственных типов лугов можно видеть, что из шести изучаемых типов наибольшая удельная активность наблюдалась в 4-ом объекте, а минимальная – во втором, что почти в 10 раз меньше, чем в 4-ом; среди трех объектов крупноосоковых хозяйственных типов лугов большая удельная активность отмечалась в 7-ом и 9-ом объектах, а более низкая – в 12-ом объекте, что в среднем в 2,3 раза меньше, чем в 5-ом и 9-ом объектах. Сравнивая два объекта дернистощучковых лугов видно, что в 6-ом объекте удельная активность почвы в 5 раз выше, чем в 11-ом объекте.

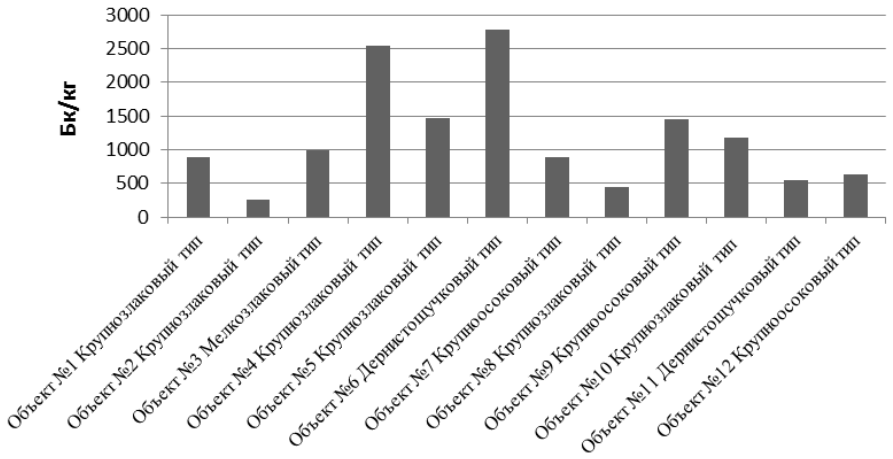


Рисунок 2 – Удельная активность цезия-137 в слое почвы 0-10 см хозяйственных типов лугов в пойме р. Сож Чечерского района

Анализируя удельную активность почв в слое 10-20 см видно, что здесь также выделяется несколько групп близких между собой по величине удельной активности. Минимальной удельной активностью характеризовались почвы объектов №2 и №12, максимальной – объекты №4 и №5 крупнозлакового типа луга. Также близкими значениями характеризовались объект №8 и №10 – крупнозлаковый тип луга. Разница в удельной активности почв в слое 0-10 см и 10-20 см может составлять от 1,2 раза – объект 5 крупноосоковый тип луга, до 15,5 раза в 9-ом объекте, также в крупноосоковом типе луга. В 3-м объекте – мелкозлаковый тип луга, разницы практически не оказалось.

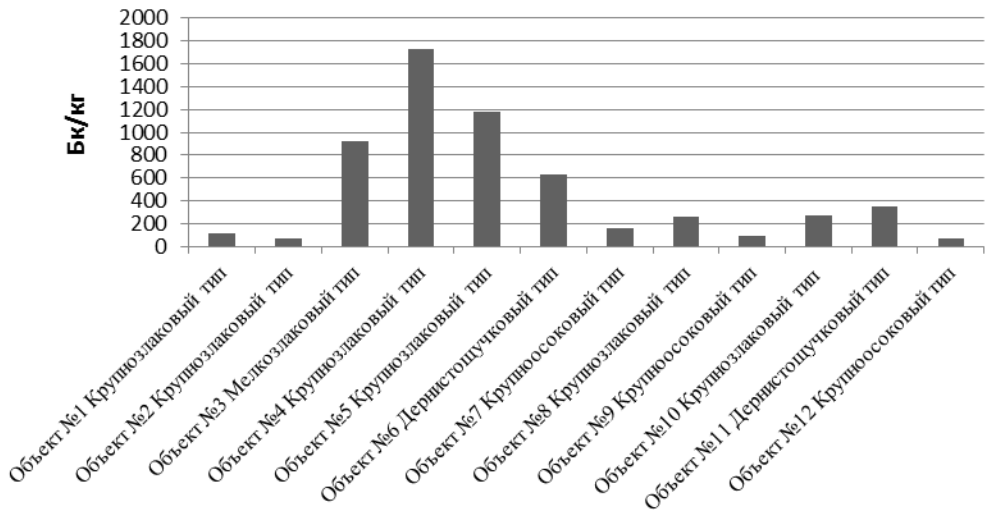


Рисунок 3 – Удельная активность цезия-137 в слое почвы 10-20 см хозяйственных типов лугов в пойме р. Сож Чечерского района

Анализ удельной активности надземной фитомассы хозяйственных типов лугов в пойме р. Сож Чечерского района представлена на рисунке 4.

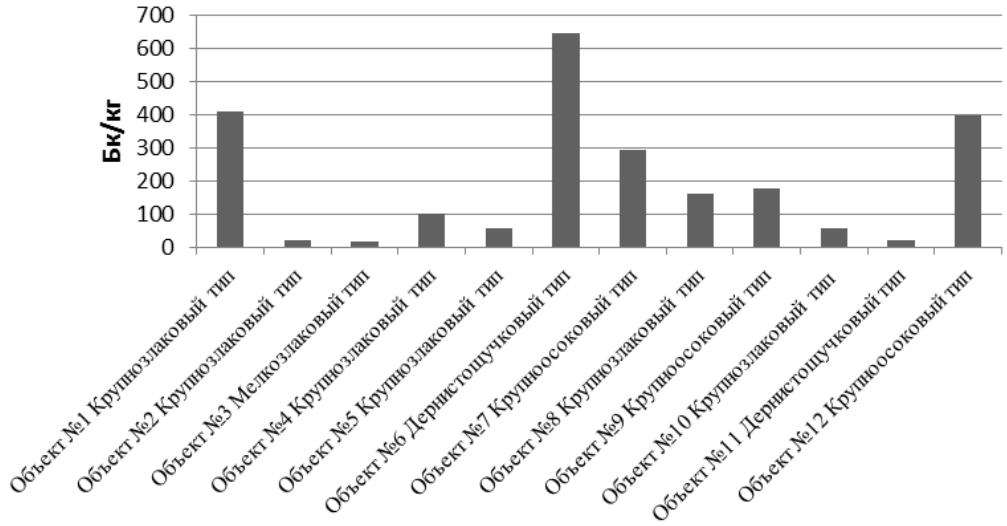


Рисунок 4 – Удельная активность цезия-137 в надземной фитомассе хозяйственных типов лугов в пойме р. Сож Чечерского района

Из рисунка 4 видно, что наибольшая удельная активность отмечена в надземной фитомассе дернистощучкового типа луга в 6-ом объекте, в первом объекте крупнозлакового типа и в 12-ом объекте крупноосокового типа. Наименьшей активностью отличались мелкозлаковый тип луга – объект №3, дернистощучковый – объект №11, крупнозлаковый – объект №2. Разница в удельной активности надземной фитомассы между максимальным и минимальным значением могла составить более чем в 20 раз. Следует отметить, что накопление цезия-137 оказалось гораздо ниже 1300 Бк/кг и получаемый травянистый корм с этих луговых угодий может быть пригоден для использования животными без ограничений.

На рисунке 5 представлен запас надземной фитомассы.

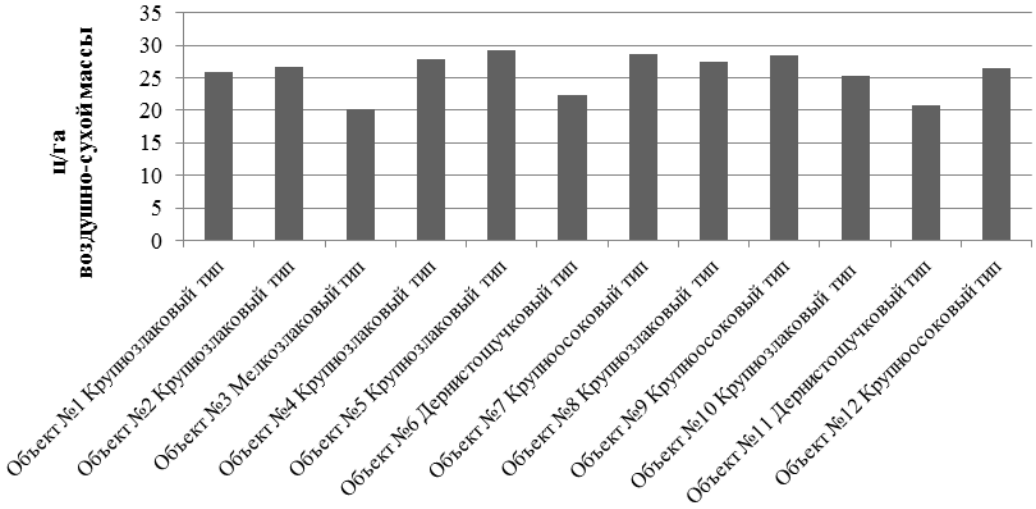


Рисунок 5 – Запас надземной фитомассы

Из рисунка видно, что наибольший запас надземной фитомассы отмечен в 5-ом объекте – крупнозлаковый тип, 7-ом и 9-ом объектах – крупноосоковый тип луга. Низким запасом надземной фитомассы характеризовался объект №3 – мелкозлаковый тип и объект №11 – дернистощучковый тип луга.

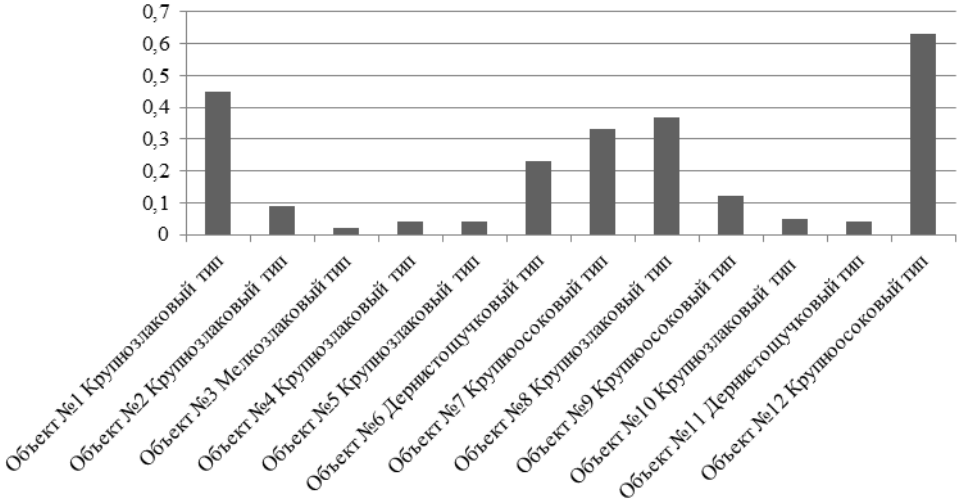


Рисунок 6 – Коэфициент накопления цезия-137 в надземной фитомассе хозяйственных типов лугов в пойме р. Сож Чечерского района

Анализ коэффициента накопления (КН) цезия-137 в надземной фитомассе хозяйственных типов лугов показал, что наибольшая величина КН по сравнению с другими хозяйственными типами лугов наблюдалась в 12-ом объекте крупноосокового типа луга и крупнозлакового типа – объект №1. Минимальный коэффициент накопления отмечен в 3-ем объекте – мелкозлаковый тип луга, в 4-ом и 5-ом объекте – крупнозлаковый тип луга, в 11-ом объекте – дернистощучковый тип луга.

Прогноз изменения плотности загрязнения почв (рисунок 7) хозяйственных типов лугов в период с 2020 по 2029 гг. показал, что к 2029 г. во всех хозяйственных типах она уменьшится в среднем в 1,3 раза.

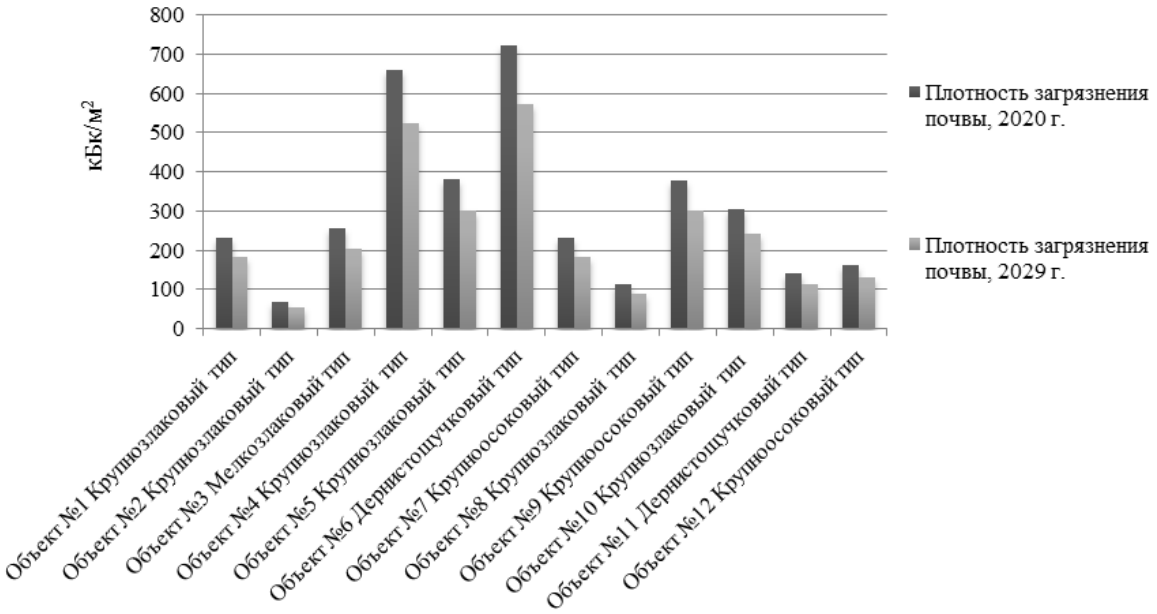


Рисунок 7 – Прогноз изменения плотности загрязнения почв хозяйственных типов лугов поймы р. Сож Чечерского района

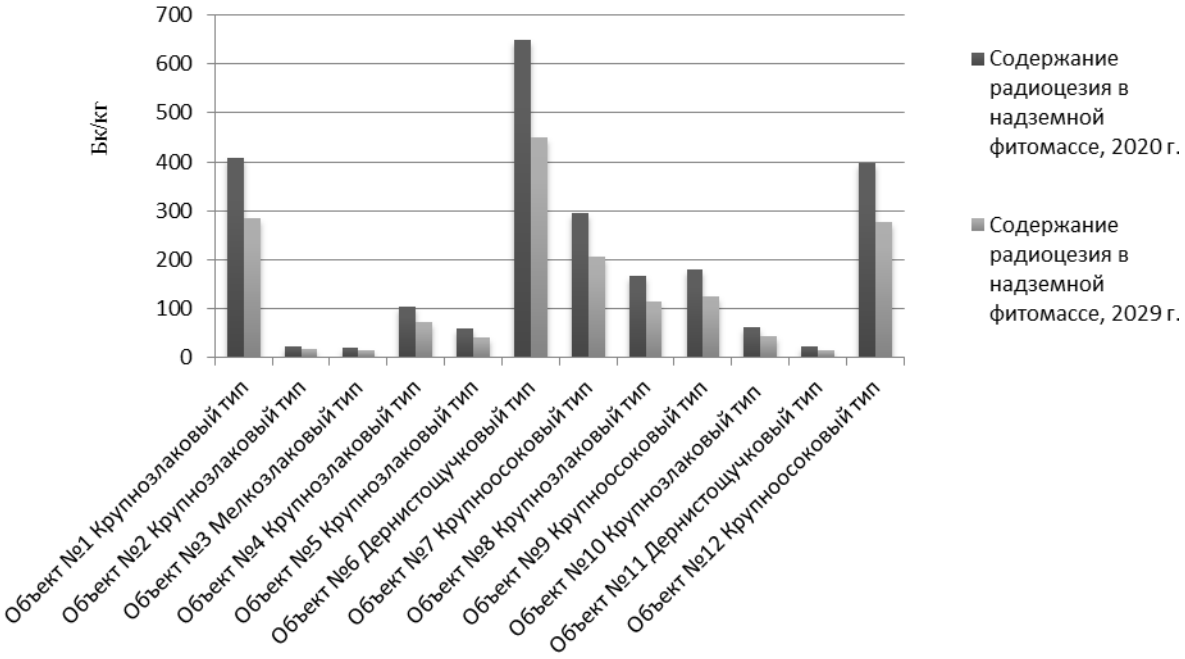


Рисунок 7 – Прогноз изменения содержания радионуклидов в надземной фитомассе хозяйственных типов лугов поймы р. Сож Чечерского района

Согласно прогнозу содержание радиоцезия в надземной фитомассе в период с 2020 г. по 2029 г. уменьшиться во всех хозяйственных типах в среднем в 1,4 раза.

Анализируя прогноз выноса радиоцезия надземной фитомассой хозяйственных типов лугов поймы р. Сож, можно видеть (таблица 1), что наибольший вынос радиоцезия отмечен в крупноосоковом (объект №12), дернистощучковом (объект №6) и крупнозлаковом (объект №1) типе луга. Следует отметить, что вынос радиоцезия надземной фитомассой является незначительным.

Таблица 1 – Расчет выноса радиоцезия травостоем хозяйственных типов лугов поймы р. Сож Чечерского района

Тип луга	Урожайность надземной фитомассы, кг/м^2	Содержание радиоцезия в растениях, Бк/кг	Вынос радиоцезия кБк/м^2
Объект №1 Крупнозлаковый тип	0,258	408,65	0,105
Объект №2 Крупнозлаковый тип	0,267	22,58	0,006
Объект №3 Мелкозлаковый тип	0,202	20,01	0,004
Объект №4 Крупнозлаковый тип	0,279	104,21	0,029
Объект №5 Крупнозлаковый тип	0,293	59,42	0,017
Объект №6 Дернистощучковый тип	0,224	648,56	0,145
Объект №7 Крупноосоковый тип	0,287	294,36	0,084
Объект №8 Крупнозлаковый тип	0,274	165,34	0,045
Объект №9 Крупноосоковый тип	0,285	180,60	0,051
Объект №10 Крупнозлаковый тип	0,252	60,78	0,015
Объект №11 Дернистощучковый тип	0,208	21,56	0,004
Объект №12 Крупноосоковый тип	0,265	396,98	0,258

Таким образом, в вегетационный период 2020 г. было обследовано 12 объектов хозяйственных типов лугов поймы р. Сож Чечерского района. По запасу надземной фитомассы выделяются крупнозлаковый и мелкозлаковый тип луга. Среди изучаемых объектов выделяются хозяйственные типы лугов как с высокой удельной активностью почв, так и с минимальной. Также выделяется ряд объектов, которые по удельной активности почв имеют между собой небольшие отличия. Разница в удельной активности почв в слое 0–10 см и 10–20 см может составлять от 1,2 раза до 15,5 раза. По удельной активности цезия-137 в надземной фитомассе хозяйственных типов лугов выделяются объекты как с высокой, так и с низкой величиной удельной активности. Накопление радиоцезия было гораздо ниже 1300 Бк/кг и травяный корм пригоден для употребления животными без ограничений.

Прогноз содержания радиоцезия в почве к 2029 г. уменьшился в 1,3 раза по сравнению с 2020 г. Согласно прогнозу содержания радиоцезия в надземной фитомассе в период с 2020 г. по 2029 г. уменьшится во всех хозяйственных типах лугов в среднем в 1,4 раза.

Список использованной литературы

1 Дайнеко, Н.М. Состав и структура пойменных лугов бассейна р. Сож /Н. М. Дайнеко, С. Ф. Тимофеев. – Чернигов: Десна Полиграф, 2020. – 208 с.

2 Павлоцкая, Ф.И. Миграция радиоактивных продуктов глобальных выпадений в почвах / Ф.И. Павлоцкая. – М.: Атомиздат, 1974. – 215 с.

3 Дайнеко, Н.М. Хозяйственная типология пойменных лугов Белорусского Полесья \ Н.М. Дайнеко, Л.М. Сапегин. – Изучение и сохранение пойменных лугов: материалы Международного совещания, Калуга, 26-28 июня 2013 года. – Калуга: ООО «Ноосфера», 2013. – С. 53-58.

УДК 581.552:633.2.03(476)

Я. М. СЦЕПАНОВІЧ

ДзНУ «Інстытут эксперыментальнай батанікі імя В. Ф. Купрэвіча НАН Беларусі»,
г. Мінск, Рэспубліка Беларусь
jazep.st@hotmail.com

СІНТАКСАНАМІЯ, ЭКАЛАГІЧНЫ СТАН І ГАСПАДАРЧАЯ ТЫПАЛОГІЯ ПРЫРОДНАЙ ТРАВЯНІСТАЙ РАСЛІННАСЦІ БЕЛАРУСІ

Синтаксономия естественной и полуестественной травянистой растительности Беларуси представлена 20 классами, 41 порядком, 73 союзами и 194 ассоциациями. На основе анализа многочисленных мониторинговых данных и синтаксономии растительности разработана хозяйственная типология травяных угодий с определенными мероприятиями по их оптимизации, охране и рациональному использованию. Выделено 11 типов и 26 подтипов угодий, соответствующих классам (порядкам) и союзам классификационной системы Й. Браун-Бланке и охватывающих собственно луга, травяные болота и пустоши, залежи и бросовые земли, шельфы водоемов. Критериями выделения хозяйственных подразделений служили флористический состав, прежде всего эдификаторные доминанты, и условия развития растительных сообществ.

Ключевые слова: синтаксономия, хозяйственная типология, луга, травянистая растительность, Беларусь.

Лугавыя экасістэмы ўмеранай зоны – асноўнае месца фармавання травяных супольніцтваў. Паводле звестак Дзяржаўнага камітэта па маёмасці Рэспублікі Беларусь на 1.01.2020 г. [1] лугі, у т. л. на асушаных землях і ворыве, займаюць 2 567,5 тыс. га, або 12,4% тэрыторыі краіны. Прыродны характар лугоў у найбольшай ступені захаваўся на поплавах буйных і сярэдніх рэк. Плошча поплаўных лугоў краіны не перавышае 200 тыс. га. Поплаўныя (заліўныя) лугі сканцэнтраваны пераважна (больш за 50%) на паўднёвым усходзе (Гомельская вобл.), нізіннабалотныя (каля 50%) – на паўднёвым захадзе (Брэсцкая вобл.). Сухадольныя лугі ў бальшыні сваёй трансфармаваныя, маюць сукцэсійны (узнаўленчы) характар і сустракаюцца часцей у паўночнай і цэнтральнай частках Беларусі. Травастаны фармуюцца таксама на адкрытых балотах, шэльфах вадаёмаў, закінутых землях і пустках, іншых землях. Такім чынам, травяністая расліннасць сукупна, акрамя ворыўных земляў, ахоплівае 4,2 млн. га, або 20,1% тэрыторыі.

На лугах, травяных балотах і пустках краіны намі выяўлена больш за 1 300 відаў сасудзістых раслін, у т. л. рэдкіх – 656 (з іх вельмі рэдкіх – 185, ахоўных – 152, інвазійных – 50 відаў). Сярод жыццёвых формаў раслін бясспрэчную перавагу маюць травы – 1 096 відаў,

у т. л. 2 – травы-паўхмызнякі, 9 – травяністыя ліяны. У травяных супольніцтвах таксама маюць месца дрэвы (39 відаў), хмызнякі (57 відаў, з іх 10 могуць дасягаць формы дрэва), паўхмызнякі (10 відаў), хмызнячкі (11 відаў), паўхмызнячкі (5 відаў), імхі (75 відаў) і лішайнікі (14 відаў) [2].

Фітацэнаразнастайнасць прыроднай травяністай расліннасці Беларусі адлюстравана ў продромусе, складзеным на падставе апрацоўкі 6435 аўтарскіх геабатанічных апісанняў. Ён змяшчае 20 класаў, 41 парадак, 73 звязы і 194 асацыяцыі. У табліцы дадзены вышэйшыя адзінкі – класы расліннасці ў кантэксце міжнароднай сістэмы [3].

Табліца – Сінтаксанамічная разнастайнасць класаў прыроднай травяністай расліннасці і сустракальнасць (агульная колькасць апісанняў) фітацэнозаў

№ п/п	Клас	Колькасць			
		парадкаў	звязаў	асацыяцый	апісанняў
1	*Calluno-Ulicetea* (Quantin 1935) R. Tx. 1937	1	1	3	22
2	*Nardetea strictae* Rivas Goday et Borja Carbonell in Rivas Goday et Mayor López 1966 *nom. c. propos.*	1	1	1	105
3	*Koelerio-Corynephoretea canescentis* Klika in Klika et Novák 1941	1	3	5	170
4	*Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955	1	2	3	18
5	*Trifolio-Geranietea sanguine* T. Müller 1962	2	3	4	59
6	*Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937	6	11	43	2012
7	*Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947	2	4	6	99
8	*Festuco-Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973	1	1	3	45
9	*Lemnetea* O. de Bolòs et Masclans 1955	1	3	8	204
10	*Potamogetonetea* Klika in Klika et Novák 1941	3	6	24	521
11	*Montio-Cardaminetea* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944	2	2	4	50
12	*Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al.1946	1	2	3	15
13	*Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. in Br.-Bl. et al. 1952	2	4	4	9
14	*Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941	4	8	30	1801
15	*Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae* Tx. 1937	4	7	14	338
16	*Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al.1946	2	3	4	94
17	*Polygono-Poëtea annuae* Rivas-Mart. 1975	1	1	4	214
18	*Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow1951	2	4	13	231
19	*Epilobietea angustifolii* Tx. et Preising ex von Rochow1951	3	5	14	391
20	*Bidentetea* Tx. et al. ex von Rochow 1951	1	2	4	37
Усяго		41	73	194	6435

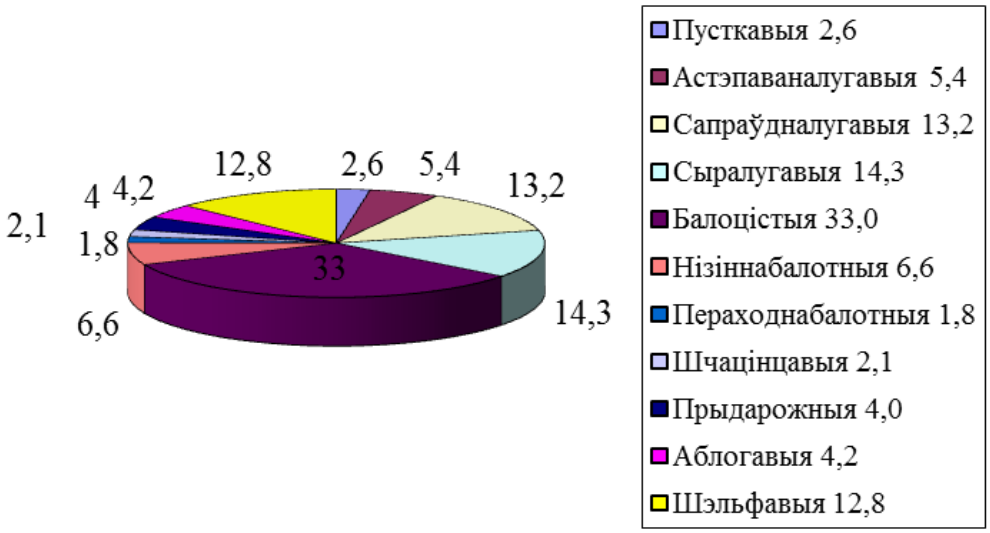
Як вынікае з табліцы, найпрыкметнае месца ў структуры прыроднай травяністай расліннасці займаюць супольніцтвы сапраўдных (эўмезафітных) і сырых лугоў (кл. *Molinio-Arrhenatheretea* – 31,3% ад агульнай сустракальнасці) і балоцістыя травяныя супольніцтвы (кл. *Phragmito-Magnocaricetea*– 28,0%). Менавіта яны складаюць аснову прыроднай кармавой базы краіны. Важнае гаспадарчае значэнне маюць таксама травастаны астэпаваных (ксератэрмных) лугавых супольніцтваў (кл. *Festuco-Brometea*), ксератэрмных супольніцтваў узлескаў (кл. *Trifolio-Geranietea sanguinei*), травяных супольніцтваў на багатых працягла заліўных алювіяльных глебах (кл. *Festuco-Puccinellietea*) і інш., але якія сустракаюцца лакальна і адносна рэдка.

Агульная прадукцыйнасць травастанаў не карэлюе з іх плошчамі. Найбольшы сярэдні ўраджай надземнай фітамасы прыродных травяных супольніцтваў у Гомельскай (69,3 ц/га) і Магілёўскай (61,9 ц/га сена) вобласцях [2]. Галоўнымі фактарамі, якія рэгулююць прадукцыйны працэс, з'яўляюцца поплаўнасць (інтэнсіўнасць і працягласць затаплення паводкамі), клімат (спалучэнне рэжымаў увільгатнення і тэмпературы асяроддзя) і характар гаспадарчага выкарыстання ўгоддзяў. Найвышэйшай прадукцыйнасцю надземнай фітамасы вылучаюцца супольніцтвы класаў *Phragmito-Magnocaricetea* (да 111,3 ц/гаў супольніцтвах асацыяцыі *Glycerietum aquaticae* Hueck 1931), *Epilobietea angustifolii* (да 144,5 ц/га ў ас. *Heracleetum sosnowskyi* Stepanovič 2000), *Artemisietea vulgaris* (да 97,4 ц/гаў ас. *Lupinetum polyphylli* Stepanovič (1987) 2000) і *Molinio-Arrhenatheretea* (да 107,2 ц/га сухой вагі ў ас. *Filipenduletum ulmariae* Shvergunova et al. 1984), – травастаны якіх у бальшыні сваёй маюць нізкую кармавую каштоўнасць або навогул непаядальныя жывёлай. Нізкімі паказнікамі ўраджаю надземнай фітамасы (0,3–10,0 ц/га) характарызуюцца пусткавыя (кл. *Koelerio-Corynephoretea* і *Sedo-Scleranthetea*), некаторыя балотныя травяныя супольніцтвы і травастаны на дэградаваных пашах. Найбольш гаспадарча каштоўныя супольніцтвы (кл. *Molinio-Arrhenatheretea*, *Festuco-Brometea*, *Festuco-Puccinellietea*) у адносінах прадукцыйнасці атрымалі часцей умеранае развіццё – ураджайнасць у сярэднім 25–45 ц/га сена (пры разавым скашванні ў перыяд актыўнай вегетацыі).

Найлепшымі ў кармавых адносінах біяхімічнымі паказнікамі валодаюць травастаны супольніцтваў пераважна класа *Molinio-Arrhenatheretea*. Кармавыя вартасці іх ацэньваюцца 2076–3023 кг/га кармавых і 8054–9516 кг/га кормапратэінавых адзінак. Біялагічная каштоўнасць бялкоў найбольшая, як правіла, у траў гэтай катэгорыі лугоў, а таксама класаў *Festuco-Puccinellietea* – травяныя супольніцтвы на багатых працягла заліўных алювіяльных глебах, *Festuco-Brometea* – астэпаваныя (ксератэрмныя) лугавыя супольніцтвы і *Artemisietea vulgaris* – травяныя супольніцтвы аблогаў і парушаных земляў. Асабліва яскрава карэлююць з экатопам паказнікі камплектнага бялку [4].

Аднак сучасны стан і перспектывы развіцця расліннасці лугоў з гаспадарчых і прыродаахоўных пазіцый не аптымістычныя. Па-першае, адбываецца скарачэнне плошчаў кармавых угоддзяў: з 2010 г. па краіне лугі скараціліся на 695,6 тыс. га, або 21,3%. Гэты працэс няўхільны ўжо на працягу дзесяцігоддзяў, за выключэннем 1998–2005 гг. Прычынай тут у большай ступені з'яўляецца парушэнне рэжыму ці спыненне гаспадарчага выкарыстання угоддзяў – сенакашэння і выпасу, асабліва на дробнаконтурных участках і ў далінах малых рэк, – што цягне за сабой быльняговасць (распаўсюджанне быльнягу) і зарастанне дрэвава-хмызняковай расліннасцю, якая, паводле нашых назіранняў, за апошняе дзесяцігоддзе пашырылася на 371,7 тыс. га, або 41,4%, у т. л. за 2019 г. – на 45,0 тыс. га, або 5,0% [1]. На пачатку фармавання сеткі пунктаў маніторынгу лугавой і лугава-балотнай расліннасці (2001–2005 гг.) блізу 90 з 112 КУ былі чыстыя ад дрэвава-хмызняковай расліннасці, на астатніх яна не перавышала 10% плошчы, а на асобных ППП – 35%. Зараз чыстых КУ толькі 26, 28 КУ пакрытыя дрэвамі і хмызнякамі на 30–60%, а 4 – на 90–100% [5]. Быльняговасцю травастану ў рознай ступені ахоплена больш за 80% КУ. На 15 КУ быльняговыя віды траў дамінуюць (займаюць больш за 50% плошчы) [6].

Пад уплывам напластоўвання ападу ў выніку адсутнасці сенакашэння і выпасу збядняецца відавы склад травастану і пагаршаюцца яго біяхімічныя паказнікі і кармавыя вартасці. Рэзка змяншаецца прысутнасць (да выпадання цалкам з травастану) каштоўных бабовых (канюшын, люцэрн, гарошкаў, чын балотнай і лугавой і інш.), злакавых траў (аўсянічніка лугавога, батлачыка лугавога, бекманніі звычайнай, метлюжкоў балотнага, вузкалістага і лугавага, мурожніцы чырвонай, мятліц гіганцкай і пясчанай, танканога Дэлявіня і інш.), нізавога разнатраўя і асокаў. Вакол буйных прамысловых і ўрбанізаваных цэнтраў прыкметны ўплыў на стан кармавых угоддзяў, іх глебы і расліннасць аказваюць тэхнагенныя паллютанты, або ксенабіётыкі, у т. л. цяжкія металы і радыянукліды [7].



Малюнак 1 – Суадносіны тыпаў (у %) у тыпалагічнай структуры прыродных травяных угоддзяў Беларусі

Такім чынам, структура, відавы склад, прадукцыйнасць і кармавыя вартасці травастанаў прыродных супольніцтваў трываюць відавочныя змены. І калі тэхнагенныя ўздзеянні менш заўважныя, патрабуюць адмысловых даследаванняў і апасродкавана ўплываюць на гэтыя паказнікі расліннасці, то гаспадарчыя праяўляюцца на лугах відавочна і хутка. Дзеля недапушчэння незваротнай дэградацыі кармавых угоддзяў, кіравання сукцэсійным працэсам, захавання разнастайнасці і доўгатэрміновага выкарыстання прыроднай травяністай расліннасці патрэбна навукова абгрунтаваная стратэгія лугавой кормавытворчасці. На нашу думку, яна можа быць увасоблена ў гаспадарчай тыпалогіі – сістэме падраздзяленняў угоддзяў з пэўнымі расліннасцю і мерапрыемствамі па яе аптымізацыі, ахове і рацыянальным выкарыстанні. Такая сістэма намі распрацавана на падставе адзінак (сінтаксонаў) эколага-фларыстычнай класіфікацыі з выкарыстаннем сучасных навуковых падыходаў [2, 8, 9] і, безумоўна, першых рэгіянальных распрацовак [10, 11]. Яна складаецца з тыпаў і падтыпаў – гаспадарчых адзінак, вылучаных тэрытарыяльна акрэслена ў адпаведнасці з фларыстычным складам супольніцтваў і глебамі. Тыпам і падтыпам адпавядаюць класы (парадкі) і звязы (сукупнасць звязаў) расліннасці. Гаспадарчая тыпалагічная схема складаецца з 11 тыпаў (пусткавы, астэпаваналугавы, сапраўдналугавы, сыралугавы, балоцісты, нізіннабалотны, пераходнабалотны, шчацінцавы, прыдарожны, аблогавы, шэльфавы) (малюнак 1) і 26 падтыпаў угоддзяў: булаваносцавы, шызатанканогавы, галадковы, безасцюковакаласняцовы, пясчанамятліцавы, сярэднеканюшынавы, чырвонамурожніцавы (высокааўсянікавы), лугааўсянічнікавы (грэбнікавы), духмянакаласковы (трохзубкавы), лугабатлачыкавы, дзірваніставострыцавы,

лямаліставятроўнікавы, сіняўкавы, чаротніцавы (бекманніевы), высокаасаковы, трысняговы, чорнаасаковы, валасістаплоднаасаковы, пахвенавападвейны, шчацінцавы, птушынадрасёнавы, гусінадуброўкавы (парасткаўтвараль намятліцавы), паўзковапырнікавы, двухдомнакрапіўны, вузкалістаскрыпеневы, раскавы, – названых па адным з характэрных (індыкатарных) і візуальна ўспрымальных траў-дамінантаў.

Кожнае падраздзяленне мае свой набор характэрных відаў раслін, у т. л. дамінантаў-эдыфікатараў, і асаблівыя экалагічныя, перад усім эдафічныя ўмовы існавання расліннасці. Зыходзячы з гэтага, прапануюцца дыферэнцыяваныя гаспадарчыя мерапрыемствы: лакальныя гідрамеліярацыйныя работы, уборка хмызнякоў і няз'едзенай расліннасці, купін і кратовін, падсяванне траў, унясенне мінеральных і арганічных угнаенняў ды інш., – якія маюць на мэце ахову, аптымізацыю, найбольш поўнае і рацыянальнае выкарыстанне угоддзяў. Комплекс гаспадарчых і ахоўных мерапрыемстваў для кожнай тыпалагічнай катэгорыі распрацаваны з выкарыстаннем шырокага айчыннага і замежнага досведаў.

Спіс выкарыстанай літаратуры

1. Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь (по состоянию на 1 января 2020 года) / Гос. Комитет по имуществу Республики Беларусь. – Минск, 2020. – 57 с.
2. Сцепановіч, І. М. Гаспадарчая тыпалогія і мерапрыемствы па аптымізацыі, ахове і рацыянальным выкарыстанні прыроднай травяністай расліннасці Беларусі / Сцепановіч І. М. – Мінск : Беларуская навука, 2020. – 197 с.
3. Mucina L. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities/ L. Mucina, H. Bültmann, K. Dierßen, J.-P. Theurillat, T. Raus, A. Čarni, K. Šumberová, W. Willner, J. Dengler, R. G. García, M. Chytrý, M. Hájek, R. DiPietro, D. Iakushenko, J. Pallas, F. J. A. Daniëls, E. Bergmeier, A. Santos Guerra, N. Ermakov, M. Valachovič & 13 others // Applied Vegetation Science. 2016. Vol. 19, issue S1. P. 1–264.
4. Сцепановіч, І. М. Біяхімічны склад і кармавыя вартасці травастояў прыродных лугавых супольніцтваў / І. М. Сцепановіч, Т. П. Шарпіо // Весці АН Беларусі. Сер. біял. навук. – 2001. – № 2. – С. 34–39.
5. Мониторинг растительного мира в Республике Беларусь : результаты и перспективы / И. В. Бордок [и др.] ; науч. ред. А. В. Пугачевский, А. В. Судник ; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперимент.бот. им. В. Ф. Купревича ; под общей ред. А. В. Пугачевского, А. В. Судника. – Минск : Беларус. навука, 2019. – 491 с.
6. Сцепановіч, І. М. Сучасны стан і стратэгія ўстойлівага выкарыстання лугавой расліннасці Беларусі / І. М. Сцепановіч // Природные ресурсы. – 2017. – № 2. – С. 58–74.
7. Сцепановіч, І. Лугі і кармавыя ўгоддзі пад уздзеяннем радыяцыі і цяжкіх металаў / І. Сцепановіч // Наука и инновации. Научно-практический журнал. – 2019. – № 9 (199). – С. 73–79.
8. Сцепановіч, І. М. Сінтаксанамія і сіндынаміка лугавой расліннасці Беларусі : Дыс. ... докт. біял. навук / І. М. Сцепановіч. – Мінск, 1999. – 775 с.
9. Сцепановіч, Я. М. Гаспадарчая тыпалогія кармавых угоддзяў Беларусі / Я. М. Сцепановіч // Ботаника : Исследования. – Минск : ИООО «Право и экономика», 2008. – Вып. XXXV. – С. 115–123.
10. Сапегин, Л. М. Пойменные луга юго-востока БССР, их рациональное использование, улучшение и охрана / Л. М. Сапегин. – Минск : Изд-во Университетское, 1985. – 100 с.
11. Степанович, И. М. Геоботаническая структура, продуктивность и хозяйственная оценка луговой растительности бассейна р. Вилии (в пределах БССР) : дисс... канд. биол. наук / И. М. Степанович. – Минск, 1987. – 414 с.

УДК 581.5

Е. Я. КУЛИКОВА

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Республика Беларусь
kulikova22@mail.ru

ЛУГОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ КЛАССА *MOLINIO-ARRHENATHERETEA* Tx. 1937 НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»

В статье представлены результаты исследований луговой растительности класса ***Molinio-Arrhenatheretea*** *Tx. 1937 на территории национального парка «Беловежская пуща». На основе 105 геоботанических описаний в рамках эколого-флористической классификации разработан продромус исследуемой растительности, включающий 12 ассоциаций и 2 безранговых сообщества в составе 5 союзов и 4 порядков.*

Ключевые слова: луговая растительность, фитоценотическое разнообразие, классификация, метод Браун-Бланке, класс ***Molinio-Arrhenatheretea****, национальный парк «Беловежская пуща».*

Национальный парк «Беловежская пуща» расположен на юго-западе Беларуси (на границе с Республикой Польша), в пределах Каменецкого и Пружанского районов Брестской области, Свислочского района Гродненской области. Согласно геоботаническому районированию Беларуси [2] природоохранная территория находится в пределах подзоны грабово-дубово-темнохвойных лесов, Неманско-Предполесского округа и образует Беловежский геоботанический район. Площадь парка составляет 150 тыс. га, при этом лесная растительность занимает большую его часть – 124 246,3 га (82,9%), болотная – 9 143,1 га (6,1%), на долю лугов приходиться лишь 4% (6363,5 га) природоохранной территории, покрытой наземной растительностью [1]. Несмотря на небольшую занимаемую площадь, луговая растительность парка характеризуется высоким разнообразием.

Полевые исследования на природоохранной территории проведены в 2017 году классическими геоботаническими методами, с использованием GPS-приемника для привязки точек описаний и треков путевых маршрутов. Обработка геоботанического материала выполнена в соответствии с общими установками метода Браун-Бланке [3] с применением программ TURBOVEG и JUICE. Названия высших единиц классификации приведены по «Vegetation of Europe...» [4].

В данной статье обсуждаются результаты классификации луговой растительности класса ***Molinio-Arrhenatheretea.*** На основе 105 геоботанических описаний разработан продромус растительности исследуемого класса и дана характеристика луговым сообществам.

ПРОДРОМУС РАСТИТЕЛЬНОСТИ КЛАССА *MOLINIO-ARRHENATHERETEA* TX. 1937 НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»

Класс ***Molinio-Arrhenatheretea*** Tx. 1937
  Порядок ***Galietalia veri*** Mirkin et Naumova 1986
    Союз ***Agrostion vinealis*** Sipailova et al. 1985
      Асс. ***Poëtum angustifoliae*** Shelyag-Sosonko et al. 1986
  Порядок ***Arrhenatheretalia elatioris*** Tx. 1931
    Союз ***Arrhenatherion elatioris*** Luquet 1926

Асс. ***Festucetum pratensis*** Soó 1938
Асс. ***Trifolio-Festucetum rubrae*** Oberdorfer 1957
Асс. ***Deschampsio-Festucetum rubrae*** Sapegin 1986
Асс. ***Pastinaco sativae-Arrhenatheretum elatioris*** Passarge 1964
Сообщество ***Dactylis glomerata***
Сообщество ***Phleum pratense***
Порядок ***Molinietalia caeruleae*** Koch 1926
Союз ***Deschampsion cespitosae*** Horvatić 1930
Асс. ***Poo trivialis-Alopecuretum pratensis*** Regel 1925
Асс. ***Alopecuro pratensis-Phalaroidetum*** Turubanova et al. 1986
Асс. ***Cnidio dubii-Deschampsietum caespitosae*** Passarge 1960
Асс. ***Holcetum lanati*** Issler 1934
Союз ***Calthion palustris*** Tx. 1937
Асс. ***Scirpetum sylvatici*** Ralski 1931
Асс. ***Epilobio-Juncetum effusi*** Oberdorfer 1957
Порядок ***Filipendulo ulmariae-Lotetalia uliginosi*** Passarge 1975
Союз ***Filipendulion ulmariae*** Segal ex Westhoff et Den Held 1969
Асс. ***Lysimachio vulgaris-Filipenduletum ulmariae*** Balátová-Tuláčková 1978

Класс ***Molinio-Arrhenatheretea*** представляет сообщества вторичных послелесных лугов, формирующихся на месте лесов на достаточно богатых незасоленных почвах.

Диагностические виды (д. в.): *Achillea millefolium, Anthoxanthum odoratum, Arrhenatherum elatius, Briza media, Campanula patula, Carum carvi, Centaurea jacea, Cerastium holosteoides, Cynosurus cristatus, Dactylis glomerata, Festuca pratensis, F. rubra, Galium mollugo, Heracleum sibiricum, Leontodon autumnalis, Leucanthemum vulgare, Lotus corniculatus, Odontites vulgaris, Phleum pratense, Pimpinella saxifraga, Plantago lanceolata, Poa pratensis, Ranunculus acris, R. polyanthemos, Rhinanthus minor, R. serotinus, Rumex acetosa, R. thyrsiflorus, Stellaria graminea, Trifolium pratense, Vicia cracca, Veronica chamaedrys.*

Порядок ***Galietalia veri*** объединяет ксеромезофитные и мезоксерофитные сообщества остепненных лугов.

Д. в.: *Galium verum, Pimpinella saxifraga, Poa angustifolia, Potentilla argentea, Rumex thyrsiflorus.*

На территории парка порядок представлен союзом ***Agrostion vinealis*** и единственной ассоциацией ***Poëtum angustifoliae***, сообщества которой не получили широкого распространения и формируются на хорошо прогреваемых склонах возвышенностей на песчаных и супесчаных почвах (рисунок 1а).

Порядок ***Arrhenatheretalia*** включает в себя мезофитные луговые сообщества на умеренно влажных, хорошо дренируемых минеральных почвах.

Д. в. порядка = д. в. класса.

Союз ***Arrhenatherion*** охватывает мезофитные сообщества настоящих лугов.

Д. в.: *Achillea millefolium, Centaurea jacea, Cerastium holosteoides, Dactylis glomerata, Festuca rubra Leucanthemum vulgare, Lotus corniculatus, Plantago lanceolata, Rumex acetosa, Veronica chamaedrys, Vicia cracca.*

Среди мезофитных лугов на природоохранной территории наибольшее распространение получили фитоценозы асс. ***Trifolio-Festucetum rubrae*** и ***Deschampsio-Festucetum rubrae***. Остальные площади занимают сообщества ***Dactylis glomerata*** и ***Phleum pratensis***, формирующиеся на культурных сенокосах и кормовых полях.

Порядок ***Molinietalia caeruleae*** охватывает луговые сообщества гигромезофитов и мезогигрофитов на недостаточно богатых с признаками слабого оподзоливания почвах.

a

b

c

d

e

f

Сообщества ассоциаций: *a* – ***Poëtum angustifoliae***, *b* – ***Holcetum lanati***,
c – ***Poo trivialis-Alopecuretum pratensis***, *d* – ***Alopecuro pratensis-Phalaroidetum,***
e – ***Epilobio-Juncetum effusi,*** *f* – ***Lysimachio vulgaris-Filipenduletum ulmariae.***

Рисунок 1 – Луговые сообщества ассоциаций класса *Molinio-Arrhenatheretea* на территории национального парка «Беловежская пуща»

Д. в.: *Coronaria flos-cuculi, Galium palustre, G. uliginosum, Gratiola officinalis, Lathyrus palustris, Lythrum salicaria, Poa palustris, Ptarmica salicifolia, Ranunculus repens, Sanguisorba officinalis, Symphytum officinale, Thalictrum flavum, Valeriana officinalis, Veronica longifolia.*

На территории парка сообщества гигромезофитных и мезогигрофитных лугов получили широкое распространение.

Союз ***Deschampsion cespitosae*** объединяет гигромезофитные луга, преимущественно сенокосного использования, формирующиеся в условиях периодического краткопоемного заливания на сырых богатых почвах.

Д. в.: *Alopecurus pratensis, Beckmannia eruciformis, Carex vulpina, Cnidium dubium, Coronaria flos-cuculi, Galium boreale, Gratiola officinalis, Inula britannica, Juncus atratus, Lythrum virgatum, Poa palustris, Veronica longifolia*.

Среди лугов рассматриваемого союза наибольшие площади в парке занимают сообщества асс. ***Poo trivialis-Alopecuretum pratensis*** (рисунок 1c), ***Alopecuro pratensis-Phalaroidetum*** (рисунок 1d) и ***Cnidio dubii-Deschampsietum caespitosae.*** Такие сообщества развиваются, главным образом, в поймах рек Нарев, Белая, Лесная Правая, Лесная Левая, Колонка, Рудовка, а также по днищам неглубоких западин. Сообщества асс. ***Holcetum lanati*** (рисунок 1b) на исследуемой территории встречаются реже, формируются на плоских ложбинах стока, в понижениях пойм рек Лесная Левая, Лесная Правая, а также на старых залежах на осушенных торфяных почвах в окрестностях д. Чемери.

Союз ***Calthion palustris*** объединяет мезогигрофитные луговые сообщества, приуроченные к эвтрофным и мезотрофным местообитаниям с продолжительным затоплением и близким залеганием грунтовых вод.

Д. в.: *Bistorta officinalis, Caltha palustris, Carex cespitosa, Equisetum palustre, Galium palustre, Iris pseudacorus, Juncus effusus, Phalaroides arundinacea, Ranunculus acris, Scirpus sylvaticus, Symphytum officinale*.

На природоохранной территории союз представлен двумя ассоциациями – ***Scirpetum sylvatici*** и ***Epilobio-Juncetum effusi*** (рисунок 1e), сообщества которых формируются в плоских понижениях в поймах рек, в ложбинах стока и мелких плоских западинах на дерново-торфянисто-глеевых, иногда оподзоленных почвах.

Порядок ***Filipendulo ulmariae-Lotetalia uliginosi*** объединяет высокотравные луга на минеральных почвах.

Д. в.: *Bistorta officinalis, Cirsium oleraceum, Filipendula ulmaria, Lathyrus palustris, Lysimachia vulgaris, Lythrum salicaria, Valeriana officinalis*.

Союз ***Filipendulion ulmariae*** включает луговые оксило-гигромезофитные сообщества крупного разнотравья на кислых, небогатых почвах и на исследуемой территории представлен асс. ***Lysimachio vulgaris-Filipenduletum ulmariae*** (рисунок 1f). Сообщества данной ассоциации приурочены к постоянно увлажнённым местообитаниям различного характера: понижениям в долинах рек, ложбинам стока, депрессиям на водоразделах, часто формируясь на дерново-торфянисто-глеевых, иногда оподзоленных почвах.

Таким образом, проведенные исследования позволили получить данные о синтаксономической структуре лугов класса ***Molinio-Arrhenatheretea*** на территории национального парка «Беловежская пуща».

Список использованной литературы

1 Карта растительности национального парка «Беловежская пуща»: опыт создания и практического использования / Д.Г. Груммо, Р.В. Цвирко, Н.А. Зеленкевич, Е.Я. Куликова, О.В. Созинов // Геоботаническое картографирование. – 2019. – С.18–38.

2 Юркевич, И.Д. Растительность Белоруссии, ее картографирование, охрана и использование (с Картой растительности Белорусской ССР, м. 1 : 600 000) / И. Д. Юркевич, Д. С. Голод, В. С. Адерихо. – Минск : Наука и техника. – 248 с.

3 Braun-Blanquet, J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde / J. Braun-Blanquet. – Wien–New York : Springer–Verlag, 1964. – 865 s.

4 Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities / Mucina L. et al. // Applied Vegetation Science. – 2016. – 19. Suppl. 1. – P. 3–264.

УДК: 581.55 (476)

А. В. ЛЕВКОВИЧ

Государственное научное учреждение «Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси»,
г. Минск, Республика Беларусь,
anastasia-levkovich@mail.ru

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ БЕЛАРУСИ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ НА ЛУГАХ

Проведена оценка состояния популяций 27 охраняемых видов растений Беларуси, встречающихся на лугах. Установлены значения средней численности, площади и состояния популяций этих видов. Приведена их расчетная численность в Беларуси. Выявлены виды, состояние которых вызывает наибольшее опасение, и рассмотрены основные факторы угрозы.

Ключевые слова: Охраняемые виды растений, состояние популяций, факторы угрозы.

В настоящее время в Красную книгу Республики Беларусь включено 189 видов сосудистых растений. Из них 61 вид (32,3 %) встречается на лугах [1].

Большая часть охраняемых луговых видов растений приурочена к сырым и влажным местам. Их доля составляет 78,7 %. 31,1 % видов предпочитают сухие местообитания. 9,8 % видов могут встречаться как на сырых, так и на сухих лугах, отличаясь более широкой экологической амплитудой.

В рамках ведения Государственного кадастра растительного мира Республики Беларусь собрана информация об основных популяционных характеристиках этих видов (площадь, численность, состояние).

Всего в кадастре учтено 3336 популяций 61 вида растений, встречающихся на лугах. Из них с 2005 по 2019 гг. нами в полевых условиях обследовано 247 популяций 27 видов (с учетом литературных и гербарных данных – 2620 популяций).

Выявлено 189 новых популяций 21 вида растений, включенного в Красную книгу: *Botrychium multifidum* (3 популяции), *Carex capillaris* (1), *Carex hostiana* (2), *Clematis recta* (1), *Corallorhiza trifida* (3), *Dactylorhiza majalis* (3), *Dactylorhiza ochroleuca* (2), *Eriophorum gracile* (15), *Gentiana cruciata* (15), *Gladiolus imbricatus* (36), *Gymnadenia conopsea* (1), *Iris sibirica* (28), *Liparis loeselii* (4), *Listera ovata* (51), *Malaxis monophyllos* (4), *Orchis mascula* (1), *Orchis morio* (2), *Salix lapponum* (2), *Thesium ebracteatum* (2), *Trollius europaeus* (10), *Veratrum lobelianum* (3).

Подтверждено 58 популяций 20 видов растений: *Botrychium matricariifolium* (3 популяции), *Botrychium multifidum* (3), *Cenolophium denudatum* (2), *Clematis recta* (1), *Corallorhiza trifida* (2), *Eriophorum gracile* (1), *Gentiana cruciata* (5), *Gladiolus imbricatus* (12), *Gymnadenia conopsea* (1), *Herminium monorchis* (1), *Hypericum tetrapterum* (1), *Iris sibirica* (7), *Liparis loeselii* (4), *Listera ovata* (4), *Malaxis monophyllos* (4), *Orchis ustulata* (1), *Pedicularis kaufmannii* (1), *Salix lapponum* (2), *Trollius europaeus* (2), *Veratrum lobelianum* (1).

Для этих видов в рамках ведения Государственного кадастра растительного мира определены средние численность, площадь и состояние популяций (при этом в анализе использовались результаты собственных полевых исследований, а также литературные и гербарные данные). Состояние популяций рассматривалось как их интегральная характеристика, определяемая качественными параметрами развития и количественными параметрами роста (мощности) [5]. Состояние популяций оценивалось по 5-балльной шкале.

Для определения средних показателей площади и численности популяций изученных видов использовался критерий для отбрасывания крайних вариант [4]. В таблице 1 представлены результаты проведенного популяционного анализа охраняемых видов растений, встречающихся на лугах.

Таблица 1 – Популяционные характеристики охраняемых видов растений, встречающихся на лугах

Вид	Средняя численность популяций, экз.	Средняя площадь популяций, м^2	Расчетная численность вида в РБ, экз.	Среднее состояние популяций, балл
Botrychium matricariifolium	8,6 ± 1,4	26,4 ± 10,6	283,0	2,3 ± 0,2
Botrychium multifidum	4,4 ± 0,9	30,9 ± 12,8	521,0	2,1 ± 0,1
Carex capillaris	13,4 ± 3,3	7,2 ± 1,4	775,0	2,1 ± 0,3
Carex hostiana	6,6 ± 1,7	2,9 ± 0,9	33,0	1,6 ± 0,3
Cenolophium denudatum	52,0 ± 24,2	86,8 ± 46,2	2176,0	2,9 ± 0,2
Clematis recta	13,6 ± 9,5	13,3 ± 12,2	190,0	1,8 ± 0,2
Corallorhiza trifida	6,0 ± 0,9	1,4 ± 0,2	451,0	2,2 ± 0,1
Dactylorhiza majalis	11,0 ± 2,5	79,3 ± 25,7	13880,0	2,1 ± 0,1
Dactylorhiza ochroleuca	29,3 ± 11,0	513,8 ± 280,8	936,0	2,7 ± 0,1
Eriophorum gracile	30,9 ± 4,9	69,5 ± 13,9	165827,0	2,6 ± 0,1
Gentiana cruciata	15,1 ± 2,3	61,9 ± 13,1	8195,0	2,6 ± 0,1
Gladiolus imbricatus	32,6 ± 4,2	252,2 ± 39,0	99301,0	2,2 ± 0,1
Gymnadenia conopsea	15,2 ± 2,9	513,8 ± 229,1	1351,0	2,0 ± 0,1
Herminium monorchis	64,3 ± 31,3	177,3 ± 161,5	836,0	2,1 ± 0,3
Hypericum tetrapterum	48,3 ± 12,4	254,0 ± 82,9	567,0	2,3 ± 0,3
Iris sibirica	15,3 ± 1,8	104,4 ± 18,2	117248,0	2,4 ± 0,1
Liparis loeselii	21,9 ± 6,6	63,2 ± 19,2	2548,0	2,3 ± 0,1
Listera ovata	18,8 ± 1,7	21,0 ± 3,3	12828,0	2,5 ± 0,1
Malaxis monophyllos	6,8 ± 1,2	25,8 ± 7,7	829,0	2,2 ± 0,1
Orchis mascula	23,0 ± 5,6	93,3 ± 23,0	629,0	1,9 ± 0,1
Orchis morio	16,2 ± 5,9	9,2 ± 4,1	433,0	1,7 ± 0,1
Orchis ustulata	3,0 ± 0,0	50,0 ± 30,0	6,0	1,2 ± 0,2
Pedicularis kaufmannii	-	-	110,0	2,3 ± 1,3
Salix lapponum	28,6 ± 6,2	65,8 ± 18,8	4723,0	2,6 ± 0,1
Thesium ebracteatum	14,6 ± 3,5	245,9 ± 156,4	865,0	2,3 ± 0,1
Trollius europaeus	39,6 ± 8,4	32,8 ± 6,5	52666,0	2,1 ± 0,1
Veratrum lobelianum	90,8 ± 45,4	400,2 ± 191,4	9135,0	2,2 ± 0,1

Среднее состояние популяций изученных видов варьирует от 1,2 до 2,9 балла (от очень плохого до удовлетворительного). Из рассмотренных видов в наилучшем состоянии находятся *Listera ovata, Eriophorum gracile, Gentiana cruciate, Salix lapponum, Dactylorhiza ochroleuca, Cenolophium denudatum*. Их состояние оценивается от 2,5 до 2,9 балла. В критическом состоянии находятся *Orchis ustulata, Carex hostiana, Orchis morio, Clematis*

recta, Orchis mascula. Оценка их состояния не превышает 2,0 балла. Нами выявлено статистически значимое различие среднего состояния популяций при разных значениях их средней численности. Так, среднее состояние популяций при средней численности менее 15 экземпляров составляет 2,0 балла, более 15 экземпляров – 2,3 балла ($p < 0,05$). В группу с малой средней численностью популяций (менее 15 экземпляров) вошло 10 видов из изученных: *Orchis ustulata, Botrychium multifidum, Corallorhiza trifida, Carex hostiana, Malaxis monophyllos, Botrychium matricariifolium, Dactylorhiza majalis, Carex capillaris, Clematis recta, Thesium ebracteatum.*

Необходимо отметить, что среди видов, характеризующихся низкой оценкой состояния (менее 2,3 балла), отмечено больше представителей сухих лугов, чем заболоченных и сырых. Таким образом, наибольшее опасение вызывает состояние видов, средняя численность популяций которых не превышает 15 экземпляров, а из них – встречающихся на сухих лугах. Это виды *Botrychium matricariifolium, Botrychium multifidum, Clematis recta, Orchis ustulata, Pedicularis kaufmannii* и *Thesium ebracteatum*.

Средняя оценка состояния 61 охраняемого вида растений, встречающихся на лугах, составила 2,1 балла, что свидетельствует о неблагоприятной ситуации в стране с этими видами. При этом, по данным Государственного кадастра растительного мира, из 3 336 учтенных популяций этих видов растений к настоящему времени уже исчезло 427, а под охраной находится только 319 популяций 39 видов, т.е. всего 11,0 % существующих популяций.

Одним из основных факторов угроз для луговых видов является зарастание лугов кустарниками и высокотравьем по причине изменения землепользования (сокращения выпаса и кошения), что в последнее время часто наблюдается в Беларуси. Из-за этого многие редкие и исчезающие виды не выдерживают конкуренции и выпадают из экосистем [2].

В 2017 г. сотрудниками сектора кадастра растительного мира Института экспериментальной ботаники НАН Беларуси и научного отдела Национального парка «Нарочанский» на основе рекомендаций европейских специалистов на территории нацпарка были совместно проведены мероприятия по восстановлению условий произрастания популяций *Trollius europaeus* и *Orchis mascula* в окрестностях д. Некасецк. Для этих видов за последние 10 лет наблюдалось сокращение численности как раз вследствие зарастания лугов. Когда местные жители на открытых территориях, где растут данные виды, выпасали домашних животных, косили траву, растения чувствовали себя нормально. Но после полного прекращения выпаса луга начали постепенно зарастать ивой и таволгой [3].

После проведенных мероприятий численность популяций в 2018 г. начала увеличиваться (рисунок 1).

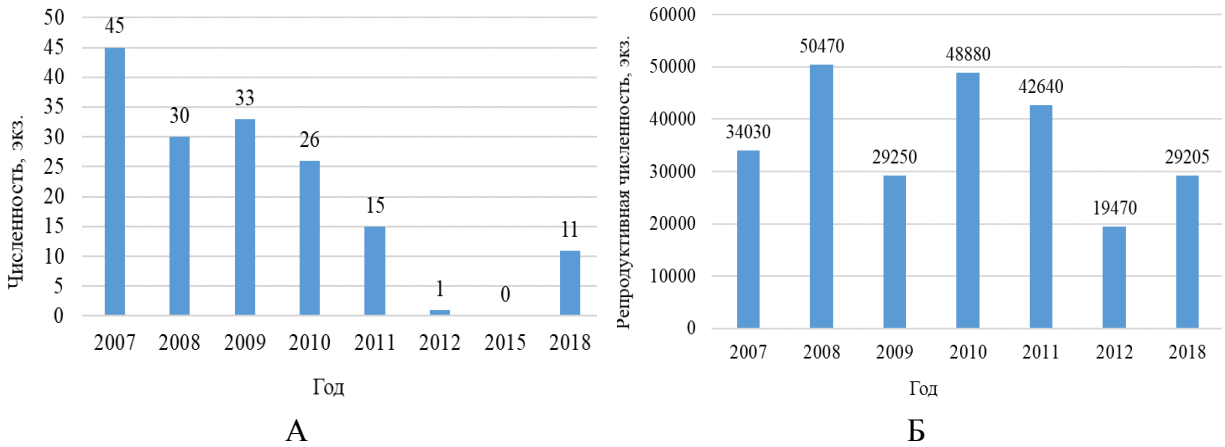


Рисунок 1 – Динамика численности популяций *Orchis mascula* (А) и *Trollius europaeus* (Б) на территории НП «Нарочанский»

Необходимо отметить, что в случае *Orchis mascula* могут наблюдаться свойственные Орхидным погодичные колебания численности. В то же время именно освобождение территории от кустарников и высокотравья могло создать благоприятные условия для резкого увеличения числа особей.

Таким образом, для создания благоприятных условий роста луговых растений требуется периодически расчищать места их произрастания от древесно-кустарниковых пород. Данные мероприятия необходимо проводить в соответствии с охранными обязательствами и в приемлемые для таких работ сроки, когда цветение и вегетация охраняемых растений уже завершены, что исключает риск повреждения побегов.

Для видов, встречающихся на заболоченных и сырых лугах, угрозу также представляет изменение гидрологического режима вследствие осушения мест произрастания (пример – популяция *Dactylorhiza majalis* в НП «Нарочанский» в окрестностях санатория «Приозерный»). Выполненных в 2017 г. мероприятий по кошению в данном случае было недостаточно. Была выявлена необходимость проведения дополнительных мероприятий по обводнению луговины, где произрастает этот вид.

Особую угрозу для редких и исчезающих видов растений в луговых экотопах представляют инвазивные растения. Именно луговые экосистемы, где, как правило, за счет природных сукцессий одни виды довольно быстро сменяются другими, являются самыми неустойчивыми. За счет этого внедрение сюда агрессивных инвазивных растений происходит более активно. Например, в Молодечненском районе Минской области в окрестностях д. Волковщина наблюдается вытеснение на лугу вида *Gladiolus imbricatus* видом *Solidago canadensis*. Если еще в 2014 г. численность популяции охраняемого вида составляла около 400 экземпляров, в настоящее время в ней насчитывается несколько десятков особей. При этом *Solidago canadensis* разрастается очень быстро, вытесняя *Gladiolus imbricatus*. В пойме реки Припять *Bidens frondosa* представляет угрозу для популяций *Iris sibirica*, постепенно вытесняя вид из пойменных луговых экотопов.

Таким образом, в Беларуси состояние охраняемых видов, встречающихся на лугах, вызывает большие опасения. Луга в последнее время значительно трансформируются, сюда начинают активно внедряться инвазивные растения, что может привести к невосполнимой утрате многих представителей луговой флоры. И если обычно главным факторами угрозы для редких и исчезающих видов растений являются антропогенные, причем деятельность человека может вызвать полную необратимую деградацию популяций (например, в результате распашки в 2006 г. была уничтожена популяция *Iris sibirica* на территории НП «Нарочанский»), то именно для сохранения популяций луговых видов иногда требуется вмешательство человека, когда речь идет о необходимости остановки или замедления сукцессий в луговых сообществах, уничтожения инвазивных растений.

Результаты данных исследований послужат основой для оценки состояния, мониторинга, прогнозирования развития популяций охраняемых видов растений, встречающихся на лугах, и разработки конкретных мероприятий по их охране.

Список использованной литературы

1 Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / М-во природ. ресурсов и охраны окруж. среды Респ. Беларусь, Нац. акад. наук Беларуси ; редкол.: И. М. Качановский (пред.) [и др.]. – 4-е изд. – Минск : Беларус. Энцыкл. імя П. Броукі, 2015. – 445 с.

2 Левкович, А. В. Особенности динамики цено- и метапопуляций некоторых охраняемых видов сосудистых растений Беларуси / А. В. Левкович // Ботаника (исследования) : сб. науч. тр. / Ин-т эксперим. бот. НАН Беларуси. – Минск, 2017. – Вып. 46. – С. 95–112.

3 Создание возможностей и внедрение в заповедниках и национальных парках Беларуси практических мер по сохранению исчезающих видов растений и местообитаний на основе международного опыта / О. М. Масловский, А. В. Левкович, И. П. Сысой, Л. С. Чумаков, Р. В. Шиманович, Н. М. Рыбянец, В. С. Ивкович, В. С. Люштык, В. М. Арнольбик, А. А. Беспалый, Н. Йонкер, Р. ван'т Вир, Л. ван Кеменаде, Р. Верслюйс, Р. Мес, Э. ван ден Дул, П. ван Ирсел, П.А. Родионов, Н. О. Зданович. – Минск : Аль-Пак, 2017. – 48 с. : ил.

4 Урбах, В. Ю. Биометрические методы : (стат. обработка опыт. данных в биологии, сел. хоз-ве и медицине) / В. Ю. Урбах ; Акад. наук СССР, Ин-т биол. физики. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Наука, 1964. – 415 с.

5 Ценопопуляции растений: (основные понятия и структура) / [О. В. Смирнова и др.]. – М. : Наука, 1976. – 217 с.

УДК 58.01 (571.55)

М. Г. ЦЫРЕНОВА, Е. М. ПЫЖИКОВА

Бурятский государственный университет,
г. Улан-Удэ, Россия
tsyrenova2000@mail.ru

МЕЛКОДОЛИННЫЕ ЛУГА БАССЕЙНА РЕКИ АМАЛАТ (СЕВЕРНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

В работе проанализированы особенности растительности пойменных лугов бассейна реки Амалат на примере р. Байса (левый приток р. Большой Амалат). Рассмотрены особенности пространственной структуры луговой растительности.

Ключевые слова: Северное Забайкалье, пойменные луга, растительность.

В данной работе авторы рассматривают особенности пойменной растительности мелокодолинных рек центральной части Витимского плоскогорья. Исследования проводились в рамках международного проекта по исследованию растительности пойменных лугов с доминированием *Sanguisorba officinalis* L. на долготном градиенте в пределах Евразии, включая Англию, Европейскую Россию и Восточную Сибирь (Паринова и др., 2019). В основу работы положены материалы исследований авторов в бассейне р. Большой и Малый Амалат, проводившихся в августе 2016 года, позднее дополненных исследованиями 2018–2019 гг. В рамках проекта было выполнено 25 геоботанических описаний на площадках по 1 м^2, на каждой из них выявлен видовой состав сосудистых растений с оценкой обилия каждого вида и измерена брутто-продуктивность травостоя. Для выявления основных закономерностей распределения растительности лугов заложено 2 геоботанических профиля и проведено 20 полных геоботанических описаний, собрано более 500 гербарных листов луговых растений. Классификация проведена с учетом классификации луговой растительности, разработанной А. П. Шенниковым (1941).

Река Байса принадлежит бассейну р. Большой Амалат. Для рельефа характерно чередование сравнительно невысоких хребтов-увалов (абс. высота 1200–1300м) и небольших межгорных котловин (абс. высота 800-900м). Климат резкоконтинентальный, характеризуется большими амплитудами годовой и суточной температур, среднегодовая температура отрицательная, не поднимается выше – 6,5… -7˚С. Осадков выпадает немного

(около 270 мм), при этом 70-80 % в июле-августе. Широкое распространение многолетней мерзлоты, горный характер рельефа, разнообразие типов растительности и почвообразующих пород обусловило большую неоднородность почвенного покрова. Большая часть данной территории имеет сплошной тип распространения криолитозоны, и поэтому здесь преобладают мерзлотные почвы. Под лиственничными лесами и редколесьями преимущественно с подлеском из ерника на хребтах распространены подзолистые почвы и криоземы. Подбуры грубогумусовые сформировались на хребтах на южной границе криолитозоны под лиственничной тайгой с ерниковыми зарослями (Белозерцева, 2018). К. И.Осипов (1991) указывает на развитие мерзлотно-таежных торфянисто-глеевых почв под растительностью обширных ерниковых марей с редкой лиственницей.

По геоботаническому районированию А. П. Шенникова и Я.Я. Васильева (1947) район исследования входит в Евразиатскую хвойно-лесную (таежную) область Восточно-Сибирскую подобласть светлохвойных лесов Якутской провинции Витимо-Колымской подпровинции к Витимскому округу. М. А. Рещиков (1958) делает небольшие дополнения относительно районирования, так, район исследования он относит к Витимскому округу кустарниковой лиственничной тайги с даурской лиственницей и Чино-Витимканскому району (или Большому Амалатскому).

Для малых рек Северного Забайкалья характерны неразвитые поймы. Формированию пойм препятствует широко развитые и интенсивно протекающие процессы перемещения рыхлых масс по склону (Мухина, 1965). Только в продольных участках долин наиболее крупных рек встречаются поймы и террасы, их долины местами достигают 3–5 км ширины. Тем не менее, пойменные луга рек часто успешно используются местным населением в качестве выпаса и покосов.

Рисунок 1 – Пойменные луга реки Байса

Пойма реки Байса неширокая, в среднем простирается на 300–400 метров (рисунок 1). Луговая растительность в исследуемом районе представлена дернистоосоковыми (*Carex cespitosa* L.) сообществами болотистых лугов и редкими остепненными разнотравными луговыми сообществами по склонам. В пойме, по узкой слабовыраженной надпойменной террасе распространены вейниково-дернистоосоковые варианты (*Calamagrostis langsdorfii* (Link) Trin., *C. neglecta* (Ehrh.) Gaertn., B. Mey. & Schreb., p.p. quoad Ehrh., *Carex cespitosa* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Vicia amoena* Fisch.), в прирусловой части, в понижениях и низинах распространены шмидтоосоковые сообщества (*Carex schmidtii* Meinsh., *C. atherodes* Spreng., *C. norvegica* Retz., *Stachys aspera* Michx., *Cenolophium denudatum* (Hornem.)Tutin). Антропогенное воздействие незначительное, выпас отсутствует (до ближайшего населенного пункта более 50 км), используются в качестве покосов местным населением. Постоянно скашиваемые луга мало отличаются от неиспользуемых лугов, происходит лишь некоторое обогащение и мезофитизация (на влажных и сырых сенокосах) их флористического состава за счет разнотравья, увеличение доли злаков (Анехонов, 2003).

Разнотравные варианты лангсдорфовейниково-дернистосоковых сообществ встречаются часто, но, небольшими участками по склонам и небольшим слабо выраженным повышениям в пойме. Травостой густой, проективное покрытие более 90%, высота травостоя составляет 70-90 см, число видов в описании 35–40, доминантами выступают *Carex cespitosa* L., *Calamagrostis langsdorfii* (Link) Trin., *Sanguisorba officinalis* L., *Agrostis trinii* Turcz., с высоким постоянством встречаются *Sanguisorba parviflora* (Maxim.) Takeda, *Hedysarum alpinum* L., *Artemisia integrifolia* L., *Geranium wlassowianum* Fisch. ex Link., *Vicia amoena* Fisch., *Galium verum* L., *Filipendula palmata* (Pallas) Maxim. Иногда в составе таких лугов встречаются *Carex vesicaria* L., *C. atherodes* Spreng., *C. norvegica* Retz., *Gentiana macrophylla* Pallas, *Halenia corniculata* (L.) Cornaz., *Bistorta vivipara* (L.) S.F.Gray, *Pedicularis resupinata* L. и др. Для лугов р. Байса характерно активное участие кустарников, это виды ив: *Salix rosmarinifolia* L., *S. kochiana* Trautv., *S. schwerinii* E. Wolf и др.

Осоковые варианты тянутся лентами и встречаются в низинах вдоль русел рек, для них характерно избыточное увлажнение, благодаря близкому залеганию грунтовых вод, рельеф обычно кочковатый из-за дернистых осок. Сообщества маловидовые, не отличаются разнообразием видового состава. Травостой разреженный, часто выступает вода, проективное покрытие 60-80%, высота травостоя составляет 50–70 см, число видов в описании 15–20. Характерно доминирование в комплексе осок: *Carex schmidtii* Meinsh., *C. cespitosa* L., *C. minuta* Franch., *C. drymophilla* Turcz. ex Steud. и др. Представители разнотравья представлены бедно, в основном это *Ligularia sibirica* (L.) Cass., *Stachys aspera* Michx., *Cenolophium denudatum* (Hornem.)Tutin и др.

Пространственная структура мелкодолинных лугов представляет собой очень сложную мозаику из луговых сообществ. В пойме малых рек Северного Забайкалья четко выделяется только первая надпойменная террасса, которая в годы с очень высоким паводковым уровнем еще продолжает заливаться. Надпойменная терраса очень постепенно переходит в пологий делювиальный шлейф или очень контрастно причленяется к коренному крутому склону, что обычно характерно для участков долин, проложенных в базальтовых или гранитных массивах, для отрезков долин, секущих водоразделы первого порядка (долины прорыва). На геоботаническом профиле через р. Байса (рисунок 2) прослеживается характерная черта мелкодолинных лугов района исследования, т.е. на сравнительной небольшом расстоянии чередуются значительное количество разных сообществ луговой растительности. Из-за мерзлотных процессов в почве рельеф принимает бугристо-западинные очертания, таким образом, отмечаются повторяющиеся типы сообществ на профиле. В зависимости от микрорельефа наблюдаются небольшие перепады высот (от 40–50 см до 1–1,5 м), что явно прослеживается в смене доминант. Понижения (типы 3, 5, 9, 10) занимают разные варианты осоковых сообществ, на положительных формах отмечаются более разнотравные варианты.

Условные обозначения: 1 - закустаренные (*Salix schwerinii* E. Wolf, *S. rosmarinifolia* L.) мелкозлаково-разнотравные луга (*Agrostis trinii* Turcz., *A. mongholica* Roshev., *Geranium wlassowianum* Fisch. ex Link., *Hedysarum alpinum* L.); 2 - заболоченные хвощовые (*Equisetum palustre* L.) ивняки (*Salix schwerinii* E. Wolf, *S. rosmarinifolia* L., *S. divaricata* Pall.); 3 – осоковое сообщество (*Carex cespitosa* L., *C. schmidtii* Meinsh., *C. minuta* Franch.); 4 – разнотравно-хвощевое сообщество (*Hedysarum alpinum* L., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Trollius vicarius* Sipliv., *Equisetum palustre* L.); 5 – заболоченное разнотравно-осоковое сообщество (*Artemisia integrifolia* L., *Lathyrus pilosus* Cham., *Carex cespitosa* L.); 6 – лабазниково-разнотравное сообщество (*Filipendula palmata* (Pallas) Maxim., *Sanguisorba officinalis* L., *Veronica longifolia* L., *Vicia amoena* Fisch.); 7 – злаково-разнотравное сообщество (*Trisetum sibiricum* Rupr., *Agrostis trinii* Turcz., *A. mongolica* Roshev., *Sanguisorba officinalis* L., *Galium verum* L.); 8 – гераниево-разнотравное сообщество (*Geranium wlassowianum* Fisch. ex Link, *Filipendula palmata* (Pallas) Maxim., *Vicia amoena* Fisch., *Hedysarum alpinum* L., *Calamagrostis langsdorfii* (Link) Trin.); 9 – закочкаренное вейниково-осоковое сообщество (*Calamagrostis langsdorfii* (Link) Trin., *Poa pratensis* L., *Carex cespitosa* L., *C. schmidtii* Meinsh.); 10 – шмидтоосочник с избыточным увлажением (*Carex schmidtii* Meinsh.); 11 – остепненный мелкозлаково-разнотравный луг (*Agrostis trinii* Turcz., *Poa botryoides* (Trin.ex Griseb) Kom., *Astragalus propinquus* Schischk., *Artemisia tanacetifolia* L.).

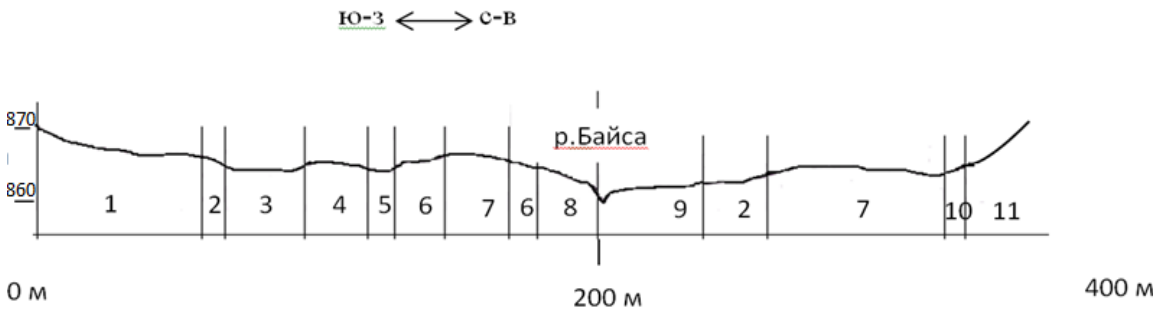


Рисунок 2 – Геоботанический профиль р. Байса

Пойменые луга р. Байса, характеризуются сильно варьирующими показателями продуктивности, обусловленной высокой мозаичностью растительного покрова в пойме, различными экологическими условиями и разнообразными способами хозяйственного использования. В целом, луговая растительность малых рек Северного Забайкалья мало нарушена, отличается видовым разнообразием, и представляет интерес с точки зрения изучения лугов ненарушенных.

Список использованной литературы

1 Аненхонов О.А. Растительность Баунтовской котловины (Северное Забайкалье): Дис…. канд. биологических наук: 03.00.05. – Улан-Удэ: 1995. – 263 с.

2 Белозерцева И.А., Убугунов Л.Л., Убугунова В.И., Доржготов Д., Гынинова А.Б., Убугунов В.Л., Сороковой А.А., Бадмаев Н.Б. Почвы Байкальского региона и прилегающих территория // Успехи современного естествознания. 2018. № 8. С. 96-105.

3 Геоботаническое районирование СССР / Я.Я. Васильев, Е.М. Лавренко, А.И. Лесков и др.; под ред. Е.М. Лавренко / Тр. Комиссии по естественноисторическому районированию СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947. Т. II. Вып. 2. 152 с.

4 Мухина Л.И. Витимское плоскогорье: Природные условия и районирование.- Новосибирск: Наука, 1965. – 136 с.

5 Ногина Н.А. Почвы Забайкалья. – М.: Наука, 1964. – 314 с.

6 Осипов К.И. Луга Витимского плоскогорья // Ресурсы растительного покрова Забайкалья и их использование.- 1991. - С.3-33.

7 Паринова Т.А., Татаренко И.В., Волков А.Г., Чередниченко О.В., Кучеров И.Б., Щукина К.В., Нескрябина Е.С., Пыжикова Е.М., Цыренова М.Г., Савиных Н.П., Пересторонина О.Н, Шабалкина С.В. 2019. Флористические особенности пойменных лугов с Sanguisorba officinalis на географическом градиенте. – В сб.: Пойменные и дельтовые биоценозы Голарктики: биологическое многообразие, экология и эволюция. Астрахань. С. 127–131.

8 Рещиков М.А. Краткий очерк растительности БМАССР.- Улан-Удэ, 1958.

9 Шенников А.П. Луговедение. Л.: Изд-во ЛГУ, 1941, 509 с.

УДК 581.552, 581.93

Т. А. СОКОЛОВА[1], О. Ю. ЕРМОЛАЕВА[2]

[1]Южный научный центр РАН, г. Ростов-на-Дону, Россия.
Sta1562@yandex.ru
[2]Южный Федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия.
Ermolaeva@mail.ru

ТРАВЯНЫЕ СООБЩЕСТВА ДЕЛЬТЫ РЕКИ ДОН. КЛАССИФИКАЦИЯ И ОХРАНА

Проведен анализ многолетних исследований флоры и растительности дельты реки Дон. Отмечены новые и редкие виды растений данной территории. Впервые на территории дельты Дона проведена синтаксономия растительности, установлены новые синтаксоны.

Ключевые слова: травяная растительность, дельта р. Дон, синтаксономия, редкие виды.

Дельта р. Дон постоянно испытывает как природное, так и антропогенное воздействие. Интенсивное ее освоение может привести к деградации растительного покрова, заболачиванию и засолению, исчезновению многих видов растений и животных. Дельта реки является своеобразной экосистемой и играет важную роль в сохранении биоразнообразия, его концентрации и расселения. Растительные сообщества дельты типичны и уникальны, многие из них являются эталонами коренной естественной растительности пойм рек степной зоны.

Пойма Нижнего Дона и дельта относятся к нижне-донскому варианту субаридных и аридных пойм [1]. По рельефу это довольно плоская, слабо наклоненная в сторону моря равнина. Типичными элементами рельефа здесь являются прирусловые валы современных и отмерших рукавов и пониженные, местами заболоченные, участки. Наряду с пониженными заболоченными участками в дельте встречаются останцы выветривания. Длина дельты по прямой от её начала до Таганрогского залива составляет около 30 км, а ширина между крайними рукавами – 22,5 км. Общая площадь – 750 км^2. Водоёмы (Таганрогский залив, Дон и его гирла, Мёртвый Донец, болота, пруды) занимают 50% территории; порослевые ивняки и другая естественная древесная растительность – около 0,5%, пойменные луга – 36%, песчаные дюны, пляжи и косы – 7,5%, парки, сады и другие древесные насаждения – 4%, урбанизированные и индустриальные биотопы – 2% [2].

Характерной чертой растительного покрова дельты Дона является его неоднородность, связанная не только с пойменно-аллювиальной деятельностью р. Дон, но и с разнообразным микрорельефом, почвенным покровом, а также деятельностью человека. Согласно геоботаническому районированию дельта р. Дон входит в Восточно-Европейскую провинцию Евразиатской степной области и включается в Северо-Кавказский регион. Из зональной растительности в дельте Дона встречаются участки разнотравно-типчаково-ковыльных степей. Широко распространена азональная растительность. В понижениях она представлена сообществами интразональной растительности – луговой, болотной, околоводной и высшей водной. Особенно хорошо развита луговая и околоводная растительность на островах дельты. Пойменные лесные сообщества и искусственные древесные насаждения (посадки псевдоакации, тополей и др.) относятся к экстразональному типу растительности. На прирусловых аллювиальных песках можно отметить псаммофитную растительность. На заселенных островах, в населенных пунктах и вблизи от них встречается синантропная растительность.

Изучение растительных сообществ проведено в соответствии с общими установками направления Браун-Бланке [3]. Выполнены более 200 полных геоботанических описаний (не считая учет редких видов). Исследования охватили Азовский, Неклиновский и Мясниковский районы Ростовской области и территорию города Ростов-на-Дону.

Описание растительных сообществ произведено на площадках размером от 16 до 100 м^2 в зависимости от типа и гомогенности растительности [4, 5]. Обилие/покрытие видов дано по комбинированной шкале Браун-Бланке [3]. Все геоботанические описания внесены в базу данных TURBOWIN [6]. Видовые названия сосудистых растений приведены по С.К. Черепанову [7] и Флоре Восточной Европы [8]. Синтаксономия выполнена на основе эколого-флористической классификации направления Браун-Бланке [3, 9]. Использовали единые блоки диагностических видов без подразделения на характерные и дифференцирующие, что соответствует современным тенденциям развития классификации в странах Европы [10] и в России [11–13].

На настоящее время флора дельты реки Дон насчитывает 838 видов сосудистых растений (на момент начала исследований в 2008 г. – этот показатель был равен 825 [14]), относящихся к 98 семействам и 407 родам. Среди них 3 вида хвощеобразных, 1 – папоротникообразных, 1 – голосеменных, 833 – покрытосеменных. В числе последних 171 вид однодольных и 662 – двудольных растений.

В период исследований в дельте Дона (2008–2014, 2018–2019 гг.) список флоры был пополнен на 13 видов (1 вид из хвощевых – *Equisetum telmateia* Ehrh., и 12 видов из магнолиофит *Leersia oryzoides* (L.) Sw., *Juncus tenageia* Ehrh. ex L. fil., *J. atratus* Krock., *Carex disticha* Huds. (*C. intermedia* Good.; *Vignea disticha* (Huds.) Peterm.), *C. muricata* L. (*C. cuprina* (Sandor ex Heuff.) Th. Nendtv. ex A. Kerner), *Erysimum versicolor* (Bieb.) Andrz. (*E. leucanthemum* auct. non (Steph.) B. Fedtsch.), *Vicia biebersteinii* Bess. ex Bieb (*V. grandiflora* Scop. var *biebersteinii* (Bess. ex Bieb.) Griseb.), *Tragopogon pratensis* L., *Lathyrus pisiformis* L. Такие виды как *Caltha palustris* L., *Cakile euxina* Pobed., *Eleocharis parvula* (Roem. et Schult.) Bluff, Nees et Schauer, *Juncellus serotinus* (Rottb.) Clarke, *Bellevalia sarmatica* (Georgi) Woronow, *Nymphoides peltata* (S. G. Gmel.) O. Kuntze, *Trapa natans* L. нами за последние 10 лет не отмечены.

Особенностью флоры дельты Дона является как флористическое, так и фитоценотическое богатство и разнообразие. Так, например, флора дельты Волги включает 367 видов (68 семейства), дельты Дуная – 563 вида (80 семейств), флора плавнево-литорального ландшафта Кубани – 732 вида (87 семейств). Для всех дельт характерна общая закономерность — преобладание по числу видов семейства Asteraceae. Специфической же особенностью нашей дельты является богатство Chenopodiaceae, что объясняется засолением почв и общей «ксерофитизацией» растительности в результате антропогенного

воздействия. Небольшим количеством видов представлены деревья (20 видов), кустарники (22), полукустарники и полукустарнички (12 видов). Флора дельты Дона отличается не только богатством видов, но и значительной антропогенной трансформацией, при этом сходна с флорами других дельт рек степной зоны. Анализ жизненных форм травянистых растений свидетельствует об усилении процессов аридизации и синантропизации. По числу видов преобладают луговые (193 вида, 23,5%) и сорные (168, 20,5%) виды. Степные, переходные пустынно-степные и лугово-степные составляют 162 вида (19,7%), что объясняется остепнением (в связи с осушением или нарушением водного режима) ряда участков, развитием степных ценотических комплексов и растительных группировок на первой надпойменной террасы, где сконцентрированы растения псаммофильной группы. Лугово-болотная, болотная и прибрежно-водная эколого-ценотические группы вместе составляют 136 видов (16,5%), водные – 31 вид (3,8%), лесные и опушечные – 71 (8,5%), псаммофильно-литоральные – 25 видов (3%). Мезофиты представлены 231 видом, гигромезофиты, ксеромезофиты и галомезофиты вместе – 230, галомезофиты и галоксерофиты – 71, ксерофиты, мезоксерофиты и галоксерофиты – 245 видов, несколько меньше гигрофитов и гидрофитов. Древесных интродуцентов 11 видов [15].

Растительность. Условия существования растительности в пойме определяются в первую очередь высотой и продолжительностью паводков, глубиной залегания уровня грунтовых вод, степенью минерализации и типом засоления их. В настоящее время основными типами растительности для дельты Дона являются: естественная, интразональная: *водная и околоводная (природных и искусственных водоёмов)*, *болотная*, *луговая (здесь же: галофитная на луговых солончаках, псаммофитные варианты лугов); степная (песчаные степи), псаммофитная (на открытых песках).* Экстразональная растительность представлена *древесно-кустарниковой растительностью***.** Синантропная растительность: *искусственные лесополосы, заброшенные сады, парки, рощи; нарушенные сообщества (залежи, пастбища, растительность населенных пунктов, насыпей, карьеров, пустырей, обочин дорог)*.

Синантропная растительность получила широкое распространение в дельте Дона. В основном это рудеральные сообщества высокорослых дву-, многолетних видов на свалках близ жилья, обочинах дорог и сбитых местах. В травостое обычны все, уже перечисленные выше, сорные виды. По предварительным данным (без степной и древесно-кустарниковой) растительность дельты р. Дон представлена 4 классами, 6 порядками, 10 союзами и 24 ассоциациями, из которых 3 описаны впервые.

Класс ***Potamogetonetea*** Klika in Klika et Novák 1941

Порядок ***Potamogetonetalia*** Koch 1926

Союз ***Potamogetonion*** Libbert 1931

Асс. *Potametum crispi* Soó 1927

Асс. *Potametum lucentis* Hueck 1931

Асс. *Potametum pectinati* Carstensen ex Hilbig 1971

Асс. *Potametum perfoliati* Miljan 1933

Союз ***Nymphaeion albae*** Oberd. 1957

Асс. *Potameto-Nupharetum luteae* Müller et Görs 1960

Класс ***Phragmito-Magnocaricetea*** Klika in Klika et Novák 1941

Порядок ***Phragmitetalia*** Koch 1926

Союз ***Phragmition communis*** Koch 1926

Асс. *Phragmitetum communis* Savič 1926

Асс. *Bolboschoenetum glauci* Grechushkina, Sorokin, Golub 2011

Асс. *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953 Golub et al. 1991

Асс. *Typhetum latifoliae* Nowiński 1930

Асс. *Phragmitetum australis* Savič 1926

Асс. *Acoretum calami* Dagys 1932
Асс. *Calystegio-Phragmitetum* Golub et Mirkin 1986
Союз ***Typhion laxmannii*** Nedelcu 1968
Асс, *Typhetum laxamanii* (Ubriszi) Nedelcu 1968
Класс ***Molinio-Arrhenatheretea*** Tx. 1937
Порядок ***Althaeetalia officinalis*** Golub et Mirkin in Golub 1995
Союз ***Althaeion officinalis*** Golub et Mirkin in Golub 1995
Асс. *Bolboschoeno-Inuletum britannicae* Golub et Mirkin 1986
Асс. *Bolboschoeno-Glycyrrhizetum echinatae* Golub et Mirkin 1986
Асс. *Trifolio fragiferum-Cynodontetum* Rukhlenko et Golub 2013
Порядок ***Galietalia veri*** Mirkin et Naumova 1986
Союз ***Artemision ponticae*** Golub et Saveleva in Golub 1995
Асс. *Carici praecocis-Artemisietum ponticae* Golub et Saveleva in Golub 1995
Асс. ***Plantagini maximae-Artemisietum ponticae*** Golub 1995
Порядок ***Molinietalia*** Koch 1926
Союз ***Lythro-Euphorbion*** Mirkin et Naumova 1986
Асс. *Stachyo-Achilletum septentrionalis* Golub et Mirkin 1986
Союз ***Alopecurion pratensis*** Passarge 1964
Асс. *Eupatorio cannabinetosum-Carici melanostachii* ass. nov. prov.
Асс. *Rumexetum confertae* ass. nov. prov.
Асс. *Fritillario meleagroidi-Carici muricatae* ass. nov. prov.
Союз ***Potentilion anserinae*** R. Tx. 1947
Асс. *Caricetum melanostachyae* ass. nov. prov.
Класс ***Festuco-Puccinellietea*** Soó ex Vicherek 1973
Порядок ***Artemisio santonicae-Limonietalia gmelinii*** Golub et Solomakha 1988
Союз ***Puccinellion gigantea*** Dubyna et Neuhäuslova 2000
Асс. *Artemisio santonicae-Elytrigetum elongatae* Dubyna, Neuhäuslova

На данный момент в дельте р. Дон отмечены 38 видов лишайников, грибов, мхов и высших сосудистых растений занесенных в Красную книгу Ростовской области: *Cladonia convoluta* (Lam.) Cout., *Toninia sedifolia* (Scop.) Timdal [*T. coeruleonigricans* auct. non (Leight.) Fr.], *Morchella steppicola* Zerova, *Agaricus bernardiiformis* Bohus, *A. moellerianus* Bon [*A. campestris* Fr. var. *floccipes* (F.H. Møller) Pilat], *Chlorophyllum olivieri* (Barla) Vellinga [*Macrolepiota olivieri* (Barla) Wasser], *Leucoagaricus pilatianus* (Demoulin) Bon & Boiffard, *Entoloma lividoalbum* (Kuehn. & Romagn.) Kubicka, *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst., *Gymnostomum aeruginosum* Sm., *Pseudocrossidium hornschuchianum* (Schultz) Zander, *Equisetum fluviatile* L., *Asplenium ruta-muraria* L., *Thelypteris palustris* Schott, *Eryngium maritimum* L., *Crambe maritima L. (C. pontica Stev. ex Rupr.), Dianthus squarrosus* Bieb., *Silene hellmannii* Claus [*Otites hellmannii* (Claus) Klok., *O. graniticola* Klok.], *Ceratophyllum tanaiticum* Sapjeg., *Galega officinalis* L., *Salvia austriaca* Jacq., *Nymphoides peltata* (S. F. Gmel.) O. Kuntze, *Trapa natans* L. s. l., *Nuphar lutea* (L.) Smith, *Nymphaea alba* L., *Caltha palustris* L., *Aldrovanda vesiculosa* L., *Allium savranicum* Bess., *Bellevalia sarmatica* (Pall. ex Georgi) Woronow, *Scilla autumnalis* L., *Carex hordeistichos* Vill., *Juncellus serotinus* (Rottb.) Clarke (*Cyperus serotinus* Rottb.), *Stratiotes aloides* L., *Gladiolus tenuis* Bieb. (*G. apterus* Klok., *G. imbricatus* L. p. p.), *Iris pumila* L. [*I. pumila* L. subsp. *taurica* (Llod.) Rodion. & Shewcz., *I. taurica* Llod.], *Fritillaria meleagroides* Patrin ex Schult. & Schult. fil., *Stipa pulcherrima* K. Koch, *S. ucrainica* P. Smirn. [16]. Популяции многих из них уменьшились в численности, некоторые не отмечались несколько лет.

Значение и роль растительности дельты Дона в экосистеме р. Дон и Азовского моря в целом, для человека, для животного мира трудно переоценить. Она важна для стабилизации системы в целом, для круговорота питательных веществ, производства кислорода для

водных обитателей, очистке воды, является пищевым ресурсом и местом обитания для многих рыб, водных и наземных птиц и животных, служит нам в качестве промышленного сырья, корма для сельскохозяйственных животных. Заросли прибрежно-водных растений являются мощным очистительным агентом водоемов от различных органических и минеральных загрязнителей. Оттого мониторинг флоры растительности дельты р. Дон остается актуальным и требует более совершенных и системных методов контроля.

**Публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ЮНЦ РАН, № гр. проекта АААА-А19-119011190176-7.*

Список использованной литературы

1 Лавренко, Е. М. История флоры и растительности СССР по данным современного распространения растительности / Е. М . Лавренко // Растительность СССР. – Москва-Ленинград: изд-во АН СССР, 1938. Т. 1. – С. 235 – 296.

2 Миноранский, В. А. Уникальные экосистемы: дельта Дона (природные ресурсы и их сохранение) / В. А. Миноранский/ – Ростов-на-Дону: Изд-во ООО "ЦВВР", 2004. – 243 с.

3 Braun-Blanquet, J. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde / J. Braun-Blanquet // 3 Aufl. −Wien; New York: Springer-Verlag, 1964. – 865 S.

4 Миркин, Б. М., Наумова, Л. Г., Соломещ, А. И. Современная наука о растительности / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломещ / – М.: Логос, 2001. – 264 с.

5 Булохов, А. Д. Практикум по классификации растительности / А. Д. Булохов, Ю. А. Семенищенков // Учеб. пособ. − Брянск: РИО БГУ, 2008. − 110 с.

6 Hennekens, S. M. TURBO(VEG). Software package for imput, processing, and presentation of phytosociological data. Users guide / S. M. Hennekens / – IBN-DLO, University of Lancaster, Lancaster, 1996. – 59 p.

7 Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств / С. К. Черепанов / – СПб, 1995. – 992 с.

8 Флора Восточной Европы / Под. ред. Н. Н. Цвелева / – СПб.: Мир и семья-95, 1996. – 325 с.

9 Westhoff, V. The Braun-Blanquet approach, Classification of plant communities / V. Westhoff, E. Maarel van der. / Ed. R. H. Whittaker / – The Hague, 1978. – P. 278 – 399.

10 Mucina, L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities / L. Mucina, H. Bültmann, K. Dierßen et al. / – Applied Vegetation Science 19 (Suppl. 1). – P. 3 – 264.

11 Дубина, Д. В. Синтаксономія класу Phragmito-Magno-Caricetea в Україні / Д. В. Дубина, Т. П. Дзюба, С. М. Ємельянова// Укр. ботан. журн. – 71 (3). – 2014. – С. 263–274.

12 Голуб, В. Б. Список растительных сообществ долины Нижней Волги / В. Б. Голуб, М. В. Мальцев // Фиторазнообразие Восточной Европы. – Т. VII:3. – 2013. – С. 112 – 122.

13 Гречушкина, Н. А. Сообщества ассоциации Artemisio santonicae–Elytrigietum elongatae Dubyna, Neuhäuslová et Shelyag-Sosonko in Dubyna, Neuhäuslová 2000 (класс Scorzonero-Juncetea gerardii Golub et al. 2001) на Ясенской косе Азовского побережья России / Н. А. Гречушкина, О. Н. Демина, А. Н. Сорокин, В. Б. Голуб // Известия Самарского научного центра РАН. – Т. 13, № 1. – 2011. – С. 91 – 95.

14 Демина, О. Н. Растительный покров дельты реки Дон / О. Н. Демина // Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук. – Воронеж, 1996. – 20 с.

15 Отчет о научно-исследовательской работе «Научные исследования по изучению и оценке состояния природных комплексов природного парка «Донской», в том числе мониторинг». – Ростов-на-Дону, 2010. – 244 с.

16 Красная книга Ростовской области: в 2 т. / Изд-е 2-е. – Ростов-на-Дону: Минприроды Ростовской обл., 2014. – Т. 2. Растения и грибы. – 344 с.

УДК: 581.93

А. В. ДАНЬКО

Национальный университет «Черниговский коллегиум» им. Т. Г. Шевченко,
г. Чернигов, Украина,
annadanko978@gmail.com

ФИТОЦЕНОЗЫ КЛАССА *KOELERIO GLAUCAE-CORYNEPHORETEA CANESCENTIS* НА ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ БОРОВОЙ ТЕРРАСЕ Р. ДЕСНА (ЧЕРНИГОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, УКРАИНА)

Выполнена классификация сообществ боровой террасы р. Десна. Синтаксоны отнесены к 3 классам, 3 порядкам, 5 союзам, 7 ассоциациям и 1 сообществу синантропной и естественной растительности.

Ключевые слова: растительность, боровая терраса, псаммофитные сообщества, Черниговское Полесье.

Растительность левобережной террасы р. Десна характеризуется преобладанием ксерофитных и пионерных псаммофитных сообществ. Эти сообщества являются резерватами биологического разнообразия. Они динамичны, в их составе часто преобладают стрессотолеранты, но эти фитоценозы уязвимы, так как формируются в условиях экологических экстремумов. Фитоценотическое разнообразие левобережной боровой террасы р. Десна недостаточно уточнено для разработки научных основ их сохранения и оценки значения псаммофитной растительности в общей системе биологического разнообразия [8].

Материалы и методика исследования. Объектами исследований были псаммофитные фитоценозы левобережной боровой террасы р. Десна. Материалами служили 42 геоботанических описаний, произведенных на стандартных участках площадью от 20 до 150 м^2. Размер пробного участка зависел от однородности сообщества. Проективное покрытие определяли в процентах. Классификация растительности проведена согласно с эколого-флористическим методом. Названия синтаксонов растительности приводятся согласно [2] и [6].

Район исследования находится в границах Черниговского Полесья, которое являет собой северо-западную часть Приднепровской низовины. Климат отличается континентальностью, раньше – холодными зимами, но сейчас наблюдается тенденция к потеплению. На Полесье изменение погодных условий прослеживается интенсивнее, чем на юге, так как более заметны перепады летних и зимних температур.

Черниговское Полесье имеет интенсивно развитую гидросеть. В Днепр впадают реки Десна и Сож, а также малые левобережные притоки Выр, Вертеч и Пакулька. Черниговское Полесье в основном дренирует Десна и ее притоки. По своему режиму реки принадлежат к равнинному с преобладанием снегового типа питанию. В поперечном профиле долины р. Десна выделяют четыре террасы. В физико-географическом районе – четыре типа местностей: заплавный, надзаплавный, песчано-террасный и надзаплавный равнинно-террасный. Территория левобережной боровой террасы р. Десна имеет ассиметричное строение: правый берег повышен, а левый пологий, медленно повышается к уровню правого берега. Боровая терраса р. Десна шириной 2–5 км тянется неразрывной полосой вдоль заплавы, но в районе исследований поверхность боровой террасы над урезом Десны поднимается на 8-10 м, уступ террасы слабо выявлен. Часто среди заплавы поднимаются «островками» изолированные участки боровой террасы. Пески террасы почти повсеместно перевеянные на трех-шестиметровые дюны, которые поросли сосновым лесом.

В геологическом строении террасы принимают участие аллювиальные (нижне-антропогенные) пески, выше которых находятся флювиогляциальные пески и суглинки. Мощность песков на боровой террасе доходит до 20 м [5].

Площадь лесов территории исследования составляет около 46%. Преобладают сосновые леса, значительно меньше дубово-сосновых и ольховых.

Классификационная схема растительности левобережной террасы р. Десна представлена:

Класс **Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis Klika in Klika et Novak 1941**
Порядок **Corynephoretalia canescentis R.Tx. 1937**
Союз ***Corynephorion canescentis* Klika 1934**
Ассоциация *Agrostietum coarctatae (vineahs)* Kobendza 1930
Союз **Vicio lathyroidis-Potentillion argenteae Brzeg in Brzeg et M.Wojt. 1996**
Ассоциация *Sclerantho-Herniarietum glabrae* Glow 1988
Союз ***Koelerion glaucae* Klika 1935**
Ассоциация *Corynephoro-Silenetum tataricae* Libb. 1931
Ассоциация *Koelerio-Astragaletum arenarii* Glow. 1988
Класс **Artemisietea vulgaris Lohm., Prsg et R.Tx. in R.Tx. 1950**
Порядок **Onopordetalia acanthii Br.-Bl. et R.Tx. 1943 em. Gors 1966**
Союз ***Dauco-Melilotion* Görs 1966**
Ассоциация *Berteroetum incanae* Siss. et Tideman in Siss. 1950
Ассоциация *Artemisio-Tanacetum vulgaris* Br.-Bl. 1931 corr 1949
Ассоциация *Echio-Melilotetum* R.Tx. 1947
Класс **Molinio-Arrhenatheretea R.Tx. 1937**
Порядок **Arrhenatheretalia elatioris Pawl. 1928**
Союз ***Arrhenatherion elatioris* (Br.-Bl. et R.Tx. 1925) Koch 1926**
Сообщество *Poa pratesis-Festuca rubra* Fijalk. 1962

Среди растительности боровых песков террасы присутствуют в основном типичные для Полесья [7] фитоценозы класса *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis*. Сообщества этого класса являются пионерными и берут основное участие в зарастании песков. Фитоценозы, которые принадлежат к союзу *Corynephorion canescentis,* ассоциации *Agrostietum coarctatae,* распространены на внутренних песчаных дюнах левой боровой террасы р. Десна. При антропогенной нагрузке преобладают сообщества, которые принадлежат к ассоциации *Sclerantho-Herniarietum glabrae.* Травостой формирует *Festuca rubra* L., *Rumex acetosella* L и *Scleranthus perennis* L. При этом *Herniaria glabra* L. стелиться по поверхности почвы.

Фитоценозы союза *Koelerion glaucae* наиболее представлены по боровой террасе р. Десна. Сообщества, принадлежащие к ассоциации *Corynephoro-Silenetum tataricae*, состоят из термофильных и ксерофитных видов, таких как *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Tanacetum vulgare* L., *Silene tataricae* (L.) Pers., *Bassia laniflora* (S.G.Gmel) A.G.Scott., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Platago arenaria* Walds&Kit. Они формируются в условиях антропогенной нагрузки по опушкам боровых террас и вытаптываемых лугах с преобладанием бедных минеральным азотом сухим песчаным почвам [1].

На слабозакрепленных песках с нейтральной реакцией, которые сформировались в основном на флювиогляциальных отложениях, распространены редкие сообщества с участием *Astragalus arenarius* L. Этот европейский вид является температным краснокнижным видом Украины. В регионе исследований встречается в светлых сосновых лесах зеленомошных, преимущественно на вершинах песчаных дюн [3]. Ассоциацию *Koelerio-Astragaletum arenarii* диагностирует *Astragalus arenarius* L. с проективным покрытием в описанных сообществах до 20%. Высокое покрытие мохового и лишайникового яруса, который формируют *Polytrichum piliferum* Hedw., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Cladonia* sp. В сообществах встречаются такие виды, как *Coryneforus*

canescens (L.) Beauv, *Dianthus borbasii* Vandas, *Potentilla argentea* L., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC, *Rumex acetosa* L., *Verbascum thapsus* L., *Verbascum lychitis* L., *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit.

Сообщества, которые принадлежат к классу *Artemisietea vulgaris*, распространены на открытых территориях, в видовом составе которых преобладают дво- и многолетники. Они формируются в условиях сильного рекреационного напряжения и образованы преимущественно стресс-толерантами. Облик сообщества ассоциации *Berteroetum incanae* определяет *Bertoroa incana* (L.) DC. и *Centaurea diffusa* Lam. Ассоциацию *Artemisio-Tanacetum vulgaris* в сообществе диагностируют *Artemisia vulgaris* L., *Linaria vulgaris* Mill. и *Tanacetum vulgare* L. Эти сообщества образованы ксерофитными видами, которые встречаются как на боровых террасах, так и на сухих лугах [4]. Ассоциации *Echio-Melilotetum* диагностируют *Echium vulgare* L., *Oenothera rubricaulis* Klebahn, *Oenothera biennis* L. Сообщества данной ассоциации распространены на пустырях боровой террасы и открытых участках являются индикаторами дефляции и бедных азотом песчаных почв. На вырубках формируются сообщества класса *Molinio-Arrhenatheretear*. Фитоценозы этого класса представляют вторичную растительность и формируются как последняя стадия преобразования псаммофитных сообществ в ходе деятельности человека.

Выводы. На основе проведенной работы выделено 7 ассоциаций, которые распространены на левобережной боровой террасе р. Десна. На песчаных массивах террасы выявлено значительное фитоценотическое разнообразие псаммофитной растительности. Это разнообразие возникло вследствие ботанико-географических, эдафических и экологических условий территорий исследования.

Список использованной литературы

1 Лукаш, А. В. Антропогенная трансформация псаммофитной растительности г. Чернигова (Украина) / А. В. Лукаш, А. В. Данько. // Зборнік навуковых прац VIII Міжнароднай навуковай канферэнцыі «Прыроднае асяроддзе Палесся і навукова-практычныя аспекты рацыянальнага рэсурсакарыстання», Брэст, 12-14 верасня 2018 г. / Палескі аграрна-экалагічны інстытут НАН Беларусі ; рэдкал. М.В. Міхальчук (гал. рэд.) [і інш.]. – Брэст : Альтернатива, 2018. – Вып. 11. – С. 258–260.

2 Костильов, О. В. Синантропна рослинність України / О. В. Костильов, В. А. Соломаха, Ю. Р. Шеляг-Сосонко. – Київ: Наукова думка, 1992. – 252 с.

3 Лукаш, А.В. Эколого-ценотические условия введения в культуру и рекультивирования редких псаммофитов Левобережного Полесья Украины / А.В. Лукаш, А.В. Данько, П.А. Бузунко // Эколого-биологические аспекты состояния и развития Полесского региона : материалы VIII Международной заочной научно-практической конференции, Мозырь, 26 октября, 2018 г. / Мозырьский гос. пед. ун-т им. И. П. Шамякина ; ред. В.В. Валетов. – Мозырь, 2018. – С. 49-53.

4 Lukash,O. The vegetation of sands in the Chernihiv city (Ukraine) / O. Lukash, H. Danko // Studia Quaternaria, an International Multidisciplinary Journal of Quaternary Research vol. 37, no. 1 – 2020 – P. 31–44.

5 Ланько, А.І. Фізична географія Української РСР / А.І Ланько, О.М. Маринич, М.І. Щербань. – Київ : Радянська школа, 1969. – 270 с.

6 Matuszkiewicz, W. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski / W. Matuszkiewicz. – Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2001. – 537 p.

7 Онищенко, В.А. Флористична класифікація рослинності Українського Полісся / В.А. Онищенко // Фіторізноманіття Українського Полісся та його охорона ; під заг. ред. Т.Л. Андрієнко. – Київ: Фітосоціоцентр, 2006. – С. 43 – 84.

8 Дмитриев, П. А. Экологические закономерности распределения псаммофитной растительности на песчаных массивах бассейна Дона (в границах Ростовской области) : автореф. дис. … канд. биол. наук. : 03.02.08 / П.А. Дмитриев ; НИИ биологии ФГАОУ ВПО Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону, 2013. – 24 с.

УДК 574.9 (574.589)

М. А. МАКАРОВА

Ботанический институт им. Комарова РАН,
г. Санкт-Петербург, Россия
MMakarova@binran.ru

ДЕШИФРИРОВАНИЕ ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСТРОВОВ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА (СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ПРИЛАДОЖЬЕ)

Дистанционо-наземые исследования проводились для обнаружения дешифровочных признаков по спутниковым снимкам для прибрежно-водной растительности Северо-Западного Приладожья. Для выявленных при наземных исследованиях 4 групп ассоциаций Salicetum pentandra–S. myrsinifolia, Phragmiteta australis, Equiseta fluviatilis, Aquiherbosa, по снимкам получены дефференцирующие характеристики.

Ключевые слова: Ладожское озеро, спутниковые снимки, прибрежно-водная растительность.

Исследования растительного покрова проводились в шхерном районе Северо-Западного Приладожья в пределах Ленинградской области. Ключевой участок находится в районе выхода на дневную поверхность Балтийского кристаллического щита, сложенного гранитами. Ландшафты представляют собой гранитные гряды, озерные глинистые террасы, торфяники и узкие берега. Ладожское озеро смягчает влияние климатических условий вдоль побережий, преобладают прохладное и дождливое лето, теплая осень и зима. Сосновые, еловые и смешанные леса (береза, осина, сосна, ель) довольно типичны для Северо-Западного Приладожья. Луга, болота и прибрежная растительность занимают небольшие площади, но характеризуются широким фитоценотическим разнообразием. Картирование растительности Северо-Западного Приладожья было выполнено в ходе предыдущих исследований [3, 4], сейчас карта обновляется по данным Sentinel-2 [2]. Целью данного исследования является попытка выявить дешифровочные признаки по спутниковым снимкам для типов прибрежно-водных сообществ, которые были выявлены ранее в ходе экспедиционных исследований.

Экспедиционные исследования прибрежно-водной растительности проводились в 2019 году. Исследованные острова (Белоярский, Ласточкин, Медвежий, Ягодный) входят в состав шхерного района Северо-Западное Приладожье и характеризуются разнообразием ландшафтных условий. Литораль по типу субстрата подразделяется на скалисто-глыбовую, каменистую, галечно-крупнопесчаную, песчано-илистую, илистую и глинистую; по степени волнения – на затишную (высота волны до 0,25 м) и прибойную (высота волны выше 0,25 м) [7]. Прибрежно-водные сообщества занимают заливы и побережья островов Ладожского озера, заливы «внутренних» озер, расположенных на материковой части исследуемого ключевого участка. Шхерные заливы на Ладоге подвергаются частым штормам и колебаниям уровня воды, чего не происходит на озерах в материковой части [5].

В 1960-х годах растительность Ладожского озера изучал И.М. Распопов. Он выделил 56 типов ассоциаций: 31 прибрежных и 25 водных для заливов и побережий Ладожского озера в пределах Республики Карелия [6, 7, 9]. Водная и прибрежно-водная флора шхерного района Ладожского озера по его данным включает 137 видов высших сосудистых растений: 48% гигрофитов, 17% гелофитов, 12% нейстрофитов, 23% гидатофитов [8].

В 2019 году в ходе полевых исследований было выполнено 90 описаний прибрежно-водной растительности и выявлено фитоценотическое разнообразие береговой зоны,

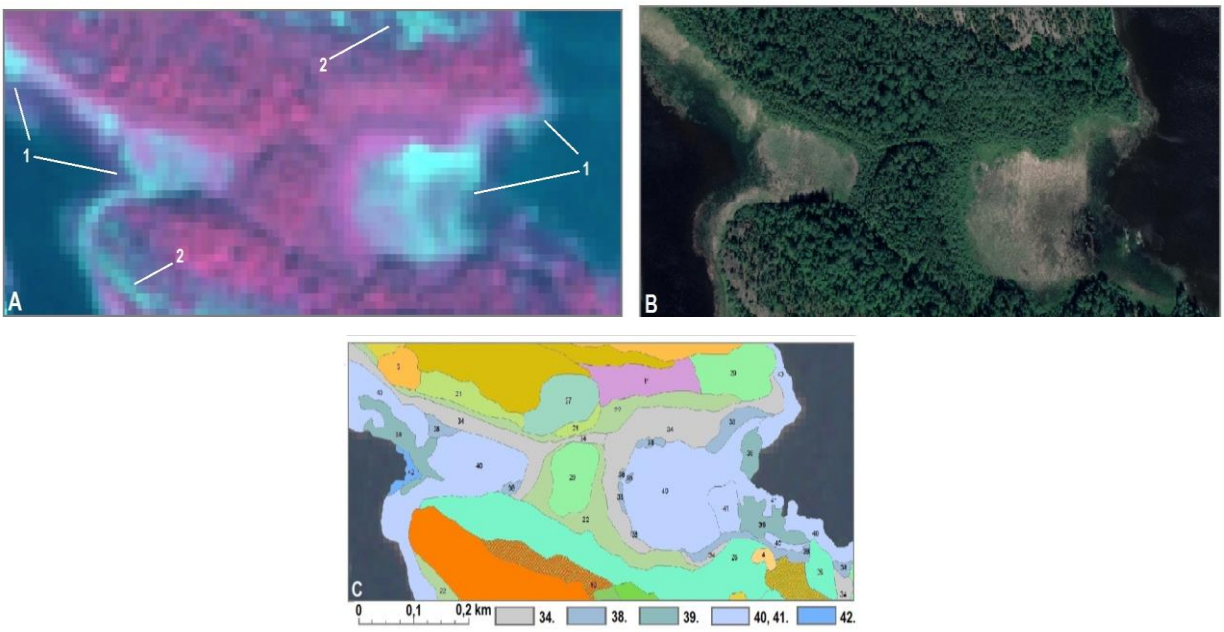
включающее 7 групп ассоциаций (*Salicetum pentandra–S. myrsinifolia, Phragmiteta australis, Equiseta fluviatilis, Glycerieta maximae, Cariceta acutae, Comareta palustris, Aquiherbosa*) и 17 ассоциаций. Далее, для описанных типов сообществ была осуществлена попытка выявить дешифровочные признаки по спутниковым снимкам разного разрешения. Были использованы спутниковые снимки Sentinel-2, появившиеся в открытом доступе сравнительно недавно, поскольку они обладают большим количеством спектральных диапазонов, чем традиционные Landsat.

Описание применения синтезов (комбинаций спектральных каналов) спутниковых снимков Sentinel-2 приведены в меню официальной программы Sentinel Application Platform (SNAP) или в переводе, на сайте: https://eos.com/landviewer [1]. Для прибрежно-водной растительности Северо-Западного Приладожья осуществлена попытка выяснить, какие синтезы на практике лучше использовать для выявления отличительных признаков сообществ. Произведена предварительная интерпретация снимков Sentinel-2. Использование синтеза каналов INFRARED COLORS (VEGETATION): NIR, красный, зеленый (8-4-3) позволило идентифицировать границы прибрежно-водных сообществ (Рис. 1.А.). Анализ снимков показал практически полное совпадение спектральных характеристик прибрежно-водной растительности и нарушенных территорий (пожаров скальных лишайниковых сообществ, гранитных карьеров, зданий, дорог). Использование синтеза FALSE COLOR / URBAN: SWIR2, SWIR1, Red (12-11-4) позволило отделить естественную растительность от нарушенных территорий. Практически полное поглощение излучения в среднем инфракрасном диапазоне водой, снегом или льдом дает возможность четко различать береговую линию и выделять водоемы на снимке [1].

Также благодаря инфракрасным каналам этого синтеза были выявлены различия в спектральных характеристиках прибрежно-водных сообществ и нарушенных территорий. Использование спутниковых снимков Sentinel позволило выявить площади, занимаемые прибрежно-водными сообществами, и отделить их от других типов растительности. При анализе снимков за 5-летний период (2016-2020) были выявлены мало- и многоводные годы. В многоводные годы прибрежно-водные сообщества находятся затопленными длительное время и не могут образовывать сомкнутый покров. Интерпретация снимков за разные годы подтвердила, что прибрежно-водная растительность занимала меньшие площади в многоводные годы по сравнению с маловодными. Эти тенденции отчетливо видны на снимках Sentinel.

Снимки высокого разрешения использовались для выявления дешифровочных признаков фитоценотического разнообразия прибрежно-водной растительности, выявленного в ходе полевых исследований. Также подбирались снимки с высоким и низким уровнем воды в Ладожском озере. Анализ сезонных снимков показал, что наиболее хороши для дешифрирования прибрежно-водных сообществ снимки, сделанные с июля по сентябрь. В маловодные годы растительные сообщества побережий и мелководий успевают пройти полный вегетационный цикл, в связи с чем на снимках второй половины лета или сентября они выглядят более контрастными по отношению друг к другу.

На снимках (2016, 2019) с уровнем воды Ладожского озера ниже среднего, контуры прибрежно-водной растительности достаточно четко подразделялись на четыре группы ассоциаций: *Saliceta pentandra-S. myrsinifolia, Phragmiteta australis, Equiseta fluviatilis, Aquiherbosa*. На снимках в многоводные годы (2020) были выделены только тростниковые (*Phragmiteta australis*) и свободно плавающие гидрофитные (*Aquiherbosa*) сообщества. Сообщества групп ассоциаций *Cariceta acutae, Glycerieta maximae* и *Comareta palustris* занимают на островах небольшие площади, образуют экологические ряды с другими сообществами, что было отражено в легенде к крупномасштабной карте растительности островов Ладожского озера в Северо-Западном Приладожье. Фрагменты спутниковых снимков и карты растительности показаны на рисунке 1.



А – фрагмент снимка Sentinel-2 (07.04.2019 синтез 8-4-3), голубые области – прибрежно-водная растительность (1) и послепожарные скальные лишайниковые сообщества с редкой сосной (2); В – снимок Google (23.06.2019); С – фрагмент карты растительности и фрагмент легенды с типами прибрежно-водных сообществ:
34. Saliceta pentandra–S. myrsinifolia, 38. экологический ряд с Carex acuta, Glyceria maxima и др., 39. Equiseta fluviatilis, 40. Phragmiteta australis, 41. Phragmiteta australis с Salix spp., 42. гидрофиты.

Рисунок 1 – Изображение прибрежно-водной расительности на снимках и карте

Работа выполнена по плановой теме Лаборатории географии и картографии растительности БИН РАН № АААА-А19-119030690002-5 «Пространственная организация, разнообразие и картографирование растительного покрова северной Евразии».

Список использованной литературы

1 https://eos.com/landviewer

2 Владимирова Н.А., Макарова М.А. // Сборник тезисов 4-й Международной Практической Конференции Сообщества природоохранных ГИС в России "Использование ГИС и данных дистанционного зондирования Земли для охраны природы" – Нац. парк "Валдайский", Валдай, 3-5 октября 2019 г. С. 13-18. https://doi.org/10.17894/ucph.ae5a9e75-3cdb-4fb8-b108-3e625399bfad

3 Makarova M. Large-scale mapping of actual vegetation in heterogeneous landscape conditions (NW Ladoga region, Russia) // Mapping and monitoring of Nordic vegetation and landscapes. Conference proceeding. Viten fra Skog og landskap 01/10: Norsk institutt for skog og landskap. – Pb 115, NO-1431 As, Norway. – 2010. – P. 75-79.

4 Макарова М. А. Дистанционно-наземные методы картографирования растительного покрова Северо-Западного Приладожья // Материалы VII Всероссийской (с международным участием) конференции "Аэрокосмические методы и геоинформационные технологии в лесоведении, лесном хозяйстве и экологии" – Москва. ЦЭПЛ, 22-24 апреля 2019 г. – С. 137-140.

5 Макарова М. А. 2020. Прибрежно-водная растительность островов Ладоги (северо-Западное Приладожье) // Материалы IX Международной научной конференции по водным макрофитам "Гидроботаника 2020" (Борок, Россия, 17–21 октября 2020 г.) – Борок: ИБВВ РАН, Ярославль. – С. 107–109.

6 Распопов И.М. 1961. Высшая водная растительность шхерного района Ладожского озера // Комплексные исследования шхерной части Ладожского озера. М.-Л. Наука. – С. 193–210.

7 Распопов И.М. 1968. Высшая водная растительность Ладожского озера // Растительные ресурсы Ладожского озера. Изд. ЛГУ. Труды Лаборатории озероведения. –Т. XXI. – С. 16–72.

8 Распопов И.М. 2009. Видовое разнообразие высших водных и прибрежно-водных растений в литоральной зоне Ладожского озера // Фиторазнообразие Восточной Европы. – № 7. – С. 173–180.

9 Распопов И.М., Рычкова М.А. 1971. Геоботаническая характеристика заливов западной части шхерного района Ладожского озера // Очерки по растительному покрову Карельской АССР. Петрозаводск. – С. 60–72.

УДК: 58.01/.07

А. В. ЛУКАШ, В. В. БОЙКО

Национальный университет «Черниговский коллегиум» им. Т.Г. Шевченко,
г. Чернигов, Украина
e-mail:lukash2011@ukr.net

СООБЩЕСТВА КЛАССОВ *ARTEMISIETEA VULGARIS* LOHMEYER ET AL. IN TX. EX VON ROCHOW 1951 И *SISYMBRIETEA* GUTTE ET HILBIG 1975 С УЧАСТИЕМ *CONYZA CANADENSIS* (L.) CRONQUIST В ГОРОДЕ ЧЕРНИГОВЕ (УКРАИНА)

В городе Чернигове (Украина) Conyza canadensis доминирует и содоминирует в рудеральных фитоценозах классов Artemisietea vulgaris и Sisymbrietea, являющихся сукцессионными стадиями антропогенно нарушенных луговых сообществ или газонных культурфитоценозов. Наличие характерных и диагностических видов позволило виделить лишь ассоциацию Echio-Melilotetum (класс Artemisietea vulgaris).

Ключевые слова: рудеральные сообщества, Чернигов, Conyza canadensis (L.) Cronquist

Conyza canadensis – североамериканский вид, распространившийся в Европе уже в 1600-х годах, а затем в большей части Азии и Австралии, включая тропические регионы [5]. Ограничениями распространения вида могут служить неблагоприятные климатические условия и невозможность заненесения диаспор. *C. canadensis* плохо переносит условия затенения и переувлажнения, что также влияет на инвазию этого вида в конкретных экологических условиях. Аллелопатические свойства вида [4] и образование значительного количества семян способствуют тому, что *C. canadensis* является эффективным колонизатором нарушенных земель [1]. Вид принимает участие в формировании сообществ на первых стадиях зарастания открытых субстратов, содержащих минимальное количество органических веществ. С позиций эколого-флористической классификации *C. canadensis* является характерным и диагностическим видом синтаксонов разного ранга в составе класса *Sisymbrietea* [2].

В 2020 году в г. Чернигове были исследованы рудеральные фитоценозы классов *Sisymbrietea* и *Artemisietea vulgaris*, в формировании которых принимает участие *C. canadensis*. Номенклатура синтаксонов в работе приведена согласно работ [3] (классы порядки и союзы) и [2] (ассоциации). Было выполнено 32 описания рудеральных

фитоценозов. В таблице 1 представлены 15 геоботанических описаний фитоценозов, проективное покрытие *C. canadensis* в которых больше 5%.

Описания 1-6 отнесены к ассоциации *Echio-Melilotetum* R.Tx. 1947 в связи с наличием таких характерных и диагностических видов как *Echium vulgare, Melilotus albus, Oenothera biennis, Oenothera rubricaulis, Medicago sativa*. Проективное покрытие *C. canadensis* – от 5% до 15%. По видовому составу сопутствующих видов эти фитоценозы и вероятно являются стадией сукцессии формирования рудеральных сообществ, приходящих на смену фитоценозам классов *Papaveretea rhoeadis* и *Sisymbrietea*.

Таблица 1 – Рудеральные сообщества с участием *Conyza canadensis* (L.) Cronquist в г. Чернигове

№ описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Площадь, м^2	16	22	35	28	15	99	44	8	25	30	9	25	12	22	9
Общее проективное покрытие, %	50	60	50	70	80	70	80	70	70	70	95	60	80	50	60
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ch., D. Ass. *Echio-Melilotetum* R.Tx. 1947															
Echium vulgare L.	3	1	3	+	1	3	2	.	+	.	.	+	1	1	.
Melilotus albus Medikus	1	+	1	+	+	+	.	.	.	+	1	.	.	.	.
Oenothera biennis L.	1	+	+	.	.	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.
Oenothera rubricaulis Kleb.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago sativa L.	.	.	1	+	4	+	.	2	.	.	.	.	.	.	1
Ch., D. All. *Onopordion acanthii* Br.-Bl. et al. 1936, O. *Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944															
Anchusa officinalis L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Arctium lappa L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Artemisia absinthium L.	+	1	+	.	+	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.
Artemisia scoparia Waldst. & Kit.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cichorium intybus L.	+	.	+	.	.	1	+	+	.	+	1	+	1	.	.
Convolvulus arvensis L.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Daucus carota L.	1	+	+	2	1	1	2	1	+	1	1	1	+	.	.
Euphorbia cyparissias L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Linaria vulgaris Mill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.
Melandrium album (Mill.)Garcke	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	1	.	+
Verbascum lychnitis L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch. Cl. *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951															
Artemisia vulgaris L.	1	+	1	1	+	1	.	+	1	+		1	1	.	.
Cirsium vulgare (Savi) Ten.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Elytrigia repens (L.) Nevski	+	+	1	1	+	1	1	.	.	+	5	1	1	2	.
Rumex obtusifolius L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
Urtica dioica L.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch., D. All. *Sisymbrion officinalis* Tx. et al. ex von Rochow 1951, O. *Sisymbrietalia sophiae* J. Tx. ex Görs 1966, Cl. *Sisymbrietea* Gutte et Hilbig 1975															
Descurainia sophia (L.) Webb ex Prantl	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	+	+
Conyza canadensis (L.) Cronquist	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	1	3	4
Lactuca serriola L.	.	.	.	.	.	.	+	+	2	2	+	1	3	1	1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Lepidium ruderale L.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+
Cl. *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937															
Achillea submillefolium Klokov et Krytzka	+	1	+	1	+	1	1	.	3	2	+	1	1	2	2
Agrostis capillaris L.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata L.	.	2	1	.	.	2	.	+	1	1	.	1	.	.	.
Deschampsia cespitosa (L.) P. Beauv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Festuca pratensis Huds.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Medicago procumbens Bess.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.
Phleum pratense L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago lanceolata L.	1	1	1	+	1	1	.	.	1	.	+	.	1	.	.
Poa pratensis L.	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	.	1	.	2	.
Rumex crispus L.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale F.H. Wigg.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.
Trifolium pratense L.	.	+	.	1	.	+	1	+	.	+	.	+	.	.	.
Cl. *Papaveretea rhoeadis* S. Brullo et al. 2001															
Ambrosia artemisiifolia L.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	3	2	1	.
Apera spica-venti (L.) Beauv.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bromus secalinus L.	+	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.
Chenopodium album L.	.	.	.	.	1	+	2	.	.	.	.	+	2	1	2
Crepis tectorum L.	+	1	+	1	+	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.
Equisetum arvense L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.
Fallopia convolvulus (L.) A.Lőve	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Phalacroloma annuum (L.) Dumort.	2	3	1	.	1	2	+	2	+	3	+	1	.	.	+
Setaria glauca (L) Beauv.	1	.	1	+	3	+	+	1	.	1	.	.	.	.	.
Setaria viridis (L.) P. Beauv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Cl. *Koelerio-Corynephoretea canescentis* Klika in Klika et Novák 1941															
Berteroa incana (L.) DC.	1	+	1	2	1	1	3	3	1	1	1	+	3	2	1
Potentilla argentea L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Trifolium arvense L.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cl. *Robinietea* Jurko ex Hada_c et Sofron 1980															
Acer negundo L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Ballota nigra L.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
Другие виды															
Calamagrostis epigejos (L.) Roth.	1	.	1	+	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.
Hyssopus officinalis L.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Malva thuringiaca (L.) Vis.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mycelis muralis (L.) Dumort.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus caesius L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Saponaria officinalis L.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Solidago canadensis L.	.	.	.	.	.	1	1	.	+	1	.	.	.	.	.
Torilis japonica (Houtt.) DC.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium montanum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.

в Примечание: , - - виды доминанты, по которым названы сообщества.

Даты и места описаний: 1 – 17.09.2020, ул. И. Мазепы, заброшенная клумба; 2 – 17.09.2020, ул. И. Мазепы, газон; 3 – 21.09.2020, ул. И. Мазепы, заброшенная клумба; 4 – 14.10.2020, проспект Мира, возле забора; 5 – 21.09.2020, ул. И. Мазепы, заброшенная

клумба; 6 – 23.09.2020, 1–й переулок Надежды, обочина дороги; 7 – 14.09.2020, ул..Кольцевая, у гаражного кооператива; 8 – 03.09.2020, Химволокно ул. И. Мазепы обочину дороги возле забора; 9 – 15.09.2020, ул. Апрельская, обочина дороги; 10 – 22.09.2020, ул. Квитневая, заброшенная клумба; 11 – 15.09.2020, ул. Квитневая, обочина дороги; 12 – 03.10.2020, ул. Квитневая, обочины дороги, под забором; 13 – 07.09.2020, 1–й переулок Надежды, обочина дороги; 14 – 23.082020, ул. Старопассадская, возле железнодорожного пути; 15 – 03.09.2020, район «Химволокно», ул. И. Мазепы, обочина дороги, возле забора.

Синтаксоны: 1-6 – Ass. *Echio-Melilotetum*, 7 – Com. *Conyza canadensis – Berteroa incana,* 8 – Com. *Conyza canadensis – Berteroa incana,* 9 – Com. *Achillea submillefolium – Conyza canadensis,* 10 – Com. *Conyza canadensis – Stenactis annua,* 11 – Com. *Elytrigia repens – Conyza canadensis,* 12 – Com. *Ambrosia artemisiifolia – Conyza canadensis,* 13 – Com. *Lactuca serriola – Berteroa incana,* 14-15 – *Conyzetum canadensis*.

Шкала проективного покрытия: + –до 1%, 1 – 1 - 5%, 2 – 6 - 15%, 3 – 16 - 25%, 4 – 26 - 50%, 5 > 50%.

Описания 14 и 15 – это рудеральные фитоценозы однолетних трав, требовательных к питательным веществам, с монодоминированием *C. canadensis* (до 30%), в которых отсутствуют дифференцирующие виды, позволяющие отнесение их хоть к какой-то ассоциации союза *Sisymbrion officinalis*, порядка *Sisymbrietalia sophiae*, класса *Sisymbrietea*.

В описаниях 7 – 13 выявлены характерные и дифференцирующие виды как класса *Artemisietea vulgaris* и входяхих в него порядка *Onopordetalia acanthii* и союза *Onopordion acanthii*, так и *Sisymbrietea*, порядка *Sisymbrietalia sophiae*, союза *Sisymbrion officinalis*. Содоминантами *C. canadensis*, проективное покрытие которого составляет 20–25%, выступают *Berteroa incana, Achillea submillefolium, Stenactis annua, Elytrigia repens, Ambrosia artemisiifolia*. В описании 13 содоминируют *Lactuca serriola* и *Berteroa incana*. Следует отметить, что в этих фитоценозах значительное участие видов класса *Papaveretea rhoeadis* (например, высокую встречаемость имеют такие виды как *Chenopodium album* L., *Phalacroloma annuum* (L.) Dumort.) и *Molinio-Arrhenatheretea* (например, *Achillea submillefolium, Dactylis glomerata, Plantago lanceolata, Poa pratensis, Trifolium pratens*).

Таким образом, описанные рудеральне фитоценозы с доминированием и содоминированием *C. canadensis* являються производными луговых сообществ или газонных культурфитоценозов, возникшими вследствие антропогенного вмешательства.

Список использованной литературы

1 Бурда, Р. І.Чужорідні види природних флор Лісостепу та Степу / Р. І. Бурда, Н. А. Пашкевич, Г. В. Бойко, Т. В. Фіцайло. – Київ: НВП «Наукова думка» НАН України, 2015. – 120 с.

2 Matuszkiewicz, W., Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski / W. Matuszkiewicz. – Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019. – 540 s.

3 Mucina, L. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities / Mucina L., Büultmann H., Dierßen K., Theurillat J. P et. al. // Applied Vegetation Science/ – 2019. – 19 (S1). – P. 3 – 264. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/avsc.12257.

4 Shaukat, S.S. Nematicidal, antifungal and phytotoxic responses of Coryza Canadensis/ S.S.Shaukat, I.A. Siddiqui, N. Munir // Plant Pathology Journal. – 2005. – 4. – P. 61 – 68.

5 *Conyza canadensis* (Canadian fleabane). Invasive Species Compendium; https://www.cabi.org/isc/datasheet/15251#todistribution.

УДК 574.4

В. Э. КУПРЕЕВ

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет
имени академика И. Г. Петровского»,
г. Брянск, Россия
mimiparcs@gmail.com

НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПСАММОФИТНЫХ ТРАВЯНЫХ СООБЩЕСТВ НА РАННИХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

В статье рассмотрены некоторые особенности флористического разнообразия псаммофитной травяной растительности; исходя из полученных данных, наибольшая выровненность наблюдается в сообществах с высоким видовым богатством.

Ключевые слова: псаммофитная растительность, пионерные сообщества, горизонтальная структура сообщест.

Псаммофитные травяные сообщества являются важной составляющей общего фитоценотического разнообразия Южного Нечерноземья России. Они обычно формируются в «экстремальных» местообитаниях с бедными минеральным азотом и сухими песчаными субстратами. Песок как субстрат имеет ряд особенностей, к которым адаптированы псаммофиты: тепловой режим, бедность гумусовыми веществами и солями. Все это влияет на строение, биологические особенности псаммофитов и структуру их сообществ. Особый интерес представляют сообщества псаммофитов на ранних этапах формирования – так называемые пионерные сообщества, образующиеся на ранее необжитых местообитаниях. С позиций метода Ж. Браун-Бланке, эта растительность относится к классу ***Koelerio-Corynephoretea*** Klika 1931, который объединяет сухие травяные сообщества на песчаных почвах и каменистых обнажениях умеренной и бореальной зон Европы, островов Северной Атлантики и Гренландии.

Исследования проводились на территории Брянской, Калужской и Смоленской областей в 2010–2020 гг. Выполнено более 150 геоботанических описаний псаммофитных травяных сообществ на разных этапах их формирования (Рисунок 1). Площади для описаний закладывались в однородных по рельефу местообитаниях с песчаными почвами и естественной псаммофитной травяной растительностью.

Некоторые закономерности флористического разнообразия псаммофитной травяной растительности были нами ранее изучены [2]. Так, было установлено, что видовое богатство псаммофитных сообществ проявляет зависимость на значимом статистическом уровне от богатства почв минеральным азотом и, в меньшей степени, от влажности почвы.

Как показали наблюдения, в ходе сукцесии на исходно незаселенном песчаном субстрате сначала появляются организмы-пионеры, например, лишайники вида *Cladonia*, характерны мхи – *Polytrichum piliferum, P. juniperinum* и др., постепенно способствующие обогащению субстрата органическими и доступными для усвоения растениями веществами. Затем появляются отдельные травянистые растения, способные осваивать бедный субстрат, в частности *Corynephorus canescens, Koeleria glauca, Artemisia campestris, Carex hirta, C. ericetorum, Helichrysum arenarium*, а также инвазионный *Erigeron canadensis.*

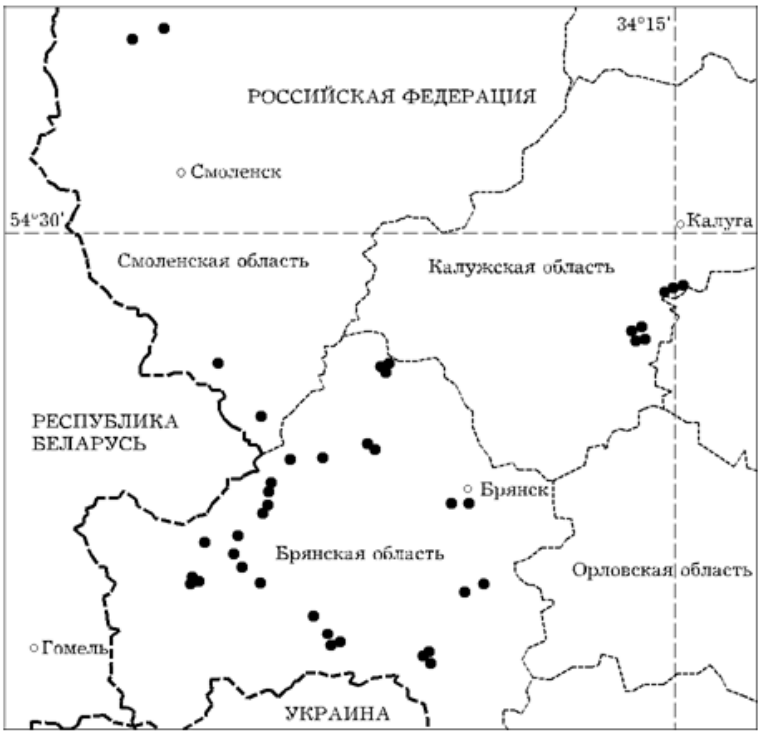


Рисунок 1 – Локализация пунктов геоботанических исследований (обозначены черными пуансонами)

Одной из характерных черт описанных травяных сообществ является их горизонтальная структура, особенности которой ранее не изучались. Она определяется комплексом факторов, обусловливающих различные виды мозаичности в результате неравномерного распределения особей отдельных видов [3].

Для выявления гетерогенности горизонтальной структуры установлено количество видов и их проективное покрытие, а также общее проективное покрытие без учета *Pinus sylvestris,* подрост которой нередко присутствовал в сообществах. Для оценки выровненности обилия видов использован индекс Шеннона, который формулирует однородность значений важности по всем видам в выборке. Выровненность максимальна, когда все виды в сообществе имеют равное обилие, и минимальна, когда один вид имеет обилие, явно превышающее обилие всех остальных видов [3]. В качестве модели, отражающей связь указанных показателей, выбрана степенная зависимость (Рисунок 2).

Наибольшая выровненность наблюдается в сообществах с высоким видовым богатством. Они соответствуют наиболее продвинутым стадиям сукцессии, реализующейся по модели благоприятствования. Это можно объяснить тем, что при нарастании богатства субстрата в местообитания внедряются виды, которые вытесняют доминантов-пионеров и уравнивают обилие между собой. Однако в некоторых случаях доминант сохраняет устойчивость в местообитании на протяжении длительного времени и при нарастающем видовом богатстве остается обильным. Так, например, по зарастающим песчаным карьерам отмечены сообщества с доминированием *Echinochloa crus-gali* на продвинутых стадиях сукцессии, характеризующиеся высоким видовым богатством и имеющие небольшую выровненность на фоне доминирования данного злака.

Наибольшей флористической насыщенностью характеризуются сообщества ***Elytrigia repens-Erigeron annuus***, что соответствует продвинутой стадии сукцессии, а наименьшее видовое богатство наблюдается в ассоциации ***Polytricho pilosi-Koelerietum glaucae*** вар. ***Festuca beckeri*** с пионерными псаммофитами (Таблица 1).

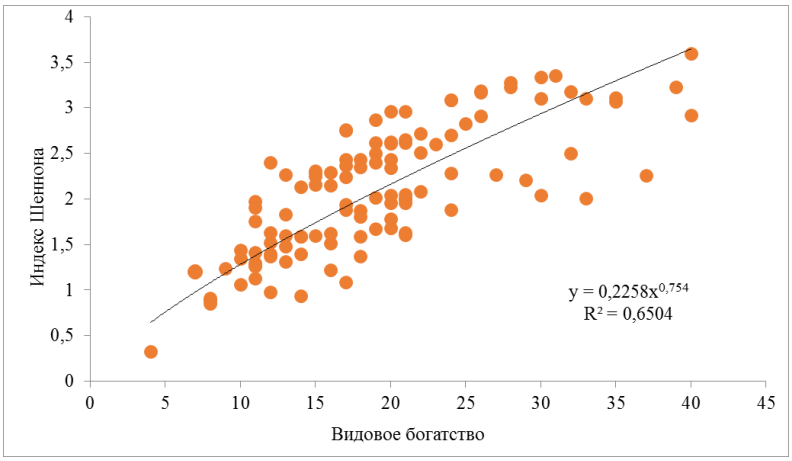


Рисунок 2 – Зависимость видового богатства от выровненности видов

Таблица 1 – флористические характеристики псаммофитной травяной растительности

Синтаксон	Флористическая насыщенность		Средняя флористическая насыщенность	Индекс Шеннона
	Минимальное	Максимальное		
Асс. ***Agrostio vinealis-Corynephoretum canescentis***	11	24	16,5±1,12	1,96±0,15
Асс. ***Polytricho pilosi-Koelerietum glaucae***				
Вар. ***Festuca beckeri***	4	21	12,1±1,29	1,43±0,16
Вар. ***Dianthus arenarius***	15	25	19,7±1,78	2,57±0,14
Вар. ***typica***	10	23	15,6±0,92	1,91±0,15
Асс. ***Jasiono montanae-Festucetum ovinae***	11	31	21,3±2,32	2,36±0,15
Сообщества ***Dicranum polysetum-Calluna vulgaris***	8	26	16,9±1,95	1,91±0,22
Сообщества ***Elytrigia repens-Erigeron annuus***				
Вар. ***Abietinella abietina***	33	40	36±1,18	2,81±0,29
Вар. ***typica***	20	40	27,9±1,52	2,84±0,11

Таким образом, псаммофитные травяные сообщества в Южном Нечерноземье России имеют определенные особенности, связанные с их горизонтальной структурой. При небольшой выборке зависимость видового богатства от выровненности видов находит подтверждение, но существуют сообщества, в которых данная закономерность недостоверна. Привлечение новых данных позволит более точно оценить степень связи исследуемых параметров.

Полученные данные могут использоваться при исследовании экологии сообществ на разных стадиях сукцессий на песках и экологического моделирования растительного покрова.

Список использованной литературы

1 Булохов А. Д., Семенищенков Ю. А. Практикум по классификации и ординации растительности: Учебное пособие / А. Д. Булохов, Ю. А. Семенищенков. – Брянск: РИО БГУ, 2009. – 120 с.

2 Купреев, В. Э. Экологические и флористические особенности пионерной травяной растительности на автоморфных песчаных почвах как этапа восстановления сосновых лесов в Южном Нечерноземье России / В. Э. Купреев, Ю. А. Семенищенков, В. В. Телеганова, Е. Э Мучник // Сибирский экологический журнал. – 2020. – № 1. – С. 26–45.

3 Работнов Т. А, Луговедение / Т. А. Работнов. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 320 с.

УДК: 58.009

Т. А. ПАРИНОВА, И. Б. АМОСОВА

ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет
имени М. В. Ломоносова»,
г. Архангельск, Россия
t.parinova@narfu.ru

ЗАЛУГОВЕЛЫЕ БЕРЕГА РЕКИ МУДЬЮГА (РОССИЯ, АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ, ПРИМОРСКИЙ РАЙОН)

В ходе сплава по реке Мудьюга летом 2020 года в ее пойме изучены луговые сообщества, их эколого-флористические особенности. Выявлены редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды, занесённые в Красную книгу Архангельской области, приуроченные к пойменным луговым местообитаниям.

Ключевые слова: пойма реки Мудьюга, пойменные луга, залуговелые берега, редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды.

Летом 2020 года авторы в рамках хоздоговорной деятельности с Всемирным фондом природы (WWF Россия) с целью реализации одной из задач проекта «Охрана лесов в Баренцевоморском регионе» провели полевые исследования в пойме реки Мудьюга по ходу сплава от верховья к месту впадения реки в Белое море. Одной из целей полевых изысканий было выявление редких и находящихся под угрозой исчезновения видов, ценных растительных сообществ. Данная территория изучена слабо, практически нет опубликованных флористических данных. Одной из причин слабой изученности является труднопроходимость местности с большой площадью болотных массивов. Мудьюга – река в Приморском районе Архангельской области, на озерной, болотистой и лесной местности, впадает в Белое море, длина 82 км, в истоке группа из 10 озер. Сплав по реке имеет ряд существенных трудностей: крутые меандры, много мелководных участков и мелей в летний период, большое количество подводных и надводных камней, небольшие пороги, большое количество завалов, разной протяженности.

Методика. Обследование растительности выполнено с использованием традиционных методик [6, 7, 8]. Полевые исследования включали как рекогносцировочное изучение флоры и растительности на маршрутах, так и выполнение геоботанических описаний на пробных площадях размером 10х10 м. для луговой растительности.

Результаты исследований. По лесорастительному районированию исследованная территория относится к северо-таежному району европейской части Российской Федерации таежной зоны [5]. В соответствии с ботанико-географическим районированием [1, 2] обследованная территория принадлежит Евразиатской таежной (хвойнолесной) области, Северодвинско-Верхнеднепровской подпровинции, Североевропейской таёжной провинции,

Полосе северо-таёжных лесов, Онего-Усть-Двинскому округу. В растительном покрове преобладают еловые зеленомошные и сфагновые леса. Большие площади занимают болота.

Разнообразие форм биологической жизни на исследованной территории определяется её размерами и высокой степенью ландшафтной гетерогенности. Основные типы растительных сообществ территории связаны с лесными, болотными, прибрежно-водными и водными, луговыми местообитаниями. Литературные сведения по характеристике растительности исследованного участка практически отсутствуют. Актуальная информация о растительности близлежащих территорий частично содержится в некоторых современных источниках [4, 9].

Растительность сформировалась в условиях озерно-ледниковых ландшафтов, её разнообразие определяется в основном режимом минерального питания и увлажнения, которые в свою очередь зависят от положения сообщества в рельефе и ландшафте. Основная часть обследованной территории представляет собой пологие водораздельные участки. Так же значительную роль играют пойменные ландшафты.

К луговому типу растительности относятся интразональные экологические системы, основу которых составляют многолетние травянистые растения-мезофиты, требующие для своего развития умеренно влажные и умеренно богатые сравнительно теплые почвы с достаточной аэрацией и не имеющих летнего периода покоя.

В пойме р. Мудьюга сообщества лугового типа представлены первичными пойменными лугами на начальной стадии формирования (с несформированной дерниной), которые занимают небольшие площади вдоль меандрирующего русла, и тянуться в виде узких полос около 60 м длиной и 20 м шириной либо разбросаны небольшими пятнами (100–200 м.кв.) по излучинам русла реки. Из-за интенсивного ежегодного половодья с высоким уровнем стояния полых вод и мощными аллювиальными наносами крупнодисперсной фракции рельеф поймы Мудьюги ежегодно претерпевает быстрые преобразования: в одних местах отлагается молодой аллювий и образуются новые участки суши, в других – накопление наносов приводит к постепенному повышению уровня поверхности и выходу из сферы заливания. При блуждании русла реки происходят разнообразные аккумулятивно-эрозионные процессы. В таких условиях дернина – основной структурный компонент луговых сообществ не успевает сформироваться. Большая часть молодых экосистем лугового типа на протяжении 2/3 от истока р. Мудьюга не является настоящими первичными лугами и относится нами к условной категории «залуговелых берегов» (рис. 1). Местами берега поросли страусником обыкновенным (*Matteuccia struthiopteris)* с вайями до 150 см.

Рисунок 1 – Залуговелые берега р. Мудьюга

Пойменные первичные луга р. Мудьюга относятся к заливным, кратко и средне пойменным, в основном правобережным, дернина не сформирована, в начальной стадии формирования, антропогенная деятельность отсутствует (рис. 2). Высота травостоя до 150–200 см, общее проективное покрытие травостоя до 80-99%. Луга крупнотравные, злаково-разнотравные. В травостое чаше доминируют среди разнотравья: таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria),* борец северный (*Aconitum septentrionale),* гирчовник татарский (*Conioselinum tataricum),* скерда кровельная *(Crepis tectorum),* какалия копьевидная *(Parasenecio hastatus);* среди злаков чаще: вейник тростниковый (*Calamagrostis arundinacea)*, реже ежа сборная (*Dactylis glomerata).* Видовая насыщенность на 100 м. кв. в среднем 25 видов сосудистых растений. Моховый ярус практически отсутствует. На валеже от стен леса часто: пельтигера мягкая (*Peltigera malacea),* плеурозиум Шребера *(Pleurozium schreberi),* птилидиум красивейший *(Ptilidium pulcherrimum),саниония крючковатая (Sanionia uncinata).*

Рисунок 2 – Первичные пойменные луга р. Мудьюга в верхнем и среднем течении

Залуговелые берега являются местообитаниями для пиона уклоняющагося – *Paeonia anomala* (рис. 3). В Архангельской области проходит западная граница ареала вида. Произрастает на опушках хвойных и смешанных лесов, полянах, пойменных лугах, луговых склонах по берегам рек. На территории исследования популяции встречены на залуговелых участках, в кустарниках, экотонах, в разреженных мелколиственных и смешанных лесах по берегам реки.

Рисунок 3 – Генеративные побеги *Paeonia anomala*

Вдоль залуговелых берегов популяции пиона тянуться 1–2 км. Обнаруженные ценопопуляции представлены генеративными не цветущими особями и генеративными особями в стадии плодоношения; численность обычно несколько десятков. Средняя высота побегов 100 см. Спектры ценопопуляций одновершинные, центрические.

В ходе сплава была установлена вторая точка места произрастания цицербиты альпийской (*Cicerbita alpina*) для Архангельской области, что даёт основания для рассмотрения включения вида в Перечень редких и находящихся под угрозой исчезновения животных, растений и других организмов, включаемых в Красную Книгу Архангельской области.

Доминанты луговых сообществ по берегам вдоль р. Мудьюга закономерно сменяются по мере продвижения от истока к устью. Доля видов злаков, а затем и доля видов бобовых возрастает: разнотравные сообщества, разнотравно-злаковые и злаково-разнотравные сообщества. Встречаются только в низовьях реки: копеечник альпийский (*Hedysarum alpinum)*, вербейник обыкновенный (*Lysimachia vulgaris),* смолёвка обыкновенная *(Oberna behen)*, пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare),* клевер луговой (*Trifolium pratense),* клевер ползучий *(Trifolium repens)* (рис. 4).

Рисунок 4 – Первичные пойменные луга р. Мудьюга в нижнем течении

Травянистые виды так же играют существенную роль в экотонных сообществах, пойменных ольшаниках и разреженных ельниках разнотравных. Луговые экосистемы являются неотъемлемым компонентом всего биоразнообразия изученной территории, требуется их дальнейшее изучение, необходимы более обширные исследования флоры и растительности.

Список использованной литературы

1. Геоботаническое районирование Нечерноземья Европейской части РСФСР. – Л.: Наука, 1989. – 64 с.
2. Исаченко Т.И., Лавренко Е.М. Ботанико-географические районирование // Растительность европейской части СССР. – М., 1980. – С. 10-20.
3. Красная книга Архангельской области / О.В. Аксенова [и др.]; Правительство Арханг. обл. [и др.]; редкол.: В.В. Ануфриев [и др.]. – Архангельск: Сев. (Арктич.) федер. ун-т, 2020. – С. 305-306.
4. Кучеров И.Б. Ценотическое и экологическое разнообразие светлохвойных лесов средней и северной тайги Европейской России: монография. – СПб.: Марафон, 2019. – 568 с.

5. Приказ Минприроды России от 18.08.2014 N 367 (ред. от 19.02.2019) "Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации".
6. Программа и методика биогеоценологических исследований. – М.: Наука, 1974. – 404 с.
7. Работнов Т. А. Фитоценология. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 296 с.
8. Тиходеева М. Ю., Лебедева В. Х. Практическая геоботаника (анализ состава растительных сообществ). – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2015. – 166 с.
9. Флора и растительность Беломорско-Кулойского плато: монография / Т. Ю. Браславская, С. В. Горячкин, С. А. Кутенков и др. – Архангельск: САФУ, 2017. – 302 с.

УДК: 581.55.633.2.032(476)

С. А. ДМИТРИЕВА, С. С. САВЧУК, В. Н. ЛЕБЕДЬКО

Государственное научное учреждение «Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Республика Беларусь
karyology_dmitrieva@mail.ru

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛУГОВЫХ ЭКОСИСТЕМ БЕЛАРУСИ

Представлена информация о значении луговых экосистем как источника биологических растительных ресурсов для использования в быту и различных отраслях промышленности. Указывается необходимость разработки конкретных мероприятий по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия и генофонда путем оптимизации режимов эксплуатации лугов, снижения антропогенной нагрузки и разработки стратегии сохранения редких и охраняемых видов растений с учетом их биологических особенностей.

Ключевые слова: генофонд, генетические ресурсы, луговые экосистемы, биологическое разнообразие, полезные свойства, дикие родичи культурных растений (ДРКР), стратегия сохранения генофонда

Площадь, занимаемая лугами, составляет в Беларуси около 2653,1 тыс. га (12,8 % территории страны) [10]. Луговые экосистемы характеризуются высоким видовым и фитоценотическим разнообразием. Здесь зарегистрировано более 1000 видов травянистых растений, кустарников, деревьев, растительных сообществ разных типов. Среди травянистых растений доминируют злаки (более 80 видов), осоки (около 40 видов), бобовые (около 50 видов). Наибольшее количество видов (более 600) приходится на разнотравье, представители которого принадлежат более чем 70 семействам. В их числе астровые, яснотковые, розовые, маревые, капустные, гвоздичные, сельдерейные, лютиковые, норичниковые, орхидные и др.

Луга – традиционный источник биологических ресурсов, в особенности в области кормопроизводства. Вместе с тем многие другие сферы деятельности человека и различные отрасли промышленности не обходятся без луговых ресурсов (лекарственных, пищевых, медоносных, технических, декоративных и др.), как источников получения продуктов разного целевого назначения.

Луговые экосистемы постоянно являлись объектами научной заинтересованности в целях удовлетворения неуклонно возрастающих потребностей в их биоресурсах. В последние десятилетия более актуальными стали исследования по сохранению биологического разнообразия и генофонда. Объектами изучения в этом направлении явились виды растений, характеризующиеся ограниченным распространением, многие из которых относятся к уязвимым и исчезающим и являются объектами охраны на государственном уровне. В стране естественные луга являются резерватами сохранения генофонда 97 (32 %) видов, включенных в Красную книгу Республики Беларусь [7].

Вместе с тем в мире широко развернулись исследования по изучению особого практически значимого компонента – диких родичей культурных растений (ДРКР). ДРКР – это «эволюционно близкие к культурным растениям виды естественной флоры, входящие в один род с культурными растениями, введенные или потенциально пригодные для введения в культуру или использования в процессе получения новых сортов» [10]. Их инвентаризационный перечень в республике в настоящее время включает 670 видов растений, что составляет более 30 % по отношению к общему числу видов во флоре республики. Более 400 видов ДРКР встречаются на лугах. Селекционная практическая значимость этих видов заключается прежде всего в том, что они характеризуются высоким адаптационным потенциалом, что обеспечивает повышенную устойчивость и синтезируемых на их основе сортов к воздействию неблагоприятных факторов среды – вредителей и болезней, экстремальных режимов температуры, влагообеспеченности, кислотности и трофности почвы, разнообразным катаклизмам.

Среди луговых кормовых растений наиболее высокой ресурсной значимостью и питательной ценностью характеризуются следующие виды: ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.), плевел многолетний (*Lolium perenne* L.), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), клевер гибридный (*T. hybridum* L.), клевер ползучий (*T. repens* L.), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), овсяничник луговой (*Schedonorus pratensis* (Huds.) Beauv.), двукисточник тростниковидный (*Phalaroides arundinacea* (L.) Rausch.), люцерна хмелевидная (*Medicago lupulina* L.), люцерна желтая (*Medicago falcata* L.), чина луговая (*Lathyrus pratensis* L.), лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.) и др. Отмеченные виды характеризуются высокой генетической изменчивостью, широкой экологической амплитудой и пластичностью, что свидетельствует о перспективности их использования в селекции в качестве источников и доноров ценного генетического материала. Большинство из них уже послужили исходным материалом для выведения востребованных сортов растений, характеризующихся комплексом полезных свойств [1, 2, 4, 6].

Среди пищевых луговых растений представительной по численности является группа овощных (пригодных для салатов, винегретов, гарниров, первых блюд) и напиточных (суррогатов кофе и чая) растений. Однако в настоящее время для этих целей изредка используются лишь немногие растения: крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg. s. l.), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.), иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), щавель кислый (*Rumex acetosa* L.) и некоторые другие. Имеется небольшая группа растений, синтезирующих инулин. Основными его продуцентами являются подсолнечник клубненосный, или топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.) и цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.). Для этих целей могут быть использованы также репейник большой (*Arctium lappa* L.), девясил высокий (*Inula helenium* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg. s. l.), виды рода козлобородник (*Tragopogon* L.) и др. [1]. Семена некоторых видов растений могут служить суррогатами: крупы для приготовления каш и муки для хлебопечения. К ним относятся представители родов манник (*Glyceria* R. Br.), щетинник (*Setaria* Beauv.), полевичка (*Eragrostis* N.M. Wolf).

Ряд видов растений накапливают крахмал в подземных органах. Примерами могут служить таволга обыкновенная (*Filipendula vulgaris* Moench), чистец болотный (*Stachys palustris* L.), змеевик большой (*Bistorta major* S.F. Gray), тростник обыкновенный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), представители рода рогоз (*Typha* L.) [1, 2, 4, 8].

Заслуживают внимания пряноароматические растения**,** используемые в качестве компонента при приготовлении пищевых продуктов в быту и различных отраслях промышленности – пищевой, ликероводочной, парфюмерно-косметической и др. Пряноароматические растения характеризуются богатым химическим составом, основу которого составляют специфические эфирные и жирные масла, разнообразные ароматические соединения, алкалоиды, флавоноиды, гликозиды, дубильные вещества, органические и неорганические кислоты и пр. Однако химический состав детально изучен пока лишь у 2–3 % видов растений мировой пряноароматической флоры, что не позволяет синтезировать аналоги природных соединений в необходимых объемах и ассортименте. Поэтому в настоящее время потребности в ароматических веществах удовлетворяются преимущественно за счет растений культурной и природной флоры [1, 2, 4, 8].

В Беларуси произрастает около 80 видов пряноароматических растений. Однако практическое применение находят лишь немногие: тмин обыкновенный (*Carum carvi* L.), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.), тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.), таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.), некоторые представители рода мята (*Mentha* L.) и др. Дикорастущие пищевые и пряноароматические растения необходимо использовать более широко и активно, поскольку они являются источником полезных, нередко незаменимых соединений, и их употребление, несомненно, будет способствовать укреплению иммунной системы, сохранению и улучшению здоровья.

Луговая растительность издавна служила источником целебных средств. По приблизительным подсчетам на земном шаре насчитывается около 17 тыс. видов лекарственных растении (около 5 % от общего флористического состава Земли). Большинство из них используется преимущественно в народной медицине. В фармакопее ведущих стран мира используется всего около 400 видов растений. Однако даже столь незначительная доля востребованных фармацевтической промышленностью растительных ресурсов обеспечивает производство около 40 % лекарственных средств в целом, хотя по некоторым группам медпрепаратов эта доля значительно выше. Лекарственные растения выполняют основную роль в производстве гомеопатических средств, а также продуктов оздоровления – биологически активных добавок (БАДов) [1, 4, 8].

В настоящее время ресурсы лекарственных растений природной флоры Беларуси используются недостаточно, несмотря на то, что потребность в них неуклонно возрастает. Некоторые виды культивируются в промышленном масштабе, причем их сорта выведены на основе природного материала. Государственной фармакопеей Республики Беларусь разрешено использование сырья 82 видов лекарственных растений [3]. В их числе валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.), аир обыкновенный (*Acorus calamus* L.), вахта трехлистная (*Menyanthes trifoliata* L.), змеевик большой (*Bistorta major* S.F. Gray), авран лекарственный (*Gratiola officinalis* L.), наперстянка крупноцветковая (*Digitalis grandiflora* Mill.), шалфей луговой (*Salvia pratensis* L.), представители родов мята (*Mentha* L.), таволга (*Filipendula* Mill.), окопник (*Symphytum* L.) и некоторые другие.

Что же касается луговых медоносов, то они более богаты и разнообразны. Эти виды растений позволяют осуществлять непрерывный медосбор – с ранней весны, до поздней осени, когда цветение культурных медоносов еще не наступило или, когда оно уже закончилось. Среди ранневесенних к ним относятся мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg. s. l.), сабельник болотный (*Comarum palustre* L.), многие виды рода ив (*Salix* L.). Большим видовым разнообразием

характеризуются летние медоносы. К ним относятся виды родов клевер (*Trifolium* L.), чина (*Lathyrus* L.), горошек (*Vicia* L.), василек (*Centaurea* L.), колокольчик (*Campanula* L.), герань (*Geranium* L.), лабазник (*Filipendula* Mill.), мята (*Mentha* L.) и многие другие. Важную роль играют поздние медоносы. К ним относится представители родов кульбаба (*Leontodon* L.), золотарник (*Solidago* L.), зубчатка (*Odontites* Ludw.), цикорий (*Cichorium* L.) [1, 2. 4, 8].

Луговые экосистемы богаты декоративными видами растений, способными удовлетворить запросы широкого диапазона садового дизайна. Они могут быть использованы для формирования различных ландшафтов – от теневыносливых, мезотрофных, прибрежно-водных, до ксерофитных засушливых, интенсивно освещаемых и хорошо прогреваемых. Многие виды могут быть использованы для озеленения различных объектов и территорий: каменистых участков, альпинариев, бордюров, рабаток, клумб и пр. Большие возможности предоставляются при выборе объектов в качестве газонных трав, которые характеризуются высокой засухоустойчивостью, морозо- и зимостойкостью, быстрым отрастанием, устойчивостью к вытаптыванию и низкому скашиванию, самовосстановлению декоративности. Примерами могут служить овсяничник тростниковидный (*Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort.), овсяничник луговой (*S. pratensis* (Huds.) Beauv.), плевел многолетний (*Lolium perenne* L.), полевица побегообразующая (*Agrostis stolonifera* L.). Для вертикального озеленения могут быть использованы хмель обыкновенный (*Humulus lupulus* L.) и повой заборный (*Calystegia sepium* (L.), живых изгородей – жостер слабительный (*Rhamnus cathartica* L.), кизильник черноплодный (*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt.), виды рода боярышник (*Crataegus* L.) [1, 5, 8]. В «белорусском» фрагменте ареала многие виды таких растений характеризуются значительным формовым разнообразием по декоративным признакам и вместе с тем они хорошо адаптированы к условиям данной природной зоны, что свидетельствует о перспективности их использования в качестве исходного материала для непосредственного культивирования и/или селекционной работы.

Луговые растения способны выполнять фитомелиоративную роль, улучшая качество почвенной, водной и воздушной среды. Представители семейства бобовых, обогащают почву азотом. Некоторые, преимущественно прибрежно-водные растения, аккумулируют почвенные загрязнители, радионуклиды, различные микроэлементы. Ряд видов характеризуется узкой амплитудой приуроченности к определенному диапазону факторов среды, благодаря чему они могут служить индикаторами ее состояния. Так, мятлик болотный (*Poa palustris* L.), двукисточник тростниковидный (*Phalaroides arundinacea* (L.) Rausch.), полевица побегообразующая (*Agrostis stolonifera* L.), чина болотная (*Lathyrus palustris* L.), – перспективны для культивирования на избыточно увлажненных территориях. Клевер средний (*Trifolium medium* L.), клевер земляничный (*T. fragiferum* L.), щавель кислый (*Rumex acetosa* L.) – хорошо растут на кислых почвах; засухоустойчивы клевер золотистый (*Trifolium aureum* Poll.), чина клубненосная (*Lathyrus tuberosus* L.) и житняк гребневидный (*Agropyron cristatum* (L.) Beauv.). Колосняк песчаный (*Leymus arenarius* (L.) Hochst.), булавоносец седой (*Corynephorus canescens* (L.) Beauv.), тонконог гребенчатый (*Koeleria cristata* (L.) Pers.), тонконог сизый (*Koeleria glauca* (Spreng.) DC.) и др. предпочитают песчаные субстраты. Данная информация полезна при выборе объектов для рекультивации трансформированных почвенных субстратов [1, 2, 4, 8].

Таким образом, изложенный материал свидетельствует о важной роли луговых экосистем, прежде всего в кормопроизводстве, что вносит весомый вклад в решение проблемы продовольственного обеспечения населения. Однако, оценивая современное состояние лугов и перспективы их функционирования, следует обратить внимание на повышенную их уязвимость. Основными факторами угрозы являются неуклонно возрастающий антропогенный прессинг (загрязнение, отчуждение и фрагментация целостных ландшафтов, вытаптывание, строительные работы), потепление климата,

инвазионные виды растений. Природные луга, в отличие от многих других экосистем, наиболее нуждаются в соблюдении оптимальных режимов и норм потребления их ресурсов. При длительном воздействии негативных факторов наступает быстрая деградация луговых экосистем, а при их снижении или полном устранении происходят столь же быстрые сукцессионные смены фитоценозов, выпадение луговых видов и снижение уровня биоразнообразия из-за заселения лугов древесно-кустарниковой растительностью.

Вместе с тем необходимо учитывать, что редкие виды луговых экосистем нуждаются в разработке эффективной современной стратегии сохранения генофонда, учитывающей их эколого-биологические особенности. Такая стратегия решается путем комплексного использования двух подходов: *ex situ* (в контролируемых условиях генетических банков) и *in situ* (в природной среде) [9].

Сохранение генетических ресурсов растений в условиях *ex situ* обеспечивает длительное гарантированное сохранение больших объемов генетического материала вне естественных мест обитания и позволяет одновременно осуществлять целенаправленное, устойчивое его использование, изучение, централизованный учет и контроль.

Сохранение генофонда растений в условиях *in situ* обеспечивает сохранность вида как динамичной системы популяций, изменяющихся в пространстве и времени, а также возможность протекания микроэволюционных адаптивных процессов при воздействии широкого комплекса природных и антропогенных факторов. Именно этот путь считается приоритетным для сохранения генофонда природной флоры. Основные стратегические направления деятельности по его реализации сводятся к следующему: инвентаризация ДРКР и выделение приоритетных видов на основе критериев их уязвимости и экономической ценности; изучение их пространственной эколого-географической локализации; систематический мониторинг по оценке состояния природных популяций на примере модельных видов из групп растений; разработка базы данных, а также перспективных планов и программ по сохранению генофонда ДРКР.

Список использованной литературы

1 Благовещенский В.В. Ботаническое ресурсоведение (полезные растения мира) / В.В. Благовещенский. – Ульяновск: Симбирская книга, 1996. – 367 с. Брежнев, Д.Д. Дикие сородичи культурных растений флоры СССР / Д.Д. Брежнев, О.Н. Коровина. – Л. :Колос, 1981. – 376 с.

2 Вульф, Е. В.Малеева О.Ф. Мировые ресурсы полезных растений. Пищевые, кормовые, лекарственные и др. Справочник / Е. В. Вульф, О. Ф. Малеева. – Л.: Наука, 1969. – 564 с.

3 Государственная фармакопея Республики Беларусь : в 3 т. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении. – Молодечно : Победа, 2009. – Т. 3. – 728 с.

4 Губанов, И.А. Дикорастущие полезные растения / И.А. Губанов, К.В. Киселева, В.С. Новиков. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1993. – 301 с.

5 Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР : справочное пособие : в 2 т. / отв. ред. Н. А. Авронин. – Л.: Наука , 1977. Т. 2. Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР : *Liliaceae* - *Zingiberaceae* (Лилейные - Имбирные) / сост. Л.И. Абрамова [и др.]. – 1977. – 458с

6 Дикорастущие генетические ресурсы в селекции кормовых трав / В.М. Косолапов [и др.] // Кормопроизводство. – 2018. – №1. – С. 29-32.

7 Красная книга Республики Беларусь. Растения : редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол. : И.М. Качановский (предс.), М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск : Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 448 с.

8 Приступа, А.А. Основные сырьевые ресурсы и их использование / А.А. Приступа. – Л.: Наука, 1973. – 412 с.

9 Современные методы и международный опыт сохранения генофонда дикорастущих растений (на примере диких плодовых) С.М. Алексанян [и др.]; под общ. ред. Е.Г. Раузина . - Алматы. – 2011. 188 с.

10 Сцепановіч, І. М. Гаспадарчая тыпалогія і мерапрыемствы па аптымізацыі, ахове і рацыянальным выкарыстанні прыроднай травяністай расліннасці Беларусі / І. М. Сцепановіч. – Мінск : Беларуская навука, 2020. – 197 с.

УДК: 581.5

А. Н. МЯЛИК

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,
г. Минск, Республика Беларусь
aleksandr-myalik@yandex.ru

ФОНОВЫЕ УРОВНИ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛУГОВО-БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЮГО-ЗАПАДА БЕЛАРУСИ

В статье представлена оценка уровней содержания тяжелых металлов (свинца, кадмия, никеля, меди, цинка, марганца и железа) в почвах и растительности лугово-болотных экосистем юго-запада Беларуси. С учетом отбора почвенных и растительных образцов в пределах территорий, слабо затронутых техногенным воздействием, установленные уровни можно рассматривать как фоновые.

Ключевые слова: юго-запад Беларуси, тяжелые металлы, почвы, луговые растения.

На современном этапе техногенеза происходит дальнейший рост уровня загрязнения природной среды – атмосферного воздуха, поверхностных и грунтовых вод, а также почв и растительности. Из большого числа химических веществ, антропогенного происхождения, особое место занимают тяжелые металлы, обладающие высокой токсичностью и способностью аккумулироваться в живых организмах. Наиболее опасными из них являются соли кадмия, свинца, цинка, никеля, меди, кобальта, обладающие канцерогенными свойствами. Миграция и перераспределение этих поллютантов в компонентах экосистем зависит не только от интенсивности и характера техногенеза, но и от целого комплекса природных факторов [1, 2].

В пределах юга Беларуси наиболее специфичными являются лугово-болотные экосистемы, имеющие характерные природные ландшафтно-геохимические особенности, а также ряд современных экологических проблем: последствия осушительной мелиорации и интенсивной сельскохозяйственной эксплуатации, а также деградации вследствие прекращения традиционного хозяйственного использования. Сочетание данных природных и антропогенных факторов сказывается и на современном техногенном загрязнении компонентов лугово-болотных экосистем, в том числе и в отношении тяжелых металлов. Однако для корректного анализа экологической ситуации определенного региона (особенно конкретных типов экосистем) необходимо создание эталонов биоты в различных

геохимических условиях на территориях незатронутых техногенным воздействием и удаленных от возможных источников загрязнения.

В соответствии с вышесказанным определяется актуальность и цель данной работы – определить фоновые уровни содержания тяжелых металлов в почвах и растительности лугово-болотных экосистем юго-запада Беларуси.

Для достижения поставленной цели в 2016–2018 гг. был выполнен отбор почвенных и растительных образцов в пределах лугово-болотных угодий юго-запада Беларуси, находящихся в состоянии, близком к естественному. В пределах обследованных фитоценозов отбирался усредненный почвенный образец, а также проба надземной фитомассы характерных представителей лугово-болотной флоры. Экспериментальные исследования образцов выполнялись в лабораториях Полесского аграрно-экологического института НАН Беларуси по стандартным методикам. Экстракция подвижных форм тяжелых металлов из почв проводилась с помощью 1 М HCl. Содержание элементов в фильтратах почв и в зольных растворах растений определилось методом атомно-абсорбционной спектрометрии на спектрометре с пламенным атомизатором SOLAAR M6 MkII [3].

Для характеристики процессов накопления тяжелых металлов растениями использовали значение коэффициента накопления элементов ($К_н$), представляющего отношение средней концентрации элемента в тканях растений к его содержанию в соответствующей почве: $К_н = С_{раст.}/С_{почв.}$ По величине их аккумуляции растения условно подразделяли на макро- ($К_н > 2$), микро- ($К_н = 1–2$) и деконцентраторы (с $К_н < 1$) [4].

В процессе выполнения работы были обследованы естественные лугово-болотные угодья, типичные для юго-запада Беларуси: переходные болота, заболоченные лесные луговины, опушки и поляны, внепойменные луга, а также пойменные луга в долинах средних рек. Ниже (таблица 1) представлены уровни содержания в почвах подвижных форм тяжелых металлов, наиболее доступных для растений.

Таблица 1 – Содержание подвижных форм тяжелых металлов в почвах лугово-болотных фитоценозов юго-запада Беларуси, мг/кг сухой массы

Показатель	Тяжелые металлы и микроэлементы, мг/кг						
	Pb	Cd	Ni	Cu	Zn	Mn	Fe
Предельно допустимые концентрации [5]	10	0,2	4,0	5	10	600	-
Среднее значение для юго-запада Беларуси [6]	7,92	0,07	0,38	0,94	5,09	47,61	1084,12
Лугово-болотные угодья	5,03	0,14	0,51	2,02	5,59	63,65	1953,83
Лесные опушки и поляны	5,07	0,04	0,24	0,64	3,34	39,56	563,2

Представленные данные показывают, что почвы лугово-болотных экосистем, а также лесных опушек и полян находятся в благоприятном агроэкологическом состоянии относительно нормативных показателей, установленных для свинца [5]. При этом более низкие уровни содержания подвижных форм этого элемента (2,5–3,5 мг/кг) отмечены в почвах лугов, которые интенсивно используются в качестве сенокосов. В почвах естественных лугово-болотных угодий заповедных территорий (например, ландшафтного заказника «Выгонощанское»), содержание свинца значительно выше (до 4–7 мг/кг), что объясняется отсутствием регулярного выноса данного элемента вместе с заготавливаемой здесь растительной фитомассой (сеном).

В отношении кадмия почвы лугово-болотных угодий характеризуются повышенным содержанием элемента (до 0,14 мг/кг) в сравнении с региональным фоном, что объясняется более тяжелым механическим составом данных почв. Наиболее высокие уровни содержания

кадмия характерны для почв заповедных территорий, луга которых не выкашиваются, что способствует аккумуляции данного тяжелого металла.

В почвах лугово-болотных угодий отмечены также более высокие уровни содержания никеля (до 0,5–0,6 мг/кг) в сравнении с региональным фоном, что характерно для глинистых и суглинистых почв богатых органикой, а также для торфянистых почв. По этой же причине рассматриваемые почвы отличаются повышенным содержанием цинка, меди и марганца относительно значений регионального фона. Высокие уровни содержания подвижных форм железа (1953 мг/кг) объясняются обводненностью лугово-болотных угодий, а также местными геохимическими условиями. Важно отметить, что выявленные закономерности распределения в почвах тяжелых металлов согласуются с литературными данными [7].

Таким образом, почвы естественных лугово-болотных экосистем юго-западной части Беларуси находятся в благополучном экологическом состоянии, подтверждением чего является достаточно низкие уровни содержания в них тяжелых металлов в сравнении с региональным фоном и значениями предельно допустимых концентраций. Выявленные показатели могут быть использованы для оценки степени техногенного воздействия на соответствующие почвы антропогенно-преобразованных территорий.

Для оценки фоновых уровней содержания тяжелых металлов в растительности лугово-болотных фитоценозов были выбраны типичные для флоры юго-запада Беларуси виды: тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.), лапчатка прямостоячая (*Potentilla erecta* (L.) Raeusch.), таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.) и земляника лесная (*Fragaria vesca* L.). В таблице 2 представлены уровни содержания микроэлементов в надземной фитомассе данных растений, а также коэффициенты накопления ими тяжелых металлов.

Таблица 2 – Содержание тяжелых металлов в надземной фитомассе лугово-болотных растений, мг/кг сухой массы

Элемент	Показатель	*Achillea millefolium*	*Hypericum perforatum*	*Potentilla erecta*	*Filipendula ulmaria*	*Origanum vulgare*	*Fragaria vesca*
Pb	$C_{раст.}/C_{почв}$	0,02/9,70	0,07/7,69	0,20/6,43	0,00/7,83	0,52/7,53	0,20/11,09
	$K_н$	0,00	0,01	0,03	0,00	0,07	0,02
Cd	$C_{раст.}/C_{почв}$	0,20/0,08	0,32/0,05	0,18/0,07	0,14/0,26	0,08/0,08	0,13/0,01
	$K_н$	2,5	6,40	2,57	0,54	1,00	13,0
Ni	$C_{раст.}/C_{почв}$	0,68/2,51	0,79/1,07	1,16/0,32	0,62/1,12	0,59/0,91	0,30/0,27
	$K_н$	0,27	0,74	3,62	0,55	0,65	1,11
Cu	$C_{раст.}/C_{почв}$	8,03/10,09	8,10/12,9	5,76/0,87	9,40/4,72	7,27/8,53	4,94/0,71
	$K_н$	0,80	0,63	6,63	1,99	0,85	6,96
Zn	$C_{раст.}/C_{почв}$	38,68/14,91	56,2/16,0	52,36/3,51	58,22/13,57	81,85/46,31	25,02/3,56
	$K_н$	2,59	3,50	14,92	4,23	1,77	7,03
Mn	$C_{раст.}/C_{почв}$	79/164	120/67	229/48	141/103	84/139	363/38
	$K_н$	0,48	1,80	4,76	1,37	0,60	9,51
Fe	$C_{раст.}/C_{почв}$	142/4683	66/1639	74/1231	79/3042	182/16730	127/603
	$K_н$	0,03	0,04	0,06	0,03	0,11	0,21

Представленные данные позволяют оценить микроэлементный состав широко распространенных видов растений лугово-болотных экосистем в условиях юго-запада Беларуси. Для различных растений характерны отличительные уровни содержания отдельных тяжелых металлов, что обусловлено геохимическими условиями мест

произрастания самих растений, их эколого-биологическими особенностями, а также степенью подвижности элементов в системе «почва-растение». Вполне объяснимо, что наиболее низкие уровни содержания характерны для свинца (до 0,52 мг/кг у *Origanum vulgare*) и кадмия (до 0,32 мг/кг у *Hypericum perforatum*) – тяжелых металлов отличающихся высокой токсичностью и техногенным генезисом. Никель накапливается в более высоких пределах (1,16 мг/кг у *Potentilla erecta*), поскольку необходим для роста и развития растений. Элементы биофильной группы содержатся в значительно более высоких количествах и убывают в направлении железо→марганец→цинк→медь. Тем самым, биогеохимический ряд содержания элементов в надземной фитомассе луговых растений свидетельствует о благоприятной экологической обстановке в данной регионе, поскольку содержание тяжелых металлов убывает в направлении более токсичных (от марганца и железа к кадмию и свинцу).

Более объективным показателем, необходимым для выявления особенностей микроэлементного состава растений является коэффициент накопления ($К_н$), показывающий способность растений усваивать элементы из почвы. Наиболее низким он является для свинца (не более 0,07) и железа (до 0,11) у *Origanum vulgare*, что в целом указывает на неспособность растений накапливать свинец даже при высоких уровнях его содержания в почвах. В отношении никеля большинство видов также являются растениями-деконцентратарами, только у *Potentilla erecta* и *Fragaria vesca* значение $К_н$ выше 1. В широких пределах изменяются значения $К_н$ для марганца (от 0,48 у *Achillea millefolium* до 9,51 у *Fragaria vesca*), так как этот тяжелый металл отличается сложным поведением в системе «почва-растение» даже в пределах проб одного вида из разных почвенно-геохимических условий произрастания.

В отношении элементов биофильной группы (меди и цинка) почти все рассматриваемые растения являются накопителями, чем объясняется важная роль данных металлов в онтогенезе растений. Характерной особенностью кадмия является способность почти всех растений накапливать данный металл в высоких количествах даже при его незначительном содержании в почвах (у *Fragaria vesca* $К_н$ равен 13,0 при содержании кадмия в почве на пределе обнаружения). Тем самым в естественных условиях юго-запада Беларуси именно с кадмием, как наиболее токсичным тяжелым металлом, связаны основные экологические риски.

Таким образом, содержание тяжелых металлов в почвах и растительности естественных лугово-болотных экосистем юго-запада Беларуси свидетельствует о их благоприятном экологическом состоянии. Выявленный микроэлементный состав почв и растительности может быть использован как фоновый показатель для сравнительных оценок и экологического мониторинга в будущем.

Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского фонда фундаментальных исследований (грант НАУКА М Х16М-057). Автор выражает благодарность Дашкевичу М.М. за выполнение аналитических исследований.

Список использованной литературы

1 Перельман, А. И. Геохимия ландшафтов / А. И. Перельман. – М. : Высшая школа, 1975. – 342 с.

2 Прохорова, Н. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях в условиях техногенеза / Н. В. Прохорова, Н. М. Матвеев // Вестник СамГУ. – 1996. – № 3. – С. 125 – 148.

3 Кузнецов А. В. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственных угодий и продукции растениеводства / А. В. Кузнецов. – М. : ЦИНАО, 1992. – 53 с.

4 Ялынская, Н. С. Накопление микроэлементов и тяжелых металлов в растениях рыбоводных прудов / Н. С. Ялынская, А. Г. Лопотун // Гидробиологический журнал. – 1993. – № 29(5). – С. 40–46.

5 Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапа. – Минск : Беларус. навука, 2007. – 390 с.

6 Мялик, А. Н. Субрегиональный природный фон содержания тяжелых металлов и микроэлементов в дерново-подзолистых почвах северо-западной части Припятского Полесья / А. Н. Мялик, М. М. Дашкевич // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. Естественные науки. – 2017. – № 6 (105). – С. 37–43.

7 Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М. : Мир, 1989. – 440 с.

УДК: 574.5:551.312.4

Н.И. КАРПЕНКО, С.Ф. ТИМОФЕЕВ

УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
karpenkonikolaj23@gmail.com
sertimo@mail.ru

ЭВТРОФИКАЦИЯ ОЗЕРНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ОТСУТСТВИЯ ЗАТОПЛЕНИЯ ПОЙМЕННОГО ЛУГА РЕКИ СОЖ

Аннотация: Проведено исследование процессов зарастания озера Кривое в окрестностях н.п. Шерстин Ветковского района Гомельской области. Сокращение продолжительности затопления пойменного луга и его полное отсутствие привело к эвтрофикации озерной экосистемы и ее последующим зарастанием телорезом.

Ключевые слова: эвтрофикация, озеро, водоем, сточные воды.

Основная масса мировых водоемов загрязнена различными органическими соединениями, основными из которых являются азот и фосфор. Республика Беларусь не является исключением: в списке экологических проблем, которые волнуют граждан нашей страны – загрязнение водоемов, сокращение числа озерных экосистем и болот. Данная проблема уже более 5 лет занимает второе место после проблемы загрязнения атмосферного воздуха в результате техногенных процессов.

Насыщение водных экосистем биогенными веществами получило название эвтрофикации. Эвтрофикация является, помимо антропогенного воздействия, основной причиной загрязнения бассейнов рек, а также озер [1]. Эвтрофикация может протекать несколькими путями:

1) В ходе сбрасывания в водоем предприятиями большого количества неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод;

2) В результате естественного старения водоемов, в ходе которого одна группа растений погибает и, разлагаясь, насыщает водоем органическими элементами, способствуя образованию большего количества фитомассы, как уже существующей в пределах данного биотопа, так и новых видов.

3) В условиях отсутствия затопления пойменных лугов

По данным Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь сброс сточной воды в поверхностные водные объекты за последнюю пятилетку существенно вырос. На 2019 он составил 1,019 млн $м^3$/год, из них без предварительной очистки в поверхностные водные объекты было выброшено 326 млн $м^3$/год. Для сравнения 2015 выбросы сточных вод не превышали отметки в 870 млн $м^3$/год, без предварительной очистки было выброшено 246 млн $м^3$/год [2].

Ситуация осложняется особенностями радиоэкологической обстановки в регионах.

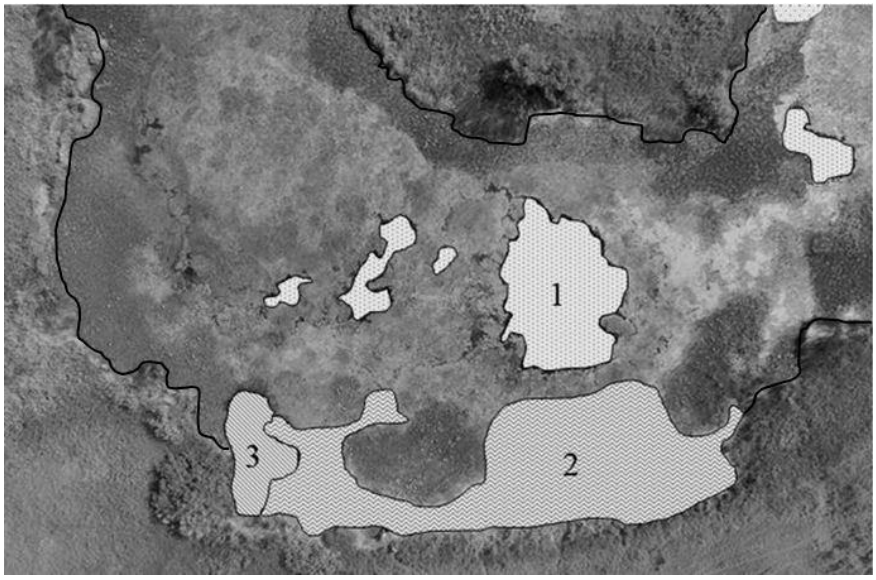
Объектом изучения на протяжении ряда лет было озеро «Кривое», расположенное в окрестностях населенного пункта Шерстин Ветковского района Гомельской области. Для сравнения было взято безымянное озеро находящиеся в городе Ветка Гомельской области. Изучаемые экосистемы находятся в зоне радиоактивного загрязнения.

Результаты и обсуждение. На протяжении 2000 – 2020 годов наблюдалось затопление пойменного луга в окрестностях н.п. Шерстин. Оно составляло примерно от 0 до 72 суток. Последние 5 лет затопления зафиксировано не было. Это несомненно оказало влияние на динамику зарастания изучаемых экосистем.

Одной из задач исследований была оценка содержания Cs-137 в растениях, воде и почвогрунте. Известно, что затопление полыми водами может существенно повлиять на величину горизонтальной миграции радионуклида. Превышения существующих нормативов по данному параметру нами выявлено не было.

Проведенными исследованиями были зафиксированы процессы зарастания озера «Кривое». Поверхность зарастания озера в 2019 год составлял около 90% по сравнению с 2010 годом – 60%. Глубина водоема не превышала 1,5 метров. Основным растением, занимающим площадь зеркала озера, является телорез, что связано с обмелением водоема в результате эвтрофикации [3].

Исследования 2020 года показали, что поверхность озера почти полностью покрыта зарослями телореза. Глубина озера сократилась до 0,5 метров. На основании полученных данных была разработана тематическая карта, иллюстрирующая процесс зарастания водоема (рисунок 1).



Контуром отмечена область, плотно покрытая зарослями телореза.
1 – свободная от зарослей территория озера; 2 – молодые побеги телореза;
3 – оставшиеся в небольшом количестве представители вида «Кубышка желтая»

Рисунок 1 – Процесс зарастания озера «Кривое» телорезом

В ближайшие годы телорез, вытеснив другие виды гидрофитов, покроет всю площадь озера, результатом чего будет являться превращение озера «Кривое» в болото уже в ближайшее десятилетие (рисунок 2).

Одной из причин такого бурного развития растения этого вида могут быть неочищенные сточные воды. Эти стоки, содержащие большое количество органических веществ, при попадании в водоем, оседают в грунте и поглощаются корнями растений, что вызывает их массовое развитие.

Другим объектом изучения стало безымянное озеро, расположенное в пределах средней школы №1 города Ветка неподалеку от озера «Ставок». На данном объекте аналогично предыдущему протекают процессы эвтрофикации, в результате антропогенного воздействия: умышленного сброса различных бытовых отходов, несвоевременной очистки вод, чему свидетельствует бурное развитие телореза и камыша по всей площади водоема. Без принятия необходимых мер по очистке в дальнейшем это озеро так же может подвергнуться заболачиванию либо полному иссушению (рисунок 2).

Рисунок 2 – Последствия эвтрофикации безымянного озера

Таким образом, сокращение продолжительности затопления пойменного луга и его полное отсутствие неизбежно привело к зарастанию озерной экосистемы телорезом. Следующим этапом будет развитие болотного процесса. Сопутствующим процессом будет являться изменение растительных ассоциаций на прилегающих территориях и доминированием засухоустойчивых видов. Существенным фактором, усугубляющим ситуацию, является загрязнение водоемов антропогенными отходами.

Список используемой литературы

1 Розумная Л.А. Антропогенная эвтрофикация пресноводных озер средней полосы России [Электронный ресурс]. Текст научной статьи по специальности «Биологические науки».

2 Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Индикаторы совместной системы экологической информации [Электронный ресурс].

3 Карпенко Н.И. Проблемы загрязнения поверхностных водоемов и их заболачивание / Н.И. Карпенко // эл. науч. издание, 2020. – 272 с.

УДК 574.2

В. О. СВЕРДЛОВ, Ю. О. КАРПЕНКО

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка,
м. Чернігів, Україна
vovasv8989@ukr.net , yuch2011@i.ua

ФЛОРИСТИЧНІ І ЦЕНОТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ВІДРІЗКУ РІЧКИ СТРИЖЕНЬ В МЕЖАХ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «ЯЛІВЩИНА»

Фіторізноманіття території досліджень визначається азональністю більшості видів, внаслідок нівелювання водним середовищем зональних умов, що визначає переважання еврбіонтних видів, переважно голарктичного та евроазійського ареалів. Біотопи дослідженої ділянки річки Стрижень в межах міської території включають 130 видів судинних рослин, 78 родів з 41 родини. водної і прибережно-водної рослинності річки Стрижень характерними є типові для малих річок монодомінантні угруповання, які відзначаються незначним видовим різноманіттям, подібним складом та структурою ценозів.

Ключові слова: водна і прибережно-водна флора, фітоценотичні особливості, адвентивні вили, Червона книга України, Зелена книга України.

Вищі водні та прибережно-водні рослини відіграють важливу роль у продукуванні первинної органічної речовини, формують угруповання та мають значення в процесах самоочищення водойм та прибережної смуги. За їх участі відбуваються процеси кисневого обміну (фотосинтетична аерація), часткової руйнації та накопичення біогенних і забруднюючих речовин. [2, 4]

Окремі види вищих водних та прибережноводних рослин можуть виступати в якості індикаторів сапробності, гідроекологічних режимів, едафічних умов, процесів розвитку водойм. Але більшість видів внаслідок їх антропотолерантності не виступають в якості показових індикаторів.

Важливим завданням є дослідження територій малих річок їх фіторізноманіття складі об’єктів природно-заповідного фонду, оскільки ці ділянки є осередками гідрофільного видового складу та відповідного ценотичного багатства.

Дослідження проводилися нами в період 2015-2020 рр. на русловій ділянці річки Стрижень на території регіонального ландшафтного парку «Ялівщина», що знаходиться у межах міста Чернігова.

Регіональний ландшафтний парк «Ялівщина» (РЛП «Ялівщина») було створено 28 березня 2014 р. на території м. Чернігова Чернігівської області плошею 168,7 га, а 17 червня 2014 р. було створено комунальний заклад «Регіональний ландшафтний парк «Ялівщина». Основними завданнями парку є збереження, відтворення та раціонального використання природних комплексів м. Чернігова, що мають важливе природоохоронне, наукове, освітнє, естетичне, рекреаційне та оздоровче значення.

Територія РЛП «Ялівщина» знаходиться в північно-східній частині міста Чернігова. Вона включає території заплави та борової тераси р. Стрижень і характеризується розгалуженою ярусно-балковою системою в поєднанні з рівнинними ділянками. Своєрідність орографічних і грунтово-гідрологічних умов сприяє формуванню досить різноманітних екотопів та умов існування.

Річкова система Стрижня зазнає як урбаністичних впливів так і спроб організації природоохоронних режимів. В основі методології вивчення було покладено класичні методи і методики флористичних і геоботанічних досліджень.

Згідно фізико-географічним районування територія «Ялівщина» належить до фізико-географічного провінції Чернігівського Полісся і являє собою надзаплавно-терасну місцевість, почленовану яружно-балковою мережею, на флювіогляціальних відкладах з супіщаними дерново-середньопідзолистими ґрунтами.

Згідно геоботанічного районування, дана територія належить до Європейської широколистянолісової області, Східноєвропейської провінції, Поліської підпровінції, Чернігівсько-Новгород-Сіверського округу, Чернігівсько-Сосницького району дубово-соснових та дубових лісів і справжніх лук.

Кліматичні умови території регіону дослідження визначаються як помірно-континентальні, м'які, достатньо вологі, з малосніжною, , порівняно теплою зимою, помірно вологим та спекотним літом.

Територія парку розташована на пологому схилі надзаплавно-терасної місцевості, частково почленованої яружно-балковою мережею, на флювіогляціальних відкладах з супіщаними дерново-середньопідзолистими ґрунтами.

Ландшафтні особливості території РЛП «Ялівщина» являє собою поєднання заплавних комплексів з притерасними територіями та територією надзаплавної (борової) Лівобережної тераси р. Стрижень.

Територія «Ялівщина» має виключно важливе значення як територія археологічної спадщини, історичного розвитку міста Чернігова з часів XVII століття, як осередок дикої природи, що оточений забудовами міста, як місце ботанічного саду в 1946–1957 рр., як територія водозабезпеченння міста на сучасному етапі (близько 30% води до міського водогону подається з артезіанських свердловин «Ялівщина»).

Територія РЛП «Ялівщина» включає частину водного плеса річки Стрижень та її заплаву. Річка Стрижень належить до басейну р. Десна і є її правобережною притокою першого порядку. Басейн річки знаходиться в межах лісової зони. В межах території РЛП «Ялівщина» на р. Стрижень знаходяться два руслові ставки, що складають площу водної поверхні біля 35 га. Для русла р. Стрижень властиві значні антропогенні зміни – зарегульованість, вирівнювання, забруднення стоками. Також особливістю річки є те, що майже вся площа басейну знаходиться в межах Чернігівсько-Ріпкинського лесового острова. Це проявляється в почленованості берегів (більше лівий берег) та зсувами.

З екологічного погляду річкова системиа є об'єктом, який мають низьку стійкість до антропогенного навантаження, але виступає осередками біологічного різноманіття, в тому числі і фітобіоти.

У сучасних умовах міського середовища екосистеми дослідженої території зазнають впливів багатьох несприятливих факторів різної природи, що впливають на їх стан і видове різноманіття, тому є необхідним дослідження цих впливів має практичне значення для розробки підходів до їх зменшення, часткового усунення та розробки ефективних природоохоронних заходів.

Специфікою водної флори в цілому є азональність більшості видів, внаслідок нівелювання водним середовищем зональних умов. Це призводить до переважання еврбіонтних видів, переважно голарктичного та евроазійського ареалів. [2]

Проведена флористична інвентаризація судинних рослин показала, що водна та прибережно-водна флора біотопів дослідженої ділянки річки Стрижень в межах міської території 130 вид судинних рослин, 78 родів з 41 родини. [1].

Тут представлені типові гелофітні види евритопної екології (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb., *Typha latifolia* L., *Carex acuta* L.), з рядом видів адвентивної групи різного походження (*Aster alpinus* L., *Solidago virgaurea* L.,

Echinocystis lobata (Michx.) Torr. & A.Gray, 1840). Ценотично вони утворюють фрагменти рогозових та лепешнякових угруповань за участю ряду інших гідрофільних видів. Склад дендрофлори прибережної смуги становлять 5 видів (*Salix fragilis* L., *Populus nigra* L., *Populus alba* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth., *Acer negundo* L.).

Склад дендрофлори прибережної смуги становлять 5 видів (*Salix fragilis* L., *Populus nigra* L., *Populus alba*, *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth., *Ácer negúndo*).

У складі флори екотопів річки Стрижень в межах території РЛП «Ялівщина» значно представленими є типові види водної групи, болотного та гігрофільного фіторізноманіття. На формування такого складу мають впливи зарегульованості руслової частини Стрижня, уповільнення течії, утворення і акумуляція донних відкладів, процеси евтрофікації водойм та вплив водних тварин. [6]

У складі флори нами виявлено 2 види водної флори, які занесені до Червоної книги України (2009) - *Salvinia natans* (L.) All.) та *Trapa natans* L. [5].

Рослинність дослідженої території представлена 2 групами – справжньою водною та прибережно-водною.

Для справжньої водної рослинності річки Стрижень переважаючими є монодомінантні ценози, які відзначаються значною флористичною бідністю, подібним видовим складом та структурованістю ценозів.

Серед вільноплаваючої водної рослинності руслової частини річки Стрижень в межах території РЛП «Ялівщина» найчастіше трапляються угруповання *Lemnion minoris* R. Tx. 1955, утворені *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid. та *Lemna minor* L.

Рідше трапляються двоярусні угруповання, утворені *Lemna gibba* L. Та *Salvinia natans* (L.) All. проективним покриттям домінантів понад 50% : Lemnetum gibbae Mijawaki et J.Tx. 1960, *Salvinio-Spirodeletum (polyrrhizae)* Slavnic 1956, *Lemno-Salvinietum natantis* Migan et R.Tx. 1960. Вони приурочені до ділянок з дуже повільної течією. Надводний ярус утворюють *Spirodela polyrrhiza, Lemna minor,*як асектатор на поверхні води зустрічається *Hydrocharis morsus-ranae* L.

У ценозах з домінуванням або співдомінування Salvinia natans*, які занесені до Зеленої книги України, співдомінують види родини* Lemnaceae. [3]

Для прибережно-водної рослинності річки Стрижень характерними є типові для малих річок монодомінантні угруповання, які відзначаються незначним видовим різноманіттям, подібним складом та структурою ценозів.

Прибережно-водні угруповання визначаються своєрідністю мозаїчністю покриву , яка характерна для прибережної смуги відрізку русла Стрижня. Вони мають ширину до 1-1,5 м. Домінантами ценозів союзу Phragmition communis W.Koch 1926 найчастіше виступають Glyceria maxima *та* Phragmites australis*. Вони мають значне проективне покриття (місцями до 100%), високий травостій переважно до 200 см, місцями* Phragmites australis *до 350-см, та значно більшу видову різноманітність у порівнянні з справжньою водною рослинністю. [1]*

Серед асектаторів слід зазначити такі види як: Schoenoplectus lacustris *L,* Sium latifolium, Rumex hydrolapathum *L,* Alisma plantago-aquatica *L.*, Lemna minor, Lemna trisulca. *Як асектатори в умовах незначного обводнення трапляються* Calistegia sepium *L,* Galium palustre *L,* Iris pseudacorus *L. Підводний підярус представлений* Elodea Canadensis *Michx. та* Ceratophyllum demersum *L.*

Угруповання з Carex acutiformis *Ehrh. (Caricetum acutiformis Sauer 1937) трапляються фрагментами угруповань невеликої площі.*

У прибережно-водній смузі річки Стрижня створює певну небезпеку як адвентивні видт - *Bidens frondosa* L, та *Ambrosia artemisiifolia* L., які виявлені також у складі прибережно-водної рослинності. Слід зауважити, що *Ambrosia artemisiifolia* на порушених ділянках заплави змінює склад та структуру рослинних угруповань, витісняючи аборигенні види.

Отже, фіторізноманіття в межах території досліджень налічує 130 видів судинних рослин, 78 родів з 41 родини для водної і прибережно-водної рослинності річки Стрижень характерними є типові для річок регіону монодомінантні угруповання, які відзначаються незначним видовим різноманіттям, подібним складом та структурою ценозів.

Список використаної літератури

1 Виготовлення екологічного обґрунтування річки Стрижень. Звіт НДР., Чернігів – 2015. – 281 с.

2 Дубына Д.В. Макрофиты – индикаторы изменений природной среды / Дубына Д.В., Гейны С., Гроудова З. и др. – К.: Наук. думка, 1993. – 436 с.

3 Зелена книга України /під загальною редакцією члена-кореспондента НАН України Я.П. Дідуха – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с. + 48 кольор. с.

4 Прибрежно-водная растительность приграничніх территорий Брянской (Россия), Гомельской (Беларусь) и Черниговской (Украина) областей / Анищенко Л.Н., Булохов А.Д., Дайнеко Н.М. и др. – Ч.: Десна Полиграф, 2014. – 176 с.

5 Червона книга України. Рослинний світ / [під заг. ред. Я. П. Дідуха]. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

6 Чорна Г.А. Рослини наших водойм: атлас-довідник / Г.А. Чорна. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 134 с.

УДК: 581.5

Ю. А. СЕМЕНИЩЕНКОВ

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского», г. Брянск, Россия

yuricek@yandex.ru

БАЗА ДАННЫХ ПО КСЕРОМЕЗОФИТНЫМ ШИРОКОЛИСТВЕННЫМ ЛЕСАМ ЮГО-ЗАПАДА РОССИИ

Ксеромезофитные (термофильные, остепненные) широколиственные и сосново-широколиственные леса – редкие для Юго-Запада России сообщества, которые неоднократно привлекали внимание флористов и геоботаников участием нуждающихся в охране, в том числе лесостепных и степных видов растений (Булохов, Семенищенков, 2013). Синтаксономическое положение этих сообществ в пределах порядка ***Quercetalia pubescenti-petraeae*** Klika 1933 и класса ***Quercetea pubescentis*** Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959 неоднократно обсуждалось в литературе. Впервые с позиций метода Ж. Браун-Бланке синтаксоны ксеромезофитных лесов на территории России были описаны А. Д. Булоховым для лессовых плато западных отрогов Среднерусской возвышенности в юго-восточных районах Брянской области (Булохов, Соломещ, 1991). Как показало специальное исследование (Булохов, Семенищенков, 2013), ни один из описанных в Европе союзов в полной мере не соответствовал флористическому составу ксеромезофитных лесов Южного Нечерноземья, что в большой мере было связано с различной трактовкой союзов в Европе. Первоначально российские леса отнесли к союзу ***Aceri tatarici-Quercion*** Zólyomi 1957 (Булохов, Соломеш, 1991; Булохов, Соломещ, 2003), однако позднее было показано, что в большей степени эти леса аффинны союзу ***Quercion petraeae*** Issler 1931 (Булохов,

Семенищенков, 2013). Позднее на материалах из лесостепной части Центральной России в составе союза ***Aceri tatarici-Quercion*** был установлен подсоюз ***Crataego curvisepalae-Quercenion roboris*** Semenishchenkov et Poluyanov 2014, объединивший восточноевропейские мезоксерофитные дубовые леса лесостепной зоны Среднерусской подпровинции Восточноевропейской лесостепной провинции (Семенищенков, Полуянов, 2014). Описанный выше синтаксономический поиск был обусловлен, в первую очередь, значительными флористическими различиями лесов Юго-Запада России, Центральной и Южной Европы, что не было отражено должным образом в синтаксономии.

В 2020 году была создана электронная база данных, включающая около 350 опубликованных и неопубликованных геоботанических описаний из юго-западных регионов России (Белгородская, Брянская, Калужская, Курская, Липецкая, Орловская, Тульская области; в базу также внесены отдельные описания из Пензенской, Самарской, Ульяновской областей) (рис.). Авторы геоботанических описаний – исследователи флоры и растительности юго-западных российских регионов: А. Д. Булохов, Ю. А. Семенищенков (Брянский госуниверситет, г. Брянск), А. В. Полуянов (Курский госуниверситет, г. Курск), Е. М. Волкова (Тульский госуниверситет, г. Тула), О. В. Морозова (Институт географии РАН, г. Москва). База содержит сведения о географической привязке описаний, которые позволяют визуализировать распространение ксеромезофитных лесов с использованием современных картографических сервисов и могут быть использованы для моделирования потенциального ареала лесов данного типа.

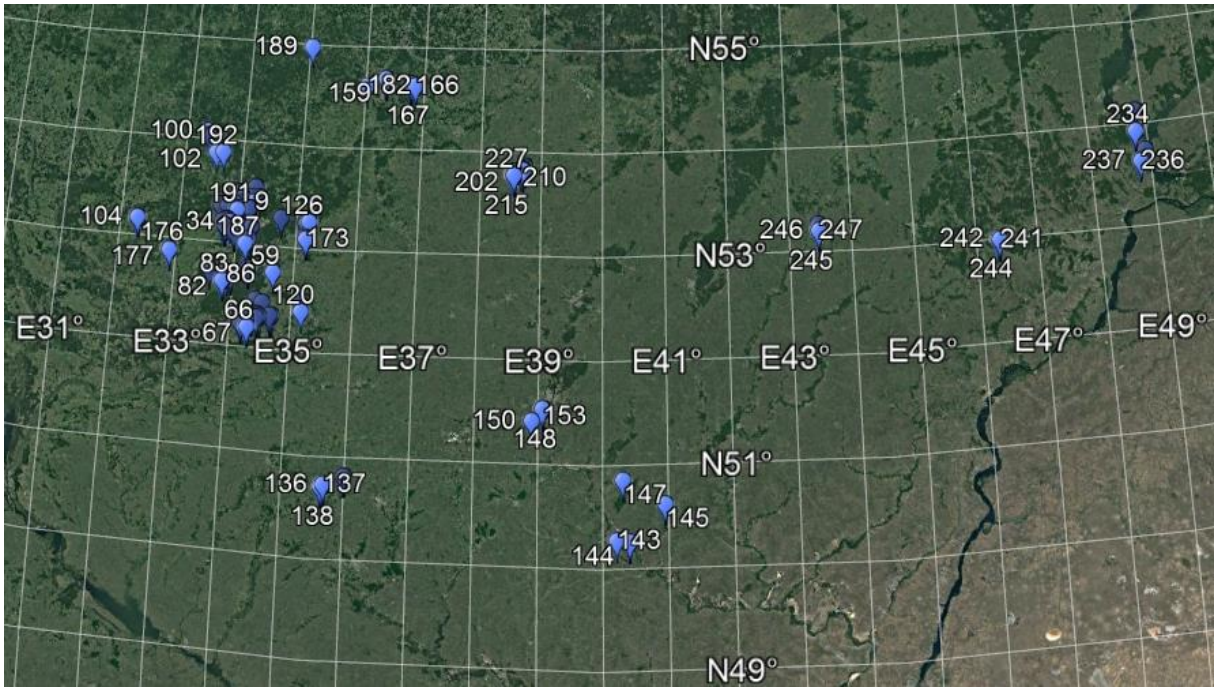


Рисунок 1 – Локализация геоботанических описаний из базы данных по ксеромезофитным лесам (показаны синими значками).

Как показало специальное исследование, ксеромезофитные леса на территории Юго-Западной России принадлежат к нескольким ассоциациям в составе двух союзов.

Союз ***Betonico officinalis-Quercion roboris*** Goncharenko & Semenishchenkov 2020.

Ксеромезофитные флористически богатые дубовые леса Сарматского региона.

Характерные виды (х. в.): *Quercus robur, Ajuga genevensis, Allium oleraceum, Anthericum ramosum, Asperula tinctoria, Betonica officinalis, Campanula persicifolia, Chamaecytisus ruthenicus, Clematis recta, Digitalis grandiflora, Melampyrum nemorosum, Origanum vulgare,*

Potentilla alba, Securigera varia, Serratula tinctoria, Trifolium alpestre, Turritis glabra, Veronica chamaedrys, Vicia sepium, Vincetoxicum hirundinaria, Viola hirta (Goncharenko et al., 2020).

Асс. ***Pyro pyrastris-Quercetum roboris*** Semenishchenkov et Poluyanov 2014.

Ксеромезофитные остепненные дубовые леса Среднерусской возвышенности на склонах балок преимущественно южной экспозиции на черноземах, постилаемых лессовидными суглинками.

Асс. ***Lathyro pisiformis-Quercetum roboris*** Semenishchenkov et Poluyanov 2014.

Ксеромезофитные остепненные дубовые леса Среднерусской возвышенности на склонах балок различной экспозиции с серыми лесными, реже черноземными почвами, а также на смытых суглинках, постилаемых известняком.

Асс. ***Chamaecytiso ruthenici-Quercetum roboris*** Semenishchenkov et Poluyanov 2014.

Ксеромезофитные дубовые леса надпойменных остепненных террас рек Среднерусской возвышенности.

Асс. ***Lathyro nigri-Quercetum roboris*** Bulokhov et Solomeshch 2003.

Ксеромезофитные дубовые леса Среднерусской возвышенности на склонах балок преимущественно южной экспозиции на черноземах, постилаемых лессовидными суглинками.

Союз ***Scutellario altissimae-Quercion roboris*** Goncharenko 2020.

Остепненные дубовые леса Понтического региона.

Характерные виды: *Quercus robur, Acer tataricum, Cerasus fruticosa, Crataegus rhipidophylla* aggr., *Prunus spinosa* subsp. *dasyphylla, Aegonychon purpurocaeruleum, Carex michelii, Euphorbia semivillosa, Festuca stricta* subsp. *sulcata, Melica picta, Phlomis tuberosa, Scutellaria altissima, Vicia pisiformis, Vincetoxicum scandens*.

Асс. ***Vicio pisiformis-Quercetum roboris*** Semenishchenkov et Poluyanov 2014

Ксеромезофитные дубовые леса на карбонатных почвах в лесостепи Европейской России.

В настоящее время синтаксономический статус удаленных к востоку ксеромезофитных лесов Поволжья окончательно не определен; они сочетают флористические черты как перечисленных выше союзов, так и более восточного союза ***Lathyro pisiformis-Quercion roboris*** Solomeshch et Grigoriev in Willner et al. 2015, установленного на Южном Урале.

На материалах созданной пополняемой базы данных предполагается проведение более глубокого синтаксономического и флористического анализа растительности ксеромезофитных широколиственных лесов, выявление актуальных ареалов перечисленных ассоциаций в Европейской России и поиск их аналогов в соседних регионах. Вызывает большой интерес нахождение сообществ данного типа в сопредельных с Россией регионах Республики Беларусь, что восполнит пробел в данных о распространении ксеромезофитных лесов в Восточной Европе и сделает возможным полноценное флористическое сравнение со значительно удаленными от Юго-Запада России регионами Центральной Европы.

Список использованной литературы

1 Булохов, А. Д. Синтаксономия лесной растительности Южного Нечерноземья. I. Порядок *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl. 1931 / Булохов А. Д., Соломещ А. И. // Ред. журн. «Биол. науки». – 1991. – 48 с. Деп. в ВИНИТИ 13.03.91, №1099-891.

2 Булохов, А. Д. Ботанико-географические особенности ксеромезофитных широколиственных лесов союза *Quercion petraeae* Zólyomi et Jakucs ex Jakucs 1960 Южного Нечерноземья России / Булохов А. Д., Семенищенков Ю. А. // Бюл. Брянского отделения Русского ботанического общества. – 2013. – № 1(1). – С. 10–24.

3 Булохов, А. Д. Фитоценотические связи как критерий сохранения редких видов региональной флоры / Булохов А. Д., Семенищенков Ю. А., Панасенко Н. Н., Харин А. В. // Бюл. Брянского отделения Русского ботанического общества. – 2016. – № 1 (7). – С. 10–22.

4 Булохов, А. Д. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья России / Булохов А. Д., Соломещ А. И. – Брянск: Изд-во БГУ, 2003. – 359 с.

5 Семенищенков, Ю. А. Дискуссионные вопросы синтаксономии ксеромезофитных широколиственных лесов Юго-Западного Нечерноземья России / Семенищенков Ю. А. // Известия СамНЦ. – 2012. – Т. 14. – № 1 (4). – С. 1117–1120.

6 Семенищенков. Ю. А. Остепненные широколиственные леса союза *Aceri tatarici-Quercion* Zolyomi 1957 на Среднерусской возвышенности / Семенищенков Ю. А., Полуянов А. В. // Растительность России. – 2014. – № 24. – С. 101–123.

7 Goncharenko, I. V. Thermophilous oak forests of the steppe and forest-steppe zones of Ukraine and Western Russia / Goncharenko I. V., Semenishchenkov Yu. A., Tsakalos J. L., Mucina L. // Biologia. – 2020. – 75. – 1. DOI: 10.2478/s11756-019-00413-w

УДК 581.55:581.526.42(476)

Р. В. ЦВИРКО

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Республика Беларусь
r.tsvirko@tut.by

РАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»

В работе приведены краткие результаты изучения синтаксономического разнообразия лесной растительности национального парка «Беловежская пуща» (Беларусь). Классификационная схема, составленная на основе метода Ж. Браун-Бланке, включает 5 классов, 7 порядков, 7 союзов, 16 ассоциаций, 5 субассоциаций, 23 варианта и 18 фаций.

Ключевые слова. Национальный парк «Беловежская пуща», синтаксономия, лесная растительность, ассоциация.

Национальный парк «Беловежская пуща» расположен в юго-западной части Беларуси на площади 150 тыс. га, около 83% которой занимают леса. Здесь широко распространены как сообщества, характерные для южной тайги (елово-сосновые и еловые кустарничково-зеленомошные леса южнотаежного облика), так и широколиственно-еловые леса с *Carpinus betulus*, дубово-грабово-сосновые и широколиственные леса с *Picea abies* и без нее. Высокое разнообразие лесной растительности Беловежской пущи связано, в том числе, и с ее расположением, которое отражено в системе геоботанического районирования: территория находится в юго-западной части подзоны грабово-дубово-темнохвойных лесов[1] Евразиатской таежной зоны (Неманско-Предполесский округ, Беловежский район) [4].

В основу статьи положены, в основном, результаты исследований 2013–2018 гг., которые проводились в рамках работы по комплексной оценке современного состояния

[1] Подзона охватывает пространство между северо-восточной границей ареала Carpinus betulus и сплошным распространением Picea abies к югу [1]. Территориально подзона соответствует Прибалтийско-Белорусской ботанико-географической подпровинции [4].

биологического разнообразия и составлению геоботанической карты национального парка «Беловежская пуща» [2]. Классификация лесов выполнена методом Ж. Браун-Бланке [7] на основе 245 геоботанических описаний на площадках в 1 000 м^2, а также информации, полученной при характеристике картируемых полигонов.

Большинство установленных ассоциаций широко известны в Европе. Для детального отражения ценотического разнообразия установлены также синтаксоны ранга варианта и фации. Под фацией, следуя Ж. Браун-Бланке, мы понимаем наиболее мелкую синтаксономическую единицу, устанавливаемую на основе преобладания определенного вида. Обедненные флористически сообщества ассоциаций, представленные обычно молодняками лесных культур, отнесены к отдельным вариантам, обозначенным «**inops**». Номенклатура высших синтаксономических единиц приведена в соответствии с «Иерархической системой…» Европы [8].

Синтаксономическое разнообразие лесной растительности национального парка представлено 5 классами, 7 порядками, 7 союзами, 16 ассоциациями, 5 субассоциациями, 23 вариантами, 18 фациями и 1 безранговым сообществом.

На территории Беловежской пущи преобладают бореальные хвойные леса класса ***Vaccinio–Piceetea***, занимающие 80,3 тыс. га, что составляет 64,6% площади национального парка. Основная часть их представлена сосновыми лесами союза ***Dicrano–Pinion sylvestris*** (70,6 тыс. га, или 87,9%), который объединяет лишайниковые сосняки (асс. ***Cladino–Pinetum sylvestris***), кустарничково-зеленомошные сосняки на свежих и влажных относительно бедных почвах (асс. ***Peucedano oreoselini–Pinetum sylvestris***, ***Molinio caeruleae–Pinetum sylvestris***) и смешанные дубово-елово-сосновые леса (асс. ***Querco roboris–Pinetum sylvestris***). К данному классу отнесены также широколиственно-хвойные и вторичные мелколиственные леса с преобладанием в напочвенном покрове бореальных видов.

Сообщества еловых лесов союза ***Piceion excelsae*** занимают площадь 7,3 тыс. га и представлены мелкотравно-зеленомошными (асс. ***Querco roboris–Piceetum abietis***), кустарничково-зеленомошными (асс. ***Sphagno girgensohnii–Piceetum abietis***) и приручьевыми заболоченными ельниками (асс. ***Carici remotae–Piceetum abietis***). Олиготрофные заболоченные сосняки союза ***Vaccinio uliginosi–Pinion sylvestris*** занимают площадь 1,3 тыс. га.

На значительной площади распространены заболоченные лиственные леса класса ***Alnetea glutinosae*** (около 19 тыс. га, или 15,3%), в которых установлено 4 ассоциации: черноольховые осоково-папоротниково-разнотравные (асс. ***Carici elongatae–Alnetum glutinosae***), черноольховые травяно-осоковые (асс. ***Carici acutiformis–Alnetum glutinosae***), топяные пушистоберезово-черноольховые (асс. ***Thelypterido palustris–Alnetum glutinosae***) и травяно-осоковые пушистоберезовые леса (асс. ***Thelypterido palustris–Betuletum pubescentis***).

Мезофитные смешанные широколиственные леса асс. ***Tilio cordatae–Carpinetum betuli*** класса ***Carpino–Fagetea*** также занимают значительную площадь (15,2 тыс. га, или 12,2%). К ним в качестве фаций отнесены сосновые и мелколиственные леса (с *Betula pendula* и *Populus tremula*), ценофлору которых составляют, в основном, неморальные виды [6]. Структура фитоценозов и характер возобновления видов-эдификаторов также указывает на их близость к широколиственным лесам.

Лиственные леса в долинах рек и вдоль малых водотоков класса ***Alno glutinosae–Populetea albae***, представленные союзом ***Alnion incanae***, распространены на площади 9,7 тыс. га. К данному синтаксону отнесены смешанные широколиственно-черноольховые леса на сырых почвах (асс. ***Stellario nemorum–Alnetum glutinosae***) и широколиственно-черноольховые леса на хорошо дренируемых торфяных почвах (асс. ***Circaeo alpinae–Alnetum glutinosae***).

Площади, занимаемые травяно-осоково-сфагновыми (сообщества ***Pinus sylvestris–Carex appropinquata–Sphagnum centrale***) и пушицево-сфагновыми сосновыми лесами (асс. ***Sphagno–Pinetum sylvestris***), составляют около 1 тыс. га и 90 га соответственно.

Перечень ассоциаций лесов национального парка «Беловежская пуща» (Беларусь)
Класс ***VACCINIO–PICEETEA*** Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939
Союз ***Dicrano–Pinion sylvestris*** Libbert 1933
Асс. ***Cladino–Pinetum sylvestris*** Juraszek 1928
Асс. ***Peucedano oreoselini–Pinetum sylvestris*** W. Matuszkiewicz 1962
Асс. ***Querco roboris–Pinetum sylvestris*** J. Matuszkiewicz 1988
Асс. ***Molinio caeruleae–Pinetum sylvestris*** W. Matuszkiewicz et J. Matuszkiewicz 1973
Союз ***Vaccinio uliginosi–Pinion sylvestris*** Passarge 1968
Асс. ***Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris*** de Kleist 1929
Союз ***Piceion excelsae*** Pawłowski et al. 1928
Асс. ***Querco roboris–Piceetum abietis*** W. Matuszkiewicz et Polakowski 1955
Асс. ***Sphagno girgensohnii–Piceetum abietis*** Polakowski 1962
Асс. ***Carici remotae–Piceetum abietis*** Semenishchenkov 2014
Сообщества ***Pinus sylvestris–Carex appropinquata–Sphagnum centrale*** **[*Vaccinio–Piceetea*]**
Класс ***OXYCOCCO–SPHAGNETEA*** Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946
Союз ***Sphagnion medii*** Kästner et Flössner 1933
Асс. ***Sphagno–Pinetum sylvestris*** Kobendza 1930
Класс ***CARPINO–FAGETEA SYLVATICAE*** Jakucs ex Passarge 1968
Союз ***Carpinion betuli*** Issler 1931
Асс. ***Tilio cordatae–Carpinetum betuli*** Traczyk 1962
Класс ***ALNO GLUTINOSAE–POPULETEA ALBAE*** P. Fukarek et Fabijanić 1968
Союз ***Alnion incanae*** Pawłowski et al. 1928
Асс. ***Stellario nemorum–Alnetum glutinosae*** Lohmeyer 1957
Асс. ***Circaeo alpinae–Alnetum glutinosae*** Oberd. 1953
Класс ***ALNETEA GLUTINOSAE*** Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946
Союз ***Alnion glutinosae*** Malcuit 1929
Асс. ***Carici elongatae–Alnetum glutinosae*** Tx. 1931
Асс. ***Carici acutiformis–Alnetum glutinosae*** Scamoni 1935
Асс. ***Thelypterido palustris–Alnetum glutinosae*** Klika 1940
Асс. ***Thelypterido palustris–Betuletum pubescentis*** Czerwiński 1972

Приведенные ассоциации в большинстве случаев имеют хорошо различимые характерные признаки. Однако иногда диагностические виды синтаксонов отличаются от закрепленных в оригинальных диагнозах классификационных единиц. Например, в лишайниковых сосняках индекс верности *Carex ericetorum, Corynephorus canescens, Hieracium pilosella, Rumex acetosella* составил более 60, однако в литературе эти виды обычно не приводятся в качестве диагностических. В кустарничково-зеленомошных сосняках на свежих песчаных почвах асс. ***Peucedano oreoselini–Pinetum sylvestris*** в нашем случае не оказалось «верных» видов с высоким постоянством. Эта ассоциация установлена в соответствии с принципом «многосторонней дифференциации растительных сообществ» [3], а комбинация ее диагностических видов повторяет таковые союза.

В смешанных дубово-елово-сосновых лесах асс. ***Querco roboris–Pinetum sylvestris*** в качестве диагностических можно рассматривать *Maianthemum bifolium, Oxalis acetosella, Rubus saxatilis, Trientalis europaea*, которые имеют высокое постоянство среди сообществ союза ***Dicrano–Pinion sylvestris***. По своим составу и структуре такие леса близки к ельникам асс. ***Querco roboris–Piceetum abietis***.

Олиготрофные заболоченные сосняки асс. ***Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris*** хорошо определяются как физиономически, так и флористически; для них характерно высокое постоянство *Andromeda polifolia, Eriophorum vaginatum, Ledum palustre, Oxycoccus palustris, Vaccinium uliginosum*; *Polytrichum strictum, Sphagnum angustifolium, S. magellanicum.* Мезо- и эвтрофные заболоченные хвойные леса (сообщества ***Pinus sylvestris–Carex appropinquata–Sphagnum centrale***) характеризуют такие виды, как *Caltha palustris, Carex elongata, Galium palustre, Lycopus europaeus, Lysimachia vulgaris, Thelypteris palustris, Calliergonella cuspidata, Plagiomnium cuspidatum, Sphagnum centrale, S. girgensohnii, S. squarrosum.*

Высоким синтаксономическим разнообразием характеризуются смешанные широколиственные леса асс. ***Tilio cordatae–Carpinetum betuli***, в составе которых установлены 3 субассоциации. Для таких лесов наблюдается тренд к увеличению площади. В основном, это связано с периодическими массовыми усыханиями ельников. На месте широколиственно-еловых лесов после выпадения из древостоя *Picea abies* обычно происходит переформирование вертикальной структуры фитоценозов, при котором высокая репродуктивная способность *Carpinus betulus* позволяет относительно быстро создавать сомкнутый полог. В результате этого формируются смешанные елово-грабово-дубовые леса неморального состава. Неморальные леса образуются также на относительно богатых почвах на месте лесных культур с преобладанием *Pinus sylvestris* или мелколиственных пород. С увеличением возраста древостоя постепенно растет обилие *Carpinus betulus* и его спутников, и формируется типичная для широколиственных лесов структура фитоценоза.

Широколиственно-черноольховые леса асс. ***Stellario nemorum–Alnetum glutinosae*** отличаются сложной ярусной структурой древостоя, высоким видовым разнообразием и наличием хорошо выраженных двух эколого-ценотических групп в напочвенном покрове: на повышениях преобладают широколиственнолесные мезофильные, в понижениях – гигро- и гелофильные виды заболоченных черноольховых лесов. Ассоциация ***Circaeo alpinae–Alnetum glutinosae*** занимает промежуточное положение между эвтрофными заболоченными еловыми, мезофитными широколиственными и заболоченными черноольховыми лесами. Их формирование часто связано с относительно глубокой торфяной залежью (более 1 м), но занимаемые экотопы отличаются высоким дренажем.

Лесная растительность национального парка «Беловежская пуща» представлена разнообразными по экологии и генезису сообществами, что демонстрирует предложенная синтаксономическая схема. Специфичность видового состава и структуры фитоценозов отражает особенности географического положения региона и характер хозяйственного использования лесной растительности. Преобладание синтаксонов класса ***Vaccinio–Piceetea*** и высокое постоянство бореальных видов в ценофлоре широколиственных лесов подтверждает отнесение региона к Евразиатской таежной зоне. Из этого также следует, что лесные местообитания на данной территории могут соответствовать охраняемым в Европейском союзе биотопам из группы 9000 – Леса бореальной Европы (Council Directive 92/43/EEC).

Список использования литературы

1 Гельтман В.С. Географический и типологический анализ лесной растительности Белоруссии / В.С. Гельтман. – Минск, 1982. – 328 с.

2 Груммо Д.Г. Карта растительности национального парка «Беловежская пуща»: опыт создания и практического использования / Д.Г. Груммо [и др.] // Геоботаническое картографирование. – 2019. – С. 18–38.

3 Миркин Б.М. Современное состояние основных концепций науки о растительности / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова. – Уфа, 2012. – 488 с.

4 Растительность Европейской части СССР / под ред. С.А. Грибовой, Т.И. Исаченко, Е.М. Лавренко. – Л: Наука, 1980. – 429 с.

5 Растительный покров Белоруссии: (с картой М. 1:1000000) / под ред. И.Д. Юркевича, В.С. Гельтмана. – Минск, 1969. – 175 с.

6 Цвирко Р.В. Синтаксономическое разнообразие лесной растительности Национального парка «Беловежская пуща» (Беларусь) / Р.В. Цвирко, Д.Г. Груммо // Разнообразие растительного мира. – 2020. – Вып. 1 (4). – С. 57–80.

7 Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie / J. Braun-Blanquet // Vol. 3. – Aufl. Wien; N.-Y., 1964. – 865 P.

8 Mucina L. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities / L. Mucina [et al.] // Appl. Veg. Sci. – 2016. – Vol. 19. – Suppl. 1. – P. 3–264.

УДК: 582 (476)

В. Н. ЗУЕВ, Н. В. ГИБЕЖ

УО «Барановичский государственный университет»,
г. Барановичи, Республика Беларусь
wald_k@rambler.ru

К ВОПРОСУ О ПРИДАНИИ ОХРАННОГО СТАТУСА ВЕКОВЫМ ДЕРЕВЬЯМ В БАРАНОВИЧСКОМ РАЙОНЕ (БЕЛАРУСЬ)

В настоящей статье рассматривается вопрос придания охранного статуса вековых деревьям в Барановичском районе на примере липы мелколистной в деревне Ясенец и дубовой аллеи в деревне Большая Своротва. Приводится современное описание сохранившихся уникальных элементов усадебно-парковых комплексов, указаны риски их существованию.

Ключевые слова: вековые деревья, липа мелколистная, дуб черешчатый, Барановичский район, охрана природы, биоразнообразие

Барановичский район Брестской области характеризуется наличием большого числа старинных парков или сохранившихся отдельных их частей. Некоторые из них — в Вольно, Крошино, Чернихово, Тугановичах, Ястрембеле, взяты под охрану и являются памятниками природы. Абсолютное большинство парков района находятся в запущенном состоянии, хотя их значение – и с точки зрения исторической, и с точки зрения биоэкологической, позволяет говорить о необходимости их охраны как уникальных комплексов.

В нашей работе рассмотрена возможность придания охранного статуса памятника природы изученным в 2020 году экземплярам вековых деревьев.

Отдельные уникальные деревья-долгожители и высоковозрастные насаждения, являются эталонами видов, хранителями ценнейшей дендрохронологической информации, неотъемлемой частью и важным компонентом природного ландшафта, обеспечивающие сохранность генофонда биологического разнообразия отдельной местности, страны и Земли в целом. Любые деревья, периметр которых достиг более 4 м, надо считать особо ценными

объектами растительного мира, представляющими ботаническую, историческую и эколого-просветительскую ценность, и создать пути их правовой защиты от вырубки. А деревья, отличающиеся крайними показателями своих параметров должны стать достоянием и гордостью страны [2].

Уникальный экземпляр липы мелколиственной *Tilia cordata* (рисунок 1) произрастает в деревне Ясенец Барановичского района, известной тем, что здесь в XVIII–XIX вв находилась усадьба Хрептовичей [4].

От усадьбы сохранились только единичные хозяйственные строения, парк площадью 8,5 га, расположенный на моренной возвышенности и две аллеи — тополевая и лиственничная. Парк был детально обследован в 2006-2007 С.К.Рындевичем, А.Г.Рындевич и В. Н.Зуевым на предмет выявления видов флоры и фауны и их использования для экотуризма [3].

Изученный нами экземпляр липы мелколиственной находится к востоку от старинного парка, около дороги, соединяющей деревню и кладбище. Ее координаты N 53º21'09,0" E 26º02'36,7".

Биометрические характеристики данного экземпляра установлены специалистами сектора мониторинга растительного мира Института экспериментальной ботаники им.В.Ф.Купревича, они следующие: возраст — 230 лет, окружность ствола — 4 м 60 см, высота — 25,9 м, площадь проекции кроны — 249 кв.м.

Рисунок 1 — Вековая липа мелколиственная в деревне Ясенец

Данный экземпляр находится в хорошем жизненном состоянии, внешних повреждений ствола и кроны не выявлено.

В настоящее время данный экземпляр липы мелколиственной внесен в национальную базу данных «Редкие и уникальные деревья и насаждения на территории Беларуси» за №1119. Данный экземпляр липы мелколиственной представляет ботаническую, научную, эстетическую ценность, может быть включен в экотуристический маршрут, связывающий деревню Ясенец и находящийся около нее памятник природы «Родник Ясенец»

(восходящего типа). В качестве потенциальных рисков для дерева представляется рубка, уплотнение почвенного покрова.

Вторым потенциальным для придания охранного статуса объектом является дубовая аллея в деревне Большая Своротва (рисунок 3). Ее координаты N 53º22'22,64" E 25º46'25,76".

Рисунок 3 — Дубовая аллея в Большой Своротве

Она была заложена в составе имения, приобретенного в 1820-х гг Якубом Незабытовским. Усадебно-парковый комплекс детально описан А.Федоруком [4], биоразнообразие парка оценено в работе [3].

В нынешнее время длина аллеи 595 метров, она состоит из 46 вековых деревьев дуба черешчатого Quercus robur L. и одного экземпляра клена платановидного Acer platanoides L. и проходит вдоль асфальтированной дороги местного значения. Возраст посадки составляет около 200 лет и соответствует началу строительства имения в Большой Своротве.

Аллея (от фр. allée, aller — идти) представляет собой пешеходную или проезжую дорогу в парке или саду (иногда вне их), обсаженную по обеим сторонам деревьями, иногда в сочетании с кустарниками [1].

По функциональному назначению дубовая аллея в Большой Своротве является подъездной, ранее связывала с усадьбой Незабытовских. По словам местных жителей, до 1980-х гг между деревьями проходила мощеная дорога, позднее разобранная. Шаг посадки равен 12 м, ширина аллеи — 9 м.

Нами было изучено жизненное состояние деревьев аллеи. По категориям состояния распределение деревьев выглядит следующим образом: категория I (без признаков ослабления) — 32,6 % (15 экземпляров); категория II (ослабленные, с более разреженной кроной, наличием усохших ветвей, повреждений ствола нет) — 36,9% (17 экземпляров); категория III (сильно ослабленные деревья, обломанная верхушка, значительная дуплистость) — 30,5 % (14 экземпляров).

Во многом ухудшение состояния древостоя связано с антропогенными причинами — выжигание травы, уплотнение почвы из-за складирования стройматериалов, смыв противогололедной смеси с автодороги. Учитывая современное состояние деревьев, для обеспечения сохранности вековых деревьев необходимо провести лечение дупел, стяжку стволов.

Было установлено обитание в дуплах дубов краснокнижного животного сони-полчка *Myoxus glis L.* (III-я категория охраны), что увеличивает экологическое значение аллеи и необходимость придания ей охранного статуса.

Таким образом, в Барановичском районе представляется возможным и необходимым придание охранного статуса памятника природы двум объектам — «Вековая липа в д.Ясенец», «Дубовая аллея в д.Большая Своротва» (предлагаемые названия). В настоящее время начата работа по подготовке научного и технико-экономического обоснования объявления ботанических памятников природы местного значения.

Список использованной литературы

1 Лесная энциклопедия : в 2 т. / гл. ред. Г.И. Воробьев. Т. 1 : Абелия – Лимон. М. : Советская энциклопедия, 1985. 563 с.

2 Проект по выявлению, учёту и оценке состояния редких и уникальных деревьев Беларуси [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http: //www.livemonuments.by/new/index.php — Дата доступа: 02.10.2020

3 Рындевич, С. К. Старинные парки Барановичского района: резерваты биоразнообразия и объекты экотуризма : монография / С. К. Рындевич, А. Г. Рындевич, В. Н. Зуев. — Барановичи : РИО БарГУ, 2008. — 239 с.

4 Федорук, А. Т. Старинные усадьбы Берестейщины / А.Т.Федорук; ред. Т.Г.Мартыненко. — Минск : БелЭн, 2004. — С.

УДК 581.524.2

Л. А. АРЕПЬЕВА, О. А. КЛИМАШЕВСКАЯ

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»,
г. Курск, Россия
ludmilla-m@mail.ru

ИНВАЗИЯ *HERACLEUM SOSNOWSKYI* В РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА КУРСКОЙ ОБЛАСТИ (РОССИЯ)

В статье приводятся результаты классификации растительных сообществ с участием Heracleum sosnowskyi, выявленных на территории Курской области (Россия). Установлено 4 синтаксона, относящихся к 3 классам антропогенной растительности: ***Artemisietea vulgaris*** *Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951,* ***Epilobietea angustifolii*** *Tx. et Preising ex von Rochow 1951,* ***Robinietea*** *Jurco ex Hadač et Sofron 1980.*

Ключевые слова: Heracleum sosnowskyi, растительные сообщества, классификация, Курская область.

Летом 2020 г в рамках проекта «Картографирование очагов распространения борщевика Сосновского в Курской области», выполняемого по гранту Русского географического общества, были проведены экспедиции на территории Курской области для выявления очагов произрастания *Heracleum sosnowskyi* и исследования формируемых им фитоценозов.

Курская область расположена между 50°54' и 52°26' с. ш. и 34°05' 38°31' в. д., на юго-западных склонах Среднерусской возвышенности, площадь равна 29,8 тыс. км². Климат умеренно-континентальный. Среднегодовая температура воздуха изменяется от +5,9°С на севере до +7,1°С на юго-западе. Среднее годовое количество осадков в северо-западных районах составляет от 550 до 640 мм, на остальной территории – от 475 до 550 мм. Основным типом почв являются чернозёмы (около 2/3 территории). Для северо-западных районов типичны серые лесные почвы (1/5 территории) [1]. Согласно ботанико-географическому районированию [3], Курская область расположена на стыке двух ботанико-географических областей. В северо-западных районах, относящихся к Европейской широколиственной области, зональным типом растительности являются широколиственные леса. Южные и восточные районы принадлежат к Евразиатской степной области, где к зональной растительности, кроме широколиственных лесов, относятся также луговые степи.

В настоящей статье приводятся сведения о растительных сообществах с участием *Heracleum sosnowskyi*, выявленных на территории Курской области на основе 43 геоботанических описаний. Сообщества описывались в естественных границах, поэтому размер пробной площади варьировал. Обработка геоботанического материала проводилась в соответствии с принципами эколого-флористической классификации [5] с применением программы IBIS 7.2. [2]. Названия высших синтаксонов приводятся по «Vegetation of Europe…» [4].

Продромус синтаксонов

Класс ***Artemisietea vulgaris*** Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951

Порядок ***Onopordetalia acanthii*** Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944

Союз ***Dauco-Melilotion*** Görs ex Rostański et Gutte 1971

Асс. ***Rudbeckio laciniatae–Solidaginetum canadensis*** Tüxen et Raabe ex Anioł-Kwiatkowska 1974

Вар. ***Heracleum sosnowskyi***

Дериватное сообщество ***Heracleum sosnowskyi*** [***Artemisietea vulgaris***]

Класс ***Epilobietea angustifolii*** Tx. et Preising ex von Rochow 1951

Порядок ***Circaeo lutetianae–Stachyetalia sylvaticae*** Passarge 196 nom. conserv. propos.

Союз ***Aegopodion podagrariae*** Tx. 1967 nom. conserv. propos.

Асс. ***Urtico dioicae–Heracleetum sosnowskyi*** Panasenko et al. 2014

Класс ***Robinietea*** Jurco ex Hadač et Sofron 1980

Порядок ***Chelidonio–Robinietalia pseudoacaciae*** Jurco ex Hadač et Sofron 1980

Союз ***Chelidonio–Acerion negundi*** L. Ishbirdina et A. Ishbirdin 1989

Асс. ***Chelidonio–Aceretum negundi*** L. Ishbirdina in L. Ishbirdina et al. 1989

Вар. ***Heracleum sosnowskyi***

Ниже приводится продромус выявленных синтаксонов и синоптическая таблица (таблица 1).

Виды с постоянством I: *Acer campestre* B (3, 4), *A. platanoides* C (2, 4), *Agrostis gigantea* (1), *A. stolonifera* (2, 3), *Astragalus glycyphyllos* (1), *Atriplex patula* (2, 3), *Betula pubescens* C (4), *Bidens frondosa* (4), *Bromus arvensis* (2), *B. mollis* (1), *Bunias orientalis* (1, 2, 3), *Calystegia sepium* (1, 3), *Capsella bursa-pastoris* (2), *Carduus acanthoides* (3), *Carex contigua* (2, 4), *Centaurea jacea* (3), *Cerastium holosteoides* (3), *Cerasus vulgaris* C (4), *Conium maculatum* (2, 3, 4), *Consolida regalis* (3), *Crataegus curvisepala* B (4), *Daucus carota* (2, 3), *Echinocystis lobata* (4), *Epipactis helleborine* (4), *Euphorbia virgata* (2), *Fallopia convolvulus* (4), *F. dumetorum* (2), *Festuca arundinacea* (3), *F. rubra* (2), *Fragaria vesca* (3), *Fraxinus pennsylvanica* A, C (4), *Galeopsis bifida* (1, 3, 4), *Galium palustre* (1), *Geranium pusillum* (3), *G. robertianum* (4), *Heracleum sibiricum* (3), *Hypericum perforatum* (1), *Impatiens parviflora* (4), *Lamium maculatum* (1, 4), *Lapsana communis* (2), *Lolium perenne* (3), *Lysimachia nummularia* (1, 3, 4), *L. vulgaris* (3), *Malus domestica* (3), *Medicago falcata* (2), *M. sativa* (2), *Melilotus officinalis* (2), *Myosoton aquaticum* (3, 4), *Onopordum acanthium* (3), *Padus avium* B,C (2, 3, 4), *Phalaroides arundinacea* (4), *Phleum pratense* (1, 2, 3), *Plantago major* (2, 3), *Poa compressa* (2, 4), *P. pratensis* (1, 3), *Polygonatum odoratum* (4), *Polygonum aviculare* (2), *Populus alba* B, C (4),

Potentilla reptans (3), *Prunella vulgaris* (3, 4), *Prunus domestica* C (1, 3, 4), *Pyrus pyraster* B (1), *Ranunculus polyanthemos* (2), *R. repens* (3), *Robinia pseudoacacia* C (4), *Rumex confertus* (2, 3), *R. thyrsiflorus* (2), *Salix fragilis* (3), *S. triandra* B (1, 4), *Sambucus nigra* B, C (3, 4), *S. racemosa* B (4), *Scrophularia nodosa* (4), *Setaria pumila* (2), *S. viridis* (2), *Sisymbrium loeselii* (2), *Solanum dulcamara* (3), *Sonchus arvensis* (3), *Sonchus oleraceus* (2, 3), *Sorbus aucuparia* C (4), *Stellaria media* (4), *Tilia platyphyllos* B, C (4), *Ulmus glabra* C (4), *Veronica teucrium* (3), *Vicia cracca* (2, 3), *V. hirsuta* (1).

Таблица 1 – Синоптическая таблица синтаксонов с участием *Heracleum sosnowskyi* в Курской области

Синтаксоны	1	2	3	4
Число описаний	6	8	17	12
1	2	3	4	5
Диагностические виды (Д. в.) синтаксонов				
Heracleum sosnowskyi	V	V	V	V
Solidago canadensis	V	.	.	II
Urtica dioica	III	II	V	V
Acer negundo A*	.	.	.	V
Acer negundo B	.	.	.	V
Acer negundo C	I	II	III	V
Chelidonium majus	.	.	II	III
Д. в. класса ***Artemisietea vulgaris***				
Artemisia vulgaris	V	II	III	II
Pastinaca sativa	I	II	II	I
Elytrigia repens	II	V	V	.
Cirsium arvense	IV	II	III	.
Poa angustifolia	IV	V	I	.
Convolvulus arvensis	I	IV	I	.
Bromopsis inermis	.	IV	I	I
Calamagrostis epigeios	III	.	.	.
Tanacetum vulgare	.	II	I	.
Cichorium intybus	.	II	.	.
Д. в. класса ***Epilobietea angustifolii***				
Arctium tomentosum	II	I	V	II
Ballota nigra	II	II	III	II
Leonurus quinquelobatus	II	I	II	II
Galium aparine	II	I	III	I
Geum urbanum	.	II	III	V
Anthriscus sylvestris	II	.	IV	II
Glechoma hederacea	I	.	III	II
Aegopodium podagraria	I	.	.	II
Geranium sibiricum	I	.	II	II
Cirsium vulgare	.	I	II	.
Torilis japonica	.	.	II	II
Д. в. класса ***Robinietea***				
Parthenocissus inserta	.	II	I	II
Humulus lupulus	I	I	I	II
Rubus caesius	I	.	.	II
Д. в. класса ***Sisymbrietea***				
Chenopodium album	II	II	.	I

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	6
Lactuca serriola	.	II	II	I
Tripleurospermum inodorum	.	II	I	.
Conyza canadensis	.	II	.	I
Bromus japonicus	.	II	I	.
Vicia tetrasperma	.	II	.	.
Д. в. класса ***Molinio-Arrhenatheretea***				
Dactylis glomerata	I	II	III	II
Poa palustris	I	II	II	I
Achillea millefolium	III	II	I	.
Festuca pratensis	II	I	I	.
Taraxacum officinale	.	III	II	I
Geranium pratense	.	II	I	.
Galium mollugo	.	II	I	.
Poa trivialis	.	.	I	II
Д. в. класса ***Trifolio–Geranietea sanguinei***				
Agrimonia eupatoria	II	II	II	I
Veronica chamaedrys	II	I	II	II
Campanula rapunculoides	.	II	I	.
Прочие виды				
Phalacroloma annuum	II	IV	III	III
Carex hirta	III	I	II	I
Equisetum arvense	III	I	I	.
Cucubalus baccifer	I	.	.	II
Rubus idaeus	II	.	.	.
Ulmus glabra B	.	.	.	II

Примечания: * – для деревьев и кустарников указан ярус: А – древесный, В – кустарниковый, С – травяно-кустарничковый.

Синтаксоны : 1 – вар. ***Heracleum sosnowskyi*** асс. ***Rudbeckio laciniatae–Solidaginetum canadensis*** Tüxen et Raabe ex Anioł-Kwiatkowska 1974; 2 – дериватное сообщество ***Heracleum sosnowskyi*** [***Artemisietea vulgaris***]; 3 – ***Urtico dioicae–Heracleetum sosnowskyi*** Panasenko et al. 2014; 4 – вар. ***Heracleum sosnowskyi*** асс. ***Chelidonio–Aceretum negundi*** L. Ishbirdina in L. Ishbirdina et al. 1989.

Список использованной литературы

1 Атлас Курской области. – М.: Роскартография, 2000. – 48 с.

2 Зверев, А. А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова: учебное пособие / А. А. Зверев. – Томск: ТМЛ-Пресс, 2007. – 304 с.

3 Исаченко, Т. И., Лавренко, Е. М. Ботанико-географическое районирование / Т. И. Исаченко, Е. М. Лавренко // Растительность европейской части СССР. – Л.: Наука, 1980. – С. 10–20.

4 Mucina, L., Bültmann, H., Dierßen, K., Theurillat, J. -P., Raus, T., Čarni, A., Šumberová, K., Willner, W., Dengler, J., García, R. G., Chytrý, M., Hájek, M., Di Pietro, R., Iakushenko, D., Pallas, J., Daniëls, F. J. A., Bergmeier, E., Santos-Guerra, A., Ermakov, N., Valachovič, M., Schaminée, J. H. J., Lysenko, T., Didukh, Ya. P., Pignatti, S., Rodwell, J. S., Capelo, J., Weber, H. E., Solomeshch, A., Dimopoulos, P., Aguiar, C., Hennekens, S. M., Tichý, L. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities / L. Mucina et al. // Applied Vegetation Science. – 2016. – 19. Suppl. 1. – P. 3–264.

5 Westhoff, V., van der Maarel, E. The Braun-Blanquet approach / V. Westhoff, E. van der Maarel // Classification of plant communities (ed. R.H. Whittaker). – The Hague: Junk, 1978. – P. 278–399.

Работа выполнена при финансовой поддержке Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество».

УДК: 581.524.2: 712.4

Л. С. ЧУМАКОВ, М. П. ЯСАЙТЕ

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф.Купревича НАН Беларуси»,
г. Минск, Республика Беларусь
dianthus2013@gmail.com

НАИБОЛЕЕ ОПАСНЫЕ ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА МИНСКА: РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

Аннотация: приводятся сведения по мониторингу на территории столицы Беларуси трех наиболее опасных инвазивных видов. Показано, что мероприятия по борьбе с ними в последнее время дали заметный положительный эффект. Наблюдается существенное сокращение площади, занимаемой борщевиком и эхиноцистисом лопастным. В противоположность этим видам экспансия золотарника канадского нарастает.

Ключевые слова: город, инвазивные растения, золотарник канадский, клен ясенелистный, эхиноцистис лопастной, робиния лжеакация, пути расселения.

Исследования по оценке распространения наиболее опасных видов инвазивных растений на территории г. Минска выполняются с 2010 г., однако наиболее полная оценка проводится с 2013 г. Основное внимание нами уделяется таким видам, как гигантские борщевики, среди которых преобладает борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi Manden.*), инвазивные золотарники (*Solidago canadensis L.* - золотарник канадский и Solidago gigantea Ait. - золотарник гигантский) и эхиноцистис лопастной (Echinocystis lobata (Michx.) Torr. et Gray).

В результате исследований, проведенных на территории г. Минска в 2013 г., было установлено, что общая площадь, занятая наиболее опасными инвазивными растениями на территории города, составила 295,8 га, а общее количество мест их произрастания – 313 [1-2]. Большинство мест произрастания характеризовались незначительными площадями. Собранные сведения послужили основой для проведения мероприятий, направленных на борьбу с этими видами растений, которая показала положительный результат.

Уже в 2014 г. выборочное обследование территории города показало, что площади произрастания эхиноцистиса, борщевика и золотарника на отдельных участках уменьшились на 18–75 %. В отношении этих растений в течение вегетационного сезона 2014 г. вновь принимались меры по подавлению их развития с помощью выкашивания и применения химических препаратов.

В последующие годы исследования были повторены в 2016 и 2019 гг. С учетом присоединенных к городу за период наблюдений земель общее число зарегистрированных за весь период мест произрастания борщевика Сосновского составило 184. Однако

в процессе борьбы с этим опасным растением часть их была уничтожена, вследствие чего на конец 2019 г. на территории г. Минска в целом насчитывалось 108 мест произрастания борщевика Сосновского общей площадью 28,84 га (рисунок 1).

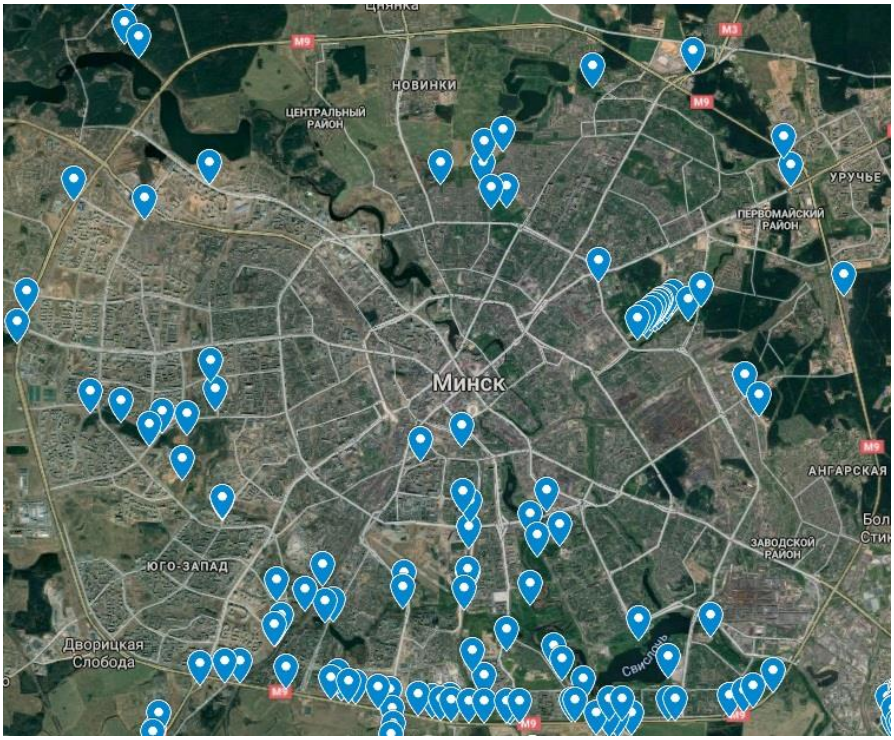


Рисунок 1 – Расположение зарегистрированных мест произрастания борщевика Сосновского на территории г. Минска в 2019 г.

С учетом новых местонахождений общая площадь земель, занимаемых борщевиком в городе за весь период наблюдений сократилась на 51,4 %.

Широко распространен борщевик в южной части города. Значительное число мест его произрастания зарегистрировано на пойменных землях вдоль р. Свислочь. Наиболее крупные популяции борщевика отмечены на недавно включенных в состав города землях в пойме Свислочи в Новом Дворе и его окрестностях, на пустошных землях вблизи небольшого водотока в п. Колядичи, а также на пустоши между ул. Горецкого и ул. Пономаренко вблизи Сухаревского озера во Фрунзенском районе. На территории г. Минска за все время исследований было зарегистрировано 373 места произрастания золотарника канадского (рисунок 2). При этом только за полевой период 2019 г. выявлено 76 местонахождений, вследствие чего на конец года их насчитывалось 327 общей площадью 145,6 га. В настоящее время золотарник активно осваивает не только открытые городские пустоши, но и довольно широко внедряется под полог городских лесов разных типов, парков и скверов [3–7]. Наблюдается внедрение золотарника в заросли тростника в пойме р. Свислочь, а также некоторых мелких городских водотоков.

Мероприятия по борьбе с золотарником проводятся на территории города не так активно, как с борщевиком. Однако только за период 2016-2019 гг. вследствие активного выкашивания и применения химических средств борьбы здесь были уничтожены 46 мест его произрастания. С учетом новых местонахождений общая площадь сократилась на 35,6 %.

Наибольшее сокращение площади отмечено Октябрьском, Партизанском, Ленинском и Советском районах. В то же время площади золотарника канадского значительно увеличились во Фрунзенском и Заводском районах в основном за счет новых популяций за территорией МКАД, которые ранее не обследовались.

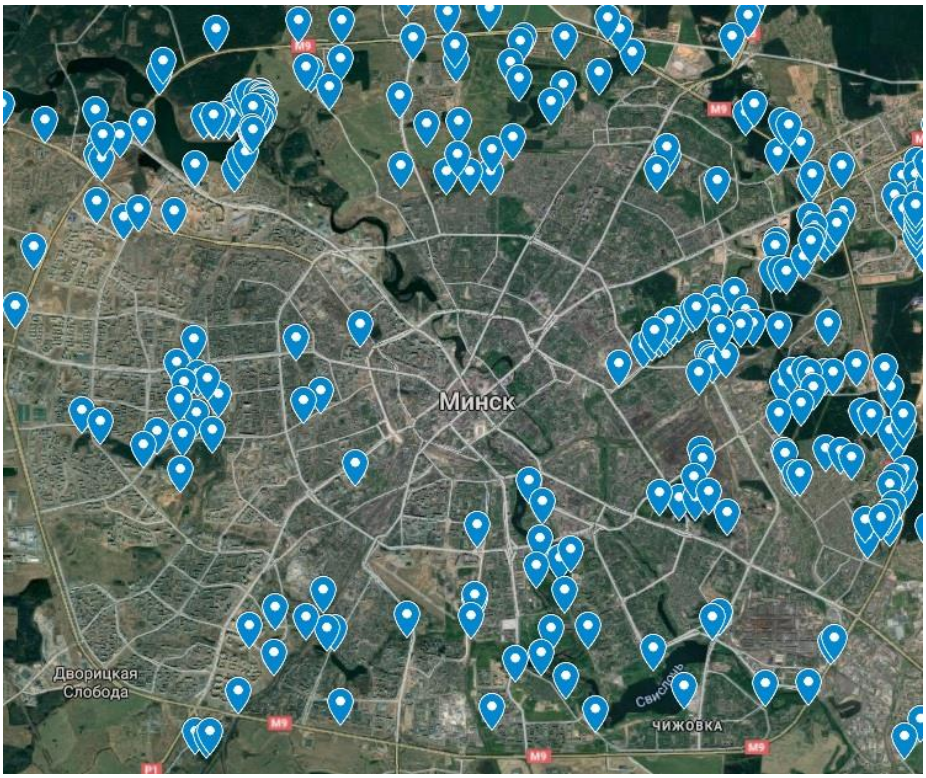


Рисунок 2 – Расположение мест произрастания золотарника канадского на территории г. Минска в 2019 г.

Эхиноцистис лопастной на территории г. Минска в целом распространен нешироко (рисунок 3). За годы проведения мониторинговых наблюдений он зарегистрирован в 72 местах произрастания. Встречается преимущественно на пустошных землях вблизи частного сектора, по овражной сети, а также на сырых землях вдоль городских водотоков. Представлен в основном небольшими по площади популяциями. Наиболее крупная популяция площадью более 6 га, была зарегистрирована в начальный период наблюдений на землях в пойме небольшого водотока в окрестностях Цнянского водохранилища [2]. Однако в дальнейшем в результате проведенной борьбы эта популяция была практически целиком уничтожена. В настоящее время эхиноцистис встречается здесь мелкими локусами и сосредоточен преимущественно на пустошах коттеджного поселка.

За последние три года в результате мероприятий по борьбе с данным видом растений на территории города уничтожено 26 мест произрастания эхиноцистиса лопастного. Однако в 2019 г. нами выявлено 16 новых местонахождений, а увеличение площади по известным ранее местонахождениям составило 3,08 %. На конец 2019 г. на территории города насчитывалось 46 мест произрастания эхиноцистиса лопастного общей площадью 1,49 га.

С учетом новых местонахождений общая площадь распространения эхиноцистиса лопастного на территории белорусской столицы за период наблюдений увеличилась более чем в 2 раза.

Наиболее широкое распространение эхиноцистиса в настоящее время наблюдается в Октябрьском, Московском и Заводском районах столицы. Крупные популяции располагаются по пойменным землям р. Свислочь и ее небольших притоков. В пойме Свислочи ниже зоопарка эхиноцистис занимает 0,5 га земель, распространяясь непосредственно по древесно-кустарниковой растительности у береговой полосы. Сплошных зарослей он в настоящее время здесь не образует. Однако, учитывая массу продуцируемых семян и возможность их распространения водотоком, в дальнейшем следует ожидать расширения этой площади и возрастания плотности произрастания эхиноцистиса.

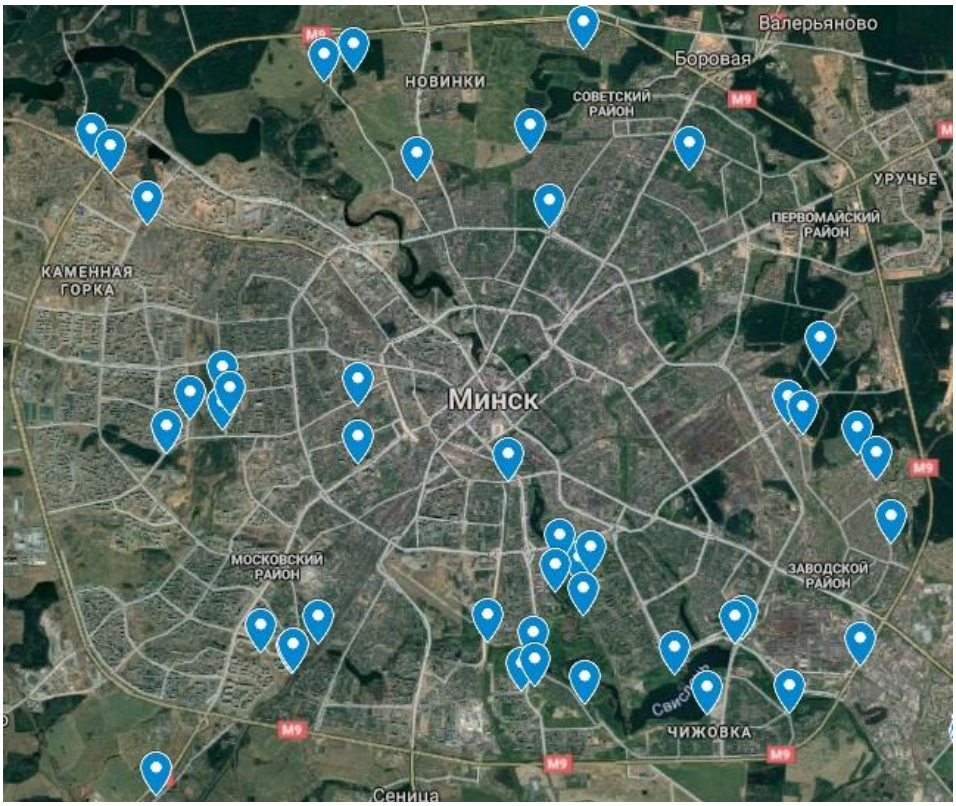


Рисунок 3 – Расположение мест произрастания эхиноцистиса лопастного на территории г. Минска в 2019 г.

Аналогичную площадь занимает эхиноцистис и в пойме небольшой р. Мышка в Московском районе города. Распространен эхиноцистис здесь на значительном протяжении, а его проективное покрытие на отдельных участках близко к 100 %. Мероприятия по борьбе с этим видом на данном участке в силу особенностей последнего (глубокий овраг с густыми зарослями тростников и древесно-кустарниковой растительности, местами довольно сильно заболоченные земли) затруднены, что и позволяет этой территории в настоящее время являться одним из основных резерватов эхиноцистиса в г. Минске.

Таким образом, мониторинговые исследования, проведенные на территории белорусской столицы в период 2013–2019 гг. показали, что здесь в настоящее время наблюдается активная экспансия золотарника канадского, мероприятия по борьбе с которым проводятся не в полной мере. В противоположность этому наблюдается значительное сокращение площади гигантских борщевиков, что дает надежду на положительный исход борьбы с этими опасными растениями. Распространение в городе эхиноцистиса лопастного может быть приостановлено прежде всего в случае прекращения его использования в качестве растения озеленения преимущественно на территориях частного сектора.

Список использованной литературы

1 Чумаков, Л.С. Оценка распространения некоторых опасных инвазивных видов растений на территории г. Минска/Л.С.Чумаков [и др.] //Экологический вестник. – 2014. № 1 (27) . – С.104—112.

2 Чумаков, Л.С. Эхиноцистис лопастной (*Echinocystis lobata (Michx.) Torr. et Gray*) в г. Минске – состояние и перспективы распространения/Л.С.Чумаков [и др.] // Экологический вестник. – 2014. - № 2 (28). – С. 96—101.

3 Чумаков, Л.С. Эколого-биотопическая характеристика золотарника канадского (Solidago canadensis L) в г. Минске/Л.С.Чумаков [и др.] // Экологический вестник. – 2014. – № 4 (30). – С. –110--117.

4 Чумаков, Л.С. Экологическая оценка травянистых фитоценозов и золотарника канадского (Solidago canadensis L.) под пологом городских хвойных насаждений/ Л.С.Чумаков, М.А.Невердасова // Экологический вестник, 2016. № 1 (35). С. 46-56.

5 Чумаков, Л.С. Золотарник канадский *(SOLIDAGO CANADENSIS L.)* под пологом городских древесных насаждений/Л.С.Чумаков, М.А.Невердасова// Актуальные проблемы экологии: сб. науч. ст. по материалам XI Междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 5 – 7 окт. 2016 г.) / ГрГУ им. Я. Купалы; редкол.: В. Н. Бурдь (отв. ред.) [и др.]. – Гродно: ГрГУ, 2016. – С. 78–79.

6 Чумаков, Л.С. Экологическая характеристика золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) под пологом городских лесных насаждений // Л. С. Чумаков, М.А.Невердасова//Проблемы лесоведения и лесоводства: Сб. науч. тр./Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2016. – Вып.76. – С. 455–462.

7 Чумаков, Л.С. Золотарник канадский *(Solidago canadensis* L.) в различных биотопах на территории белорусской столицы//Л.С.Чумаков, М.А.Невердасова/ Актуальные проблемы экологии [Электронный ресурс]: сб. науч. ст. по материалам XII Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 4–6 окт. 2017 г.) / Гродн. гос. ун-т; ред. кол. : В.Н. Бурдь (отв. ред.), Г.Г. Юхневич, И.М. Колесник, О.М. Третьякова. – Гродно: ЮрСаПринт, 2017. – С. 27– 29.

УДК: 581.9

М. С. ХОЛЕНКО

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского», г. Брянск, Россия
marina.holenko@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНОЙ БИОЛОГИИ ИНВАЗИОННОГО ВИДА *FRAXINUS PENNSYLVANICA* MARSH. В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ (РОССИЯ)

В городе Брянске инвазионный вид F. pennsylvanica имеет высокий репродуктивный потенциал: интенсивно размножается семенами, активно распространяет семена. Однако прорастание требует достаточно специфичных условий, которые встречаются преимущественно в пойменных экосистемах и изредка – в мезофитных и ксерофитных городских местообитаниях. Интенсивное вегетативное возобновление позволяет ясеню длительное время задерживаться в местообитаниях, в том числе после нарушений, однако малоэффективно для быстрого распространения вида и захвата новых территорий.

Ключевые слова: инвазионные виды, Fraxinus pennsylvanica Marsh., репродуктивная биология, натурализация, Брянская область.

Fraxinus pennsylvanica Marsh. – североамериканский вид, интродуцированный в Среднюю Россию, где он осваивает как естественные, так и рудеральные местообитания. В некоторых регионах вид существенно изменяет состав и структуру растительных сообществ, в которые внедряется [2]. В 1957 и 1962–1963 гг. в долинах рек Десны и ее притока Снежети в городе Брянске созданы культуры *F. pennsylvanica*, где отмечено

семенное возобновление и формирование благонадежного подроста. На основе сведений о распространении ясеня в поймах этих рек Н. Н. Панасенко [3] отнес *F. pennsylvanica* в Брянске к эргазиофитам и агриофитам. Возможность дальнейшего расселения *F. pennsylvanica* в нашем регионе представляет большой интерес.

В 2018–2019 гг. автором проведено выявление местонахождений *F. pennsylvanica* в г. Брянск и выполнена оценка следующих показателей репродуктивной биологии вида:

1. Семенная продуктивность интродуцированных растений ясеня оценена путем подсчета числа семян на 4 участках. В пределах каждого участка были заложены случайным образом по 10 площадок в 1 м^2; определено среднее значение числа всех семян после опадения на почву на площадке.

2. Всхожесть семян ясеня была изучена двумя способами: в лабораторных условиях по методике J. Ashley [6] и в открытом грунте на экспериментальном участке Брянского госуниверситета в 2019 г. без заделки в почву (условия, приближенные к природным). Семена ясеня были собраны на почве после естественной стратификации в феврале 2019 г. в лесопарке «Лесные сараи» г. Брянск и хранились в тканевых мешках при уличной температуре. Семена предварительно не замачивались и не освобождались от перикарпия.

3. Оценка естественного возобновления *F. pennsylvanica* произведена на 50 пробных площадках в 1 м^2 в пределах тех же 4 участков, где проводилась оценка семенной продуктивности: произведен подсчет проростков ясеня текущего года в разных локальных экологических условиях.

4. Изучение состава ценопопуляций *F. pennsylvanica* произведено на 4 участках в 400 м^2 в долине реки Десна в г. Брянск. Установлена онтогенетическая структура ценопопуляции ясеня; при учете отмечены растения разных онтогенетических групп.

5. Дана оценка внедрения *F. pennsylvanica* в пойменные леса; для этого выполнено геоботаническое описание сообществ, в которые произошла инвазия ясеня и описаны последствия этого внедрения в составе и структуре сообществ.

По результатам исследований, ясень имеет высокую семенную продуктивность на всех исследуемых участках. Семена сохраняются в почве и подстилке и способны прорастать в течение нескольких лет, что способствует созданию банка семян. На отдельных площадках в конце апреля 2019 г. количество семян ясеня превышало 3000 на 1 м^2 [5].

Опадение плодов ясеня в Брянске наблюдается в период с ноября по июнь, однако наиболее массово оно происходит в феврале – апреле. *F. pennsylvanica* является эванемохором; его семена могут разноситься воздушными течениями на большие расстояния. Возможен дальний занос семян и талыми водами, а также птицами. Семена прорастают на тающем снегу в конце апреля – мае.

Всхожесть семян в лабораторных условиях оказалась низкой (0–3,00%). В условиях посевов в открытом грунте наибольшая численность проростков отмечена на участке с дополнительным поливом (3,00%). Наиболее вероятное объяснение данному факту – предпочтение ясенем условий обильного увлажнения для прорастания.

Число проростков текущего года на изучаемых природных участках соответствует низкой интенсивности семенного возобновления. На значительной их части всходы отсутствуют. Активным оно является в окнах древостоя, сформировавшихся после выпадения немногочисленных погибших или спиленных деревьев ясеня, вокруг их старых пней, где выше освещенность, по сравнению с остальным массивом. Наибольшее же число проростков отмечено на участке с искусственным песчаным сырым субстратом в разреженных насаждениях ясеня, отсутствии подлеска и при низкой сомкнутости травостоя.

Низкую интенсивность семенного возобновления можно объяснить несколькими причинами. С одной стороны, это низкая освещенность под пологом леса. Другая причина – недостаточное увлажнение субстрата. В качестве возможного фактора,

ингибирующего прорастание семян, можно предположить засоление субстрата на газонах в связи со смывом NaCl-содержащих смесей с расположенных поблизости автодорог в зимний период.

Несмотря на обильное плодоношение, по-видимому, образование проростков *F. pennsylvanica* на мезофитных субстратах в городских насаждениях вызывает трудности. Об этом свидетельствуют данные подсчета проростков на участках, которые расположены на непотопляемых территориях в городском парке, где субстрат нередко пересыхает в летний период. Большинство семян ясеня опадает под материнским растением или разносится в радиусе до 50–70 м; отдельные семена могут преодолевать расстояние более 100 м. В г. Брянск отдельные семена ясеня обнаружены в апреле 2020 г. на расстоянии не менее 300 м от ближайшего источника диаспор. Несмотря на огромное количество семян на почве в некоторых местах, их прорастание практически не происходит.

Онтогенетические спектры ценопопуляций *F. pennsylvanica* в посадках левобережной пойме реки Десна у завода «Брянский Арсенал» можно считать практически полночленными. Максимум по числу особей приходится на молодые растения (im_1), присутствуют проростки и ювенильные растения, что свидетельствует о наличии в ценопопуляциях семенного размножения. Прорастанию семян способствует наличие незадернованных участков и низкая сомкнутость травостоя (0–30%). Виргинильные растения пока немногочисленны, а молодые генеративные отсутствуют, что указывает как на интенсивное самоизреживание насаждений, так и на недостаточное время, необходимое для достижения генеративного состояния растений семенного происхождения.

Спектры в левобережной пойме реки Десна на территории памятника природы «Роща Соловьи» неполночленные; в них отсутствуют проростки. Ингибирование прорастания семян, вероятно, происходит за счет сильного затенения развитым травяным покровом (проективное покрытие 70–90%). На участке, расположенном на гриве, в наиболее мезофитных условиях, семенное возобновление затруднено. На пониженном участке с обильным увлажнением оно идет активно. Таким образом, интенсивность семенного возобновления в изучаемых ценопопуляциях существенно различается.

В долине рек Десна и Снежеть в г. Брянск отмечено массовое распространение *F. pennsylvanica* в пойменных лесах, сформированных *Quercus robur*, а также в пойменных посадках *Quercus robur* и *Populus balsamifera.* Наиболее заметной является инвазия ясеня в культуры дуба, которые создавались в 1960-е гг. в левобережной пойме реки Десна. В исследуемой пойменной дубраве и других дубовых лесах в долине Десны *F. pennsylvanica* значительно преобразует облик, состав и структуру сообществ. При образовании ясеневого подлеска с высокой сомкнутостью нередко наблюдается низкое покрытие травяного яруса в сообществах, образуются мертвопокровные участки, иногда характерно низкое видовое богатство [4]. Возможно и ингибирующее аллелопатическое воздействие ясеня на другие растения, которое продемонстрировано пока только в лабораторных условиях [1].

В целом можно оценить возможности распространения ясеня пенсильванского в пойменных дубовых лесах как высокие. Вызывает опасение возможный занос диаспор *F. pennsylvanica* в речные поймы птицами и человеком (случайным образом), так как это может приводить к массовому распространению данного вида с последующей угрозой биоразнообразию речных долин.

Список используемой литературы

1 Изоткин Д.И., Холенко М.С. Влияние экстрактов из *Fraxinus excelsior* L. и *Fraxinus pennsylvanica* March. на параметры роста кресс-салата // Уч. зап. Брянского гос. ун-та. 2020. № 1. С. 54–59.

2 Панасенко Н.Н. Растения-«трансформеры»: признаки и особенности выделения // Вестник Удмуртского ун-та. Сер.: Биология. Науки о Земле. 2013. С. 17–22.

3 Панасенко Н.Н. Флора города Брянска. Брянск: Группа компаний «Десяточка», 2009. С. 97.

4 Семенищенков Ю.А., Холенко М.С. Искусственны пойменныедубравы и последствияфлористических инвазий в них в долине реки Десны и ее притоков (Брянская область) // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2020: материалы межрегиональной научной конференции, посвященной 85-летию Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника имени проф. В.В. Алехина, [п. Заповедный, 25 апреля 2020 г.]. Курск: Мечта, 2020.

5 Холенко М.С., Семенищенков Ю.А., Харин А.В. Разнообразие растительных сообществ, формируемых инвазионным видом *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. в речных поймах города Брянска // Разнообразие растительного мира. 2019. № 2 (2). С. 45–58.

6 Ashley J. A. The effects of seed treatments on germination of dormant *Fraxinus americana* L. and *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. Seeds. Honors Theses. 2000. Paper 86.

УДК: 581.5

А. П. ГУСЕВ, А. С. СОКОЛОВ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь
gusev@gsu.by

ИНГИБИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ СУКЦЕССИИ НА ВЫРУБКАХ ПОД ВЛИЯНИЕМ ВНЕДРЕНИЯ В СООБЩЕСТВО ЛИАНЫ *PARTHENOCISSUS QUINQUEFOLIA* (L.) PLANCH.

Рассматриваются изменения характеристик сообщества, формирующегося на месте вырубки после внедрения и увеличения обилия инвазивной лианы Parthenocissus quinquefolia – уменьшение численности видов, плотности подроста, доли луговых видов, возрастание доли адвентивных и синантропных видов. Эти изменения ведут к блокировке восстановительной сукцессии.

Ключевые слова: инвазии, сукцессии, трансформеры, Parthenocissus quinquefolia.

Внедрение инвазивных видов в природные и антропогенные экосистемы представляет собой серьёзную проблему вследствие способности таких видов успешно конкурировать с местными видами, обеднять биоразнообразие сообществ, ингибировать сукцессионные процессы, в значительной степени изменить облик растительных сообществ и ландшафтов.

Древовидная лиана *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. (девичий виноград пятилисточковый) относится к инвазивным видам, активно и успешно расселяющимся в экосистемах в различных физико-географических и климатических условиях [1–5 и др.] (рисунок 1). Она представляет собой эпекоагриофит, эргазиофит, вырастающий в высоту до 15 м. Теневынослив, но отлично растет и при полном освещении. Зимостоек. К почвам малотребователен. Хорошо переносит условия города. Колонофит, вегетативно размножающийся в местах культуры [6]. Отмечается, что данный вид является видом-трансформеров, способным блокировать естественную восстановительную сукцессию в сообществах [4, 7].

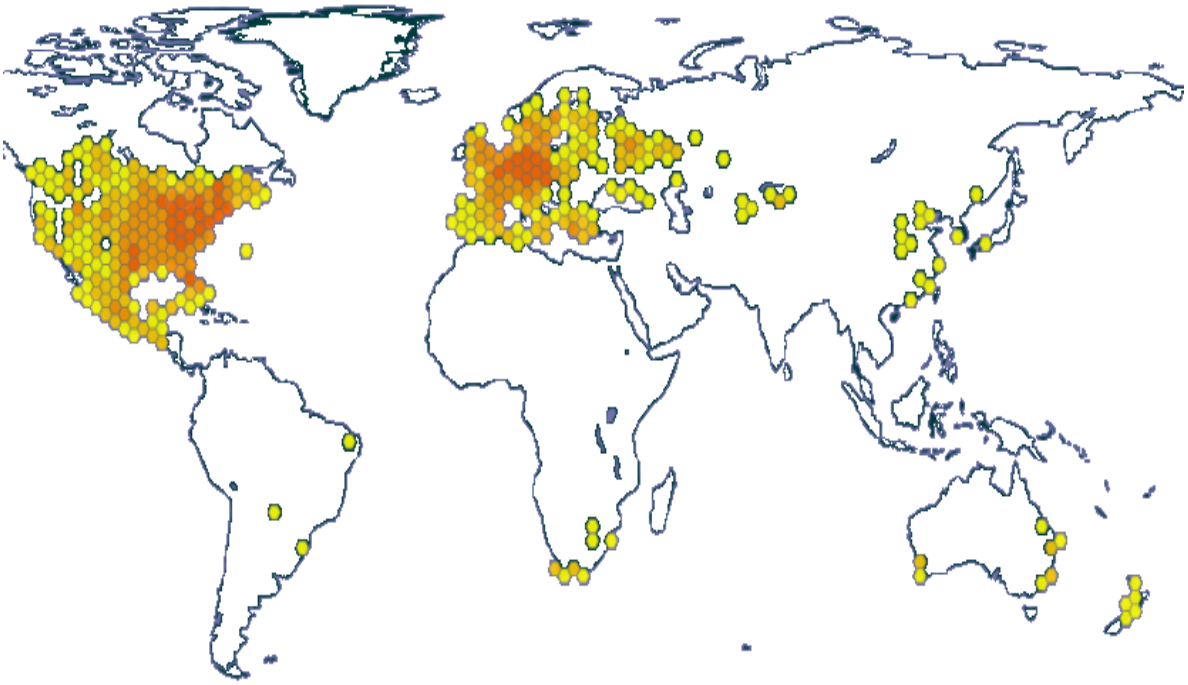


Рисунок 1 – Распространение *Parthenocissus quinquefolia* в мире [5]

Целью работы является оценка влияния *Parthenocissus quinquefolia* на протекание восстановительной сукцессии на вырубке соснового леса. Объект исследования находится на юго-востоке Беларуси, в южной части города Гомеля и представляет собой участок с уничтоженным в 2002 году при строительстве трубопровода растительным покровом. На данной территории была заложена постоянная пробная площадь, на которой проводились геоботанические съёмки в 2002–2017 годах. Обилие видов напочвенного покрова оценивалось по шкале обилия Б. М. Миркина: + (проективное покрытие вида составляет менее 1 %), 1 балл (от 1 до 5 %), 2 балла (от 5 до 15 %), 3 балла (от 15 до 25 %), 4 балла (от 25 до 50 %), 5 баллов (более 50 %).

К 2009 г. сформировалась луговое сообщество с доминированием *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. Лиана *Parthenocissus quinquefolia* впервые появилась через 9 лет после начала сукцессии. В 2013 году ее проективное покрытие превысило 20%. В 2015 г. данный вид уже имел проективное покрытие – 60 %, в 2016 г. – 85 %, в 2017 – 90 %.

Существенные изменения за это время произошли в составе травяного яруса (таблица 1).

В составе сообщества с доминированием *Parthenocissus quinquefolia* также отмечены *Poa pratensis*, *Echium vulgare*, *Artemisia vulgaris* L., (с проективным покрытием 1-5%). По сравнению с прошлыми годами значительно снизилось покрытие *Tanacetum vulgare* L., *Artemisia campestris*, *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski, *Achillea millefolium* L. Выпали из травостоя такие виды, как *Calamagrostis epigeios*, *Oenothera biennis*, *Berteroa incana* (L.) DC., *Veronica longifolia* L. и другие. Общая численность видов уменьшилась в 1,8 раза. В сообществе присутствует подрост деревьев (*Acer negundo* и *Pinus sylvestris*), численность которого снизилась с 1400 шт./га в 2009 г. до 600 шт./га. в 2017 г. Практически весь подрост состоит из инвазивного древесного вида *Acer negundo*.

Таким образом, видно, что внедрение в сообщество и разрастание *Parthenocissus quinquefolia* снижает разнообразие и проективное покрытие травяных видов, уменьшает численность подроста, то есть замедляет и останавливает процесс естественный процесс вторичной сукцессии, что имеет отрицательных последствия для устойчивости ландшафтов и биоразнообразия.

Таблица 1 – Ингибирование сукцессии лианой *Parthenocissus quinquefolia*

Вид	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Обилие *Parthenocissus quinquefolia*		1	1	2	3	3	5	5	5
Обилие *Poa pratensis* L.	2	1	2	2	2	2	2	1	+
Обилие *Echium vulgare* L.			1	+	+	1	+	1	+
Обилие *Calamagrostis epigeios*	5	4	2	4	3	2	2	1	
Обилие *Artemisia campestris* L.	2	2	2	2	2	1		+	+
Обилие *Oenothera biennis* L.	2	1	2	2	1	3	1	+	
Acer negundo L., шт./га	1250	1000	600	500	750	500	1250	750	500
Pinus sylvestris L., шт./га	150	300	300	350	100	400	300	250	200
Всего видов	21	18	17	17	17	19	17	14	12
Численность подроста, шт./га	1400	1300	900	850	850	900	1550	1000	600
Проективное покрытие Parthenocissus quinquefolia, %	0	5,0	5,0	10,0	25,0	20,0	60,0	85,0	90,0

Основные черты трансформации эколого-флористических характеристик рассматриваемого сообщества в 2009–2017 гг. представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение эколого-флористических характеристик сообщества при ингибировании восстановительной сукцессии

Показатель	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Фитосоциологический спектр, % от числа видов									
Chenopodietea	4,5	10,5	9,5	5,6	12,5	5,0	5,6	6,7	8,3
Artemisietea	31,8	42,1	33,3	33,3	43,8	35,0	44,4	40,0	41,7
Robinietea	4,5	5,3	4,8	5,6	12,5	10,0	5,6	6,7	8,3
Epilobietea	4,5	5,3	4,8	5,6	6,3	5,0	5,6	6,7	0,0
Molinio-Arrhenatheretea	31,8	15,8	14,3	16,7	6,3	15,0	11,1	6,7	16,7
Sedo-Scleranthethea	4,5	10,5	4,8	5,6	6,3	10,0	11,1	13,3	8,3
Эколого-ценотический спектр, % от числа видов									
Неморальные	4,5	0,0	4,8	5,6	0,0	5,0	5,6	6,7	8,3
Нитрофильные	4,5	5,3	4,8	5,6	12,5	10,0	5,6	6,7	8,3
Боровые	13,6	15,8	23,8	16,7	18,8	15,0	11,1	26,7	16,7
Водно-болотные	4,5	5,3	9,5	5,6	6,3	0,0	5,6	0,0	0,0
Луго-степные	54,5	57,8	38,1	44,4	37,5	50,0	50,0	26,7	41,7
Адвентивные	18,2	15,8	19,0	22,2	25,0	20,0	22,2	33,3	25,0
Значения экологических факторов (по Цыганову)									
Hd*	10,84	10,75	10,75	11,03	10,81	10,78	11,19	11,13	11,65
fH	6,86	6,95	7,05	6,67	6,92	6,85	6,58	6,86	6,76
Tr	7,87	7,76	7,80	7,75	7,57	7,29	7,09	6,40	6,76
Nt	6,15	6,08	6,39	6,04	6,61	6,22	6,55	6,58	7,27
Rc	6,27	6,13	6,34	6,08	6,14	5,97	6,04	5,37	6,49
Lc	4,00	4,02	3,38	4,09	3,63	3,62	3,76	3,78	3,18

Примечание: * – Hd – увлажнение почв, fH – переменность увлажнения почв, Tr – солевой режим почв, Nt – содержание азота в почве, Rc – кислотность почв, Lc – режим освещённости / затенения.

В фитосоциологическом спектре до вселения *Parthenocissus quinquefolia* виды классов Artemisietea и Molinio-Arrhenatheretea абсолютно преобладали и имели равные доли от всех видов в сообществе. Влияние *Parthenocissus quinquefolia* проявилось в уменьшении доли видов лугового класса Molinio-Arrhenatheretea в 2–5 раз и увеличении доли видов синантропного класса Artemisietea, доля которого стала составлять более 40 %. Одновременно с этим увеличилась почти в 2 раза доля других синантропных классов – Chenopodietea и Robinietea, таким образом, в сумме доля видов синантропных классов увеличилась с 40,8 до 58,3 %. Виды класса вырубок и гарей полностью Epilobietea исчезли, зато также возросла доля класса травянистых сообщества на слаборазвитых песчаных почвах Sedo-Scleranthethea. В эколого-ценотическом спектре увеличилась доля адвентивных (в 1,4 раза), нитрофильных (в 1,8 раза) видов и уменьшилась доля луго-степных видов (в 1,3 раза). Расчёт значений экологических режимов по шкале Д. Н. Цыганова [8] показал, что основные изменения проявляются в увеличении влажности почв, снижении почвенного богатства, увеличении содержания азота в почве, увеличении освещённости.

Таким образом, можно сделать вывод, что вселение и разрастание *Parthenocissus quinquefolia* в сообществах вырубок приводит к подавлению процессов восстановительной сукцессии, повышению уровня синантропизации и адвентизации, снижению разнообразия растительности, изменениям экологических режимов сообществ.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта №Б20Р-090.

Список использованной литературы

1 Гусев, А.П. Ландшафтно-экологический анализ распространения чужеродных видов-трансформеров в природно-антропогенных ландшафтах (юго-восток Беларуси) / А.П. Гусев // Российский журнал прикладной экологии. – 2017. – № 2 (10). – С. 47–51.

2 Дронин, Г.В. Инвазионные виды растений в бассейне реки Сызранки / Г.В. Дронин // Известия Сарат. ун-та. Нов. Сер. Серия: Химия. Биология. Экология. – 2017. – Т. 17. – Вып. 1. – С. 98–102.

3 Козловский, Б.Л. Изучение инвазии Parthenocissus inserta (Kern.) K. Fritsch. в пойменных лесах Ростовской области / Б.Л. Козловский, О.И. Федоринова, М.В. Куропятников // Российский журнал биологических инвазий. – 2019. – № 4. – С. 63–70.

4 Литвинская, С А. К вопросу об инвазивности флоры Западного Кавказа / С.А. Литвинская, М.Ю. Савченко // Ботанический вестник Северного Кавказа. – 2016. – № 1. – С. 23–35.

5 Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch. [Электронный ресурс] // Global Biodiversity Information Facility. – Режим доступа: https://www.gbif.org/ru/species/3039194. – Дата доступа: 21.07.2020.

6 Овеснов, С. А. Деревья и кустарники города Перми: справочник / С. А. Овеснов, Н. А. Молганова, В. В. Василенко. – Нижний Новгород: [б. и.], 2019. – 226 с.

7 Гусев, А. П. Чужеродные виды-трансформеры как причина блокировки восстановительных процессов (на примере юго-востока Беларуси) / А.П. Гусев // Российский журнал прикладной экологии. – № 3. – 2016. – 10–14.

8 Цыганов, Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д. Н. Цыганов. – М.: Наука, 1983. – 196 с.

УДК: 630*27

Л. К. КЛИМОВИЧ, Д. А. КАБАЕВА

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь
Klimovich@gsu.by

ОЗЕЛЕНЕНИЕ И БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ КОНТОРЫ МАКЕЕВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ГОМЕЛЬСКОГО ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА

Статья посвящена проектированию мини-дендропарка, подбору перспективного ассортимента древесно-кустарниковых растений с высокой фитонцидностью на территории конторы Макеевского лесничества Гомельского опытного лесхоза

Ключевые слова: благоустройство, озеленение, мини-дендропарк, рабатка, газон, малые архитектурные формы, древесно-кустарниковая растительность, цветочные растения.

С ростом городов, развитием промышленности становится все более сложной проблема создания нормальных условий для жизнедеятельности человека. Растительность обеспечивает комфортность условий проживания людей, регулирует газовый состав воздуха, климатические характеристики территорий, снижает влияние шумового фактора, является источником эстетического отдыха, имеет огромное значение для человека.

Функционирование лесхозов и лесничеств основывается на благоустройстве территории, удобной планировке и уникальном ландшафте природы. В последние годы в лесной отрасли Республики Беларусь активно реализуется программа по созданию в каждом лесхозе дендропарков и в каждом лесничестве мини-дендропарков – коллекций редких хвойных и лиственных древесных растений, естественно не произрастающих в местных природно-климатических условиях. В состав таких коллекций часто включаются не только новые виды древесных растений, но и их многочисленные декоративные формы и сорта.

В настоящее время накоплен большой опыт по благоустройству и озеленению населенных пунктов, создан богатый ассортимент растений и разработана агротехника их выращивания, найдены необходимые приемы озеленения, определены способы содержания зеленых насаждений, которые являются основным элементами художественного оформления [1].

Леса Гомельского опытного лесхоза расположены вокруг промышленного, второго по величине города Республики Беларусь – г. Гомеля. Эти леса относятся к рекреационно-оздоровительной категории лесов. Лесистость района высокая и составляет 45 %. Преобладающей породой является сосна обыкновенная. Преобладают средневозрастные насаждения. В лесном фонде средняя полнота составляет 0,7. Преобладает I класс бонитета. Площадь лесов рекреационного назначения Макеевского лесничества составляет 3 858 га.

Проанализированы ландшафтные показатели лесов лесничества. Класс эстетической оценки – 2 – говорит о том, что преобладают насаждения средних классов бонитета на свежих и влажных почвах с участием ольхи и осины до 5 единиц состава. Второй класс санитарной оценки указывает на удовлетворительное состояние насаждений и окружающую среду. Преобладают сосна, дуб, береза. Средний класс дигрессии, равный 2, говорит о том, что это малонарушенные насаждения. Насаждения рекреационных лесов характеризуются средним классом проходимости, равным 1,9. Кислородопроизводительность лесов

составляет 1 223 т/год. По типам ландшафтов преобладающим является закрытый тип ландшафта с горизонтальной сомкнутостью – 71,8 %.

В лесхозе, в том числе лесничестве, предусмотрено расширение и благоустройство инфраструктуры [2].

Особое внимание озеленению уделяется в Годы малой родины.

Объект исследования – территория конторы, находится в черте г. Гомеля (283 квартал) недалеко от автомобильной трассы (рисунок 1). Усадьба окружена сосново-широколиственными насаждениями. Рядом расположены жилые дома.

Рисунок 1 – Внешний вид конторы Макеевского лесничества

Площадь усадьбы лесничества составляет 0,38 га. Территория имеет вытянутую прямоугольную форму. Климат района расположения лесничества относительно теплый, неустойчиво влажный. Природно-климатические условия весьма благоприятны для рекреационного использования территории в течение всего года, наиболее интенсивно в летне-осеннее время.

Рельеф местности – ровный. Верхний почвенный слой представлен дерниной. Преобладает дерново-подзолистая, супесчаная, свежая почва. Стиль ландшафтного объекта – пейзажный, которому свойственна естественность и отсутствие строгих форм. Объект проектирования относится к открытому типу пространства, имеет участки с единичными деревьями [3]. При исследовании были выделены ландшафтно-функциональные зоны: въездная, входная, буферная, хозяйственная, машинная, садовая и зона отдыха. Произведена инвентаризация древесно-кустарниковой растительности, малых архитектурных форм. Насчитывается 8 видов деревьев (шелковица черная, липа мелколистная, лиственница европейская, черешня и др.), 13 видов кустарников (можжевельники, туи, бузина и др.), большое разнообразие декоративных цветочных растений. Малые архитектурные формы представлены беседкой, альпийской горкой, скамейкой. Создан участок с голубикой садовой. Располагаются теплицы, где выращиваются съедобные и лекарственные грибы на древесных субстратах. Несмотря на разнообразие древесно-кустарниковых видов, все же есть открытые пространства, которые являются первоочередными объектами озеленения.

Разработка проектных предложений по ландшафтно–рекреационной организации территории конторы заключается в следующем: реконструкция и дополнение имеющихся клумб, создание мини-дендропарка с использованием высокофитонцидных древесно-кустарниковых и цветочных растений и обустройство малых архитектурных форм (МАФ); устройство дорожно-тропиночной сети, газонного покрытия. Во входной зоне (палисаднике) запроектирован цветник с ограждением из деревянных досок. Подобраны теневыносливые виды: лобелия, настурция, бальзамин, колокольчик. Цветение их будет радовать глаз с лета до начала осени.

Запроектированный цветник представлен на рисунке 2.

Рисунок 2 – Схема цветника

В буферной зоне, в клумбе-рабатке с произрастающей здесь елью, проектируется волнообразная невысокая живая изгородь из кизильника – неприхотливого кустарника, имеющего высокие декоративные качества.

На второй клумбе в этой зоне по бортику будет высажен барвинок малый, а по периметру здания – астильба розовая (рисунок 3). Эти растения подобраны для произрастания с прихотливой растущей черешней. Цветут весь летний период.

Садовая зона представлена участком с голубикой, теплицей и большим свободным пространством. Здесь и будет создаваться мини-дендропарк. Это будет своеобразный лечебный сад с растениями-лекарями, улучшающими среду обитания и здоровье человека. Подобраны древесно-кустарниковые растения с высокой фитонцидностью, растения, накапливающие пыль, газы, снижающие шум. Из хвойных: кипарисовик горохоплодный «Булевард», можжевельник горизонтальный, туя колоновидная, тис ягодный, ель канадская и лиственных: спирея Вангутта, а также лилейник желтый. Древесно-кустарниковые растения будут располагаться небольшими группами. Распределять их по участку следует таким образом, чтобы не перегружать одно место, оставляя совсем без них другое. Растения будут подбираться по высоте, форме крон, плотности, оттенку зелени. Сочетать их будем по принципу контраста: туя колоновидная и ель канадская конической формы; кипарисовик

горохоплодный, можжевельник горизонтальный и тис ягодный стелющейся формы. Под одним деревцем следует располагать нечетное количество горизонтальных экземпляров [4]. Для снижения монотонности хорошо подойдет лилейник, пересаженный из палисадника. В качестве одиночной посадки будет высаживаться спирея Вангутта *(Spiraea vanhouttei).*

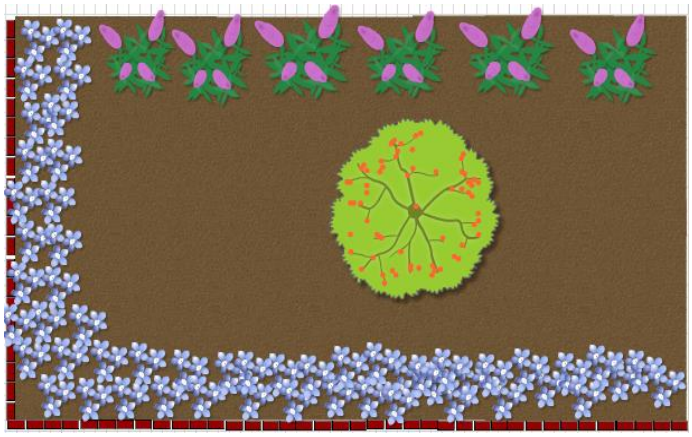


Рисунок 3 – Макет клумбы

Запроектировано недостающее количество дорожно–тропиночной сети из древесных спилов. Ее будет обрамлять хоста белоокаймленная и бальзамин карликовый.

Для газонного покрытия подобрана травосмесь из мятлика лугового и овсяницы красной с вкраплением высокофитонцидных растений – многолетников: мелиссы лекарственной, мяты перечной, тимьяна ползучего, которые прослужат долгие годы. При скашивании высокофитонцидных растений происходит мощный выброс фитонцидов.

Организация малых архитектурных форм на территории проектирования: ограждение из лозы для яблони дикой и липы мелколистной. Лоза – доступный и лёгкий в использовании материал. Ограждение будет состоять из двух рядов плетения, свободное пространство будет засеяно клевером луговым. Над деревянной скамьей будет пергола из лозы, обвитая девичьим виноградом – укромный затененный уголок для отдыха.

Поилка для птиц служит для привлечения пернатых и создания особой атмосферы.

Установлено, более фитонцидными свойствами обладают декоративные древесные растения, их доля составляет 46 %, кустарники также имеют высокий процент фитонцидности.

Составлен план–схема запроектированных элементов озеленения и передан администрации лесничества.

Высаживаемые растения будут приобретены в постоянном питомнике Макеевского лесничества, скамья создана резчиком по дереву, работающим в лесничестве.

Осуществляться запроектированные мероприятия будут собственными силами – работниками лесничества.

Список использованной литературы

1 Гарнизоненко, Т.С. Справочник современного ландшафтного дизайнера / Т.С. Гарнизоненко. – Ростов-на-дону: «Феникс», 2005. – 313 с.

2 Проект организации и ведения лесного хозяйства ГЛХУ «Гомельский лесхоз» Гомельского ГПЛХО на 2012– 2021 г. г. – Гомель, 2010. – 451 с.

3 Рожков, Л.Н. Основы теории и практики рекреационного лесоводства: монография / Л.Н. Рожков. – Мн.: БГТУ, 2001. – 292 с.

4 Устелимова, С.В. Ландшафтный дизайн / С.В. Устелимова. – Москва: «Вече», 2003. – 86 с.

УДК: 581.13

Д. М. СЫТНИКОВ[1], Е. А. ШЕЙКО[2]

[1]Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,
г. Одесса, Украина
[2]Медицинская академия имени С. И. Георгиевского,
г. Симферополь, Республика Крым
sytnikov@list.ru

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ САХАРОВ И КРАХМАЛА В РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНАХ *EQUISETUM ARVENSE* L.

Динамика содержания растворимых и легкогидролизуемых углеводов в различных органах хвоща полевого (Equisetum arvense L.) изучена в онтогенезе. Наиболее высокое содержание сахаров обнаружено в корневище (15,9 %) в генеративном периоде, а также в ассимилирующих побегах (16,1 %) в вегетативном периоде развития растений. Максимальное количество крахмала накапливалось в корневище (14,0 %) и в клубнях (14,2 %) к концу вегетативного периода.

Ключевые слова: Equisetum arvense L., углеводный обмен, сахара, крахмал.

Углеводы составляют 85–90% веществ, слагающих растительный организм, они являются основным питательным и главным опорным материалом для растительных клеток и тканей [6]. В растениях они выполняют энергетическую, пластическую и регуляторную функции. Последняя касается генеративных процессов, связана с ростом и развитием растений [5]. Углеводный обмен составляет синтез, накопление и превращение веществ углеродной природы в растительном организме, он сопряжен с белковым, липидным и другими видами обмена веществ, в связи с чем ему принадлежит ведущая роль в физиологических процессах.

Хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.), как дикий вид, обладает высокой биологической эффективностью в распределении продуктов фотосинтеза, характеризуется способностью накапливать запасные вещества в наземной части растения, корневище и клубнях [9]. Хвощи характеризуются изменчивостью химического состава в течение года.

Например, накопленный за лето хвощом зимующим крахмал превращается в сахара при наступлении низких температур [4]. Во время выхода хвоща полевого из состояния покоя уменьшается число крахмальных зёрен в амилопластах паренхимы корневища и увеличивается количество липидных капель, формирующих характерные скопления [1]. Таким образом, изменения в содержании крахмала могут служить показателем физиологического состояния тканей.

Цель настоящей работы – изучить содержание и локализацию сахаров и крахмала различных органов хвоща полевого в онтогенезе для выявления особенностей его углеводного обмена.

В работе использовали растения хвоща полевого (*Equisetum arvense* L.), произрастающего на научно-производственной базе Института ботаники имени Н.Г. Холодного Национальной академии наук Украины «Феофания» (г. Киев) в условиях Северной Лесостепи Украины.

Фенологические наблюдения за растениями хвоща полевого, произрастающего в естественных условиях, производили по общепринятой методике [2] в период с марта по август (2009–2013 гг.). По их результатам [8] в ходе онтогенеза хвоща нами были чётко выделены:

1) *генеративный период* (спороносные побеги), включающий в себя фазу меристематического побега, фазы закрытого и открытого стробилов;

2) *вегетативный период*, в котором фазы развития дифференцировали по размеру ассимилирующего побега – 15, 30 и 40 см;

3) *период покоя*, наступающий после отмирания надземной части растения.

Пробы для анализа отбирали в соответствии с указанными выше фазами развития растений. При этом растения были разделены на органы генеративного (стробил и междоузлия) и вегетативного (ветви первого порядка и междоузлия) побегов, а также на корневище и клубни. Для измерений отбирали средние пробы растительного материала соответствующего органа нескольких рендомизированных растений. Измерения проводили в трёхкратной биологической повторности.

Содержание растворимых и легкогидролизуемых углеводов определяли по общеизвестной методике. Массовую долю сахаров и крахмала вычисляли в процентах к воздушно-сухой массе [7]. Статистическую обработку полученных данных производили по Доспехову [3]. Исследование растворимых и легкогидролизуемых углеводов (таблица 1) в генеративном периоде (I, II) показало, что максимальное количество сахаров и крахмала содержалось в корневище хвоща полевого в фазу меристематического побега (I).

Таблица 1 – Содержание растворимых и легкогидролизуемых углеводов у хвоща полевого (*Equisetum arvense* L.) в генеративном (I, II) и в вегетативном (III–V) периодах развития, % к воздушно-сухой массе

Фаза развития	Корневище		Клубни		Спороносный побег				Ассимилирующий побег			
					Междоузлия		Стробил		Междоузлия		Ветви	
	сахара	крахмал	сахара	крахмал	сахара	крахмал	сахара	крахмал	сахара	крахмал	сахара	крахмал
I	15,9	12,9	--	--	13,3	6,8	9,7	7,2	--	--	--	--
II	11,0	5,5	--	--	10,7	4,1	6,5	3,3	--	--	--	--
III	12,1	14,0	--	--	--	--	--	--	9,7	10,7	8,4	9,8
IV	12,2	13,0	--	--	--	--	--	--	10,2	11,8	9,4	8,5
V	7,4	13,5	6,5	14,2	--	--	--	--	8,4	9,5	16,1	7,7
$НСР_{0,05}$	1,4	1,1	--	--	1,4	0,9	1,1	0,5	1,0	1,1	1,6	0,9
Примечание: I – меристематический побег, II – закрытый стробил, III – побег 15 см, IV – побег 30 см, V – побег 40 см; «--» – орган отсутствовал или показатель не определяли.												

Относительно высокое содержание углеводов в корневище перед началом периода активного развития растений, очевидно, обусловлено его главной функцией как запасающего органа. С наступлением фазы закрытого стробила (II) количество углеводов в корневище и в органах спороносного побега хвоща достоверно снижалось. Так, минимальное количество сахаров и крахмала наблюдалось в стробиле. При этом количество сахаров в корневище и в других органах (I, II) достоверно превышало количество крахмала.

В вегетативном периоде развития (III–V) хвоща полевого содержание сахаров в корневище оставалось стабильным и достоверно снижалось до 7,4% к воздушно-сухой массе с развитием ассимилирующих побегов (см. табл.). При этом содержание крахмала в корневище по сравнению с генеративным периодом (I, II) заметно возрастало и оставалось в пределах 13,0–14,0%%. Содержание растворимых и легкогидролизуемых углеводов в клубнях хвоща полевого было сопоставимо с аналогичными показателями в корневище.

Исследование сахаров в ассимилирующих побегах хвоща показало (см. табл.), что максимальное их количество содержится в ветвях растений (16,1%). Этот показатель возрастал при последовательном прохождении растениями фаз своего развития от побегов 15 см до побегов 40 см (III–V). В междоузлиях ассимилирующих побегов количество сахаров находилось в пределах 8,4–10,2% к воздушно-сухой массе. Содержание крахмала в органах ассимилирующих побегов хвоща полевого находилось в пределах 7,7–11,8%.

Таким образом, показано, что изменение содержания растворимых и легкогидролизуемых углеводов в различных органах хвоща полевого зависит от периода онтогенеза и фазы развития растения. Наиболее высокое содержание сахаров обнаружено в корневище (15,9%) в генеративном периоде (фаза меристематического побега), а также в ветвях (16,1%) ассимилирующих побегов (фаза 40 см) в вегетативном периоде развития. Максимальное количество крахмала накапливалось в корневище (14,0%), а также в клубнях (14,2%) к концу вегетативного периода. Установлено, что в генеративном периоде развития хвоща полевого в стробиле спороносного побега содержится минимальное количество сахаров и крахмала, а в корневище количество крахмала снижается, в связи с развитием спороносных побегов. Относительно высокое содержание крахмала в корневище и клубнях в вегетативном периоде развития, очевидно, обусловлено переходом растений к активному фотосинтезу с последующим запасанием его продуктов в этих подземных органах.

Список использованной литературы

1 Бабенко, Л. М. Активність ліпоксигенази й ультраструктурна будова кореневища спороносного і вегетативного пагонів *Equisetum arvense* L. / Л. М. Бабенко, М. М. Щербатюк, І. В. Косаківська // Біологічні студії. – 2015. – Т. 9, № 1. – 153–162.

2 Бейдеман, И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И. Н. Бейдеман. – Новосибирск: Наука, 1974. – 156 с.

3 Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4 Жизнь растений: [в 6-ти томах] / гл. ред.: Ал. А. Фёдоров. – М.: Просвещение, 1974–1981. – Т. 4: Мхи. Плауны. Хвощи. Папоротники. Голосеменные растения / [Тахтаджан А. Л., Лазаренко А. С., Грушвицкий И. В. и др.]; под. ред. И. В. Грушвицкого и С. Г. Жилина, 1978. – 447 с.

5 Киризий, Д. А. Фотосинтез и рост растений в аспекте донорно-акцепторных отношений / Д. А. Киризий. – Киев: Логос, 2004. – 192 с.

6 Кретович, В. Л. Основы биохимии растений: учебник [для гос. унив. и технолог. инст.] / В. Л. Кретович. – М.: Высшая школа, 1971. – 464 с.

7 Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, Н. П. Ярош [и др.]; Под ред. А. И. Ермакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1989. – 430 с.

8 Сытников, Д. М. Фотосинтетические пигменты и онтогенез *Equisetum arvense* L. / Д. М Сытников, Л. М. Бабенко, Н. Н. Щербатюк // Вестник Одесского национального университета. Серия: Биология. – 2013. – Т. 18, Вып. 2 (31). – С. 50–60.

9 Marshall, G. Growth and Development of Field Horsetail (*Equisetum arvense* L.) / G. Marshall // Weed Science. – 1986. – Vol. 34. – P. 271–275.

УДК 504.73:502.75:57.085

Е. А. ШЕЙКО[1], Д. М. СЫТНИКОВ[2]

[1]Медицинская академия имени С.И. Георгиевского КФУ имени В. И. Вернадского,
г. Симферополь, Республика Крым, Россия
[2]Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,
г. Одесса, Украина
lenasheyko@mail.ru

МЕТОД СОХРАНЕНИЯ В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ *GOODYERA REPENS* (L.) R. BR. И *DACTYLORHIZA ROMANA* (SEBAST.) SOO

Работа посвящена разработке и совершенствованию метода культуры изолированных тканей и органов редких видов орхидных для использования в системе сохранения и воспроизводства растительных ресурсов. В результате проведенных исследований были получены каллусные культуры генеративных органов Goodyera repens (L.) R. Br. и Dactylorhiza romana (Sebast.) Soó.

Ключевые слова: Orchidaceae, культура *in vitro*, эксплант, каллусогенез, фитогормоны.

Представители семейства орхидных (*Orchidaceae*), также известные как орхидеи, занимают особое положение в мире растений. Они привлекают разнообразием и декоративностью цветков, уникальными особенностями своей биологии и другими необычными чертами [8]. В настоящее время актуальным является разработка методов ускоренного размножения, введения в культуру, репатриация этих видов в природные места обитания, а также создание генетических банков и коллекций для сохранения и расширения генофонда. Перспективным направлением в этой области является разработка биологических подходов культивирования *in vitro* генеративных структур, таких как пыльник, завязь и семязачаток, так как они имеют высокий морфогенетический потенциал и обладают определенной автономностью от материнского растения [7]. Суть такого процесса заключается в переключении программы развития морфогенетически компетентных клеток генеративных структур с обычного гаметофитного пути на иной путь – спорофитный, то есть образования растения-регенеранта. Для орхидей умеренной зоны этот вопрос остается малоизученным, поэтому любые исследования, связанные с изучением репродуктивных особенностей, представляют значительный практический и теоретический интерес.

Целью наших исследований являлась разработка методики и введение в культуру *in vitro* редких видов орхидей умеренной зоны – *Goodyera repens* (L.) R. Br. и *Dactylorhiza romana* (Sebast.) Soó.

Объектом исследования были редкие виды орхидей – *Goodyera repens* (L.) R. Br. и *Dactylorhiza romana* (Sebast.) Soó. *Goodyera repens* (L.) R. Br. произрастает в сосновых и смешанных лесах западной и центральной части Крымских гор. Современные их находки приурочены к северо-западным и юго-восточным склонам Ялтинской и Никитской яйл и Бабуган-яйлы. Вид внесён в Красную книгу Республики Крым со статусом «редкий». *Dactylorhiza romana (Sebast.) Soó.* встречается в дубовых и дубово-грабинниковых лесах, реже смешанных лесах, зарослях кустарников и лесных опушках в западной и центральной частях Главной гряды Крымских гор, а также в восточной части в районе Старого Крыма и Карадага. Вид внесён в Красную книгу Республики Крым и Красную книгу города Севастополя со статусом «редкий» [1, 2, 3, 4, 6].

Экспедиционными исследованиями было охвачено центральный район Главной гряды Крымских гор и западный район Южного берега Крыма. Для определения морфогенетического потенциала природного растительного материала в условиях *in vitro* были использованы генеративные органы орхидей: семязачатки, завязи и пыльники. Сбор материала проводился с учётом принципов биоэтики в фазах цветения и плодоношения. В лабораторном эксперименте с культурой тканей эксплантов культивировали на стерильных питательных середах: Мурасиге – Скуга (завязи), Нича и Нич (семязачатки и пыльники). В качестве эксплантов использовали генеративные органы орхидей, которые были отобраны в начале цветения (пыльники), и на 25-й день после опыления (завязи и семязачатки). Предварительно проводили поверхностную стерилизацию эксплантов растворами, подобранными для каждого типа эксплантa, после чего их промывали стерильной дистиллированной водой. Для пыльников использовали двойную стерилизацию 0,8 % $Ag(NO_3)_2$ и 70 % C_2H_5OH в течение 2 и 1 мин соответственно, для завязей – стерилизацию 80 % C_2H_5OH (1,5 мин) вместе с 15 % H_2O_2 (2 мин), для стерилизации семязачатков – двойную стерилизацию 70 % C_2H_5OH (2 мин) вместе с 15 % H_2O_2 (3 мин). К стерилизующему раствору добавляли эмульгатор Твин-20 (1 капля / 100 мл раствора). Для удаления фенолов в воду для промывания эксплантов добавляли 7 % раствор L-цистеина, а процесс изоляции эксплантов проводили в стерильном растворе аскорбиновой кислоты на чашках Петри. Культивирование проводили в фотолюминостате ФСЛ-В (Россия) при 20–25^{0}С, 16-часовом фотопериоде с освещением 1000–3000 лк и 70 % относительной влажности воздуха и в термостате ВТ-120 (Польша) при температуре 25^{0}С и отсутствии освещения. Для индукции роста и поддержания культур тканей использовали индолилмасляную кислоту (ИМК), 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту (2,4-Д) и 6-бензиламинопурин (6-БАП) в концентрациях от 0,5 мг/л до 3,0 мг/л. Временные препараты с ацетокармином для цитологических исследований готовились по методике Паушевой [5]. Микроскопические исследования проводили на микроскопах МББ-1 (Россия) при увеличении – 8×, 20× и 90×, а также с помощью бинокуляра БМ-51-2 (Россия).

В фиксированных образцах определяли количество индолилуксускной кислоты (ИУК), абсцизовой кислоты (АБК) и цитокининов (ЦТК). Фракцию гормонов выделяли 80%-ным этанолом, спирт упаривали. Водный остаток промораживали, центрифугировали при 10000 g, супернатант экстрагировали диэтиловым эфиром при pH 2,5 (ИУК и АБК) и бутанолом при pH 8 (ЦТК). Уровни связанных ИУК и АБК оценивали после химимческого гидролиза. Фракции ИУК и АБК очищали с помощью кислотно-щелочной переэкстракции и ТСХ на пластинах Silufol UV-254 (Kavalier, Чехия) в системе растворителей хлороформ : этилацетат : уксусная кислота (70 : 30 : 5). Очистку ЦТК проводили с помощью ионообменной хроматографии на колонке Дауэкс 50Wx8 (H^+-форма, элюция аммиаком) и ТСХ в системе изопропанол:аммиак:вода (10 : 1 : 1). В качестве стандартов использовали препараты фитогормонов фирмы Sigma (США). Окончательный анализ качественного и количественного содержания фитогормонов проводился методом ВЭЖХ на жидкостном хроматографе Agilent 1200 LC с диодно-матричным детектором G 1315 B (США), колонка Eclipce XDB-C 18 2,1×150 мм, размер частиц 5 мм. Элюция проводилась в системе растворителей метанол : вода (37 : 63). Анализ и обработка хроматограмм производилась с использованием программного обеспечения Chem Station, версия B.03.01, в режиме *on line*. Все полученные результаты обрабатывали статистически с помощью компьютерной статистической программы Excel лицензионного пакета Microsoft Office 2007. Достоверность разницы оценивали по критерию Стьюдента, используя 5 % уровень значимости ($P \leq 0,05$).

Культивирование растений *in vitro* для получения каллуса и растений-регенерантов невозможно без получения асептической культуры. Для соблюдения условий асептики

работу по введению эксплантов в изолированную культуру выполняли в условиях ламинарного бокса. Поверхностную стерилизацию пыльников проводили 0,8 % $Ag(NO_3)_2$ (5 мин), 0,8 % $Ag(NO_3)_2$ (2 мин) вместе с 70 % C_2H_5OH (1 мин) и 70 % C_2H_5OH (1 мин). В результате установлено, что максимальная стерильность для получения асептических эксплантов пыльников достигается при использовании двойной стерилизации 0,8 % $Ag(NO_3)_2$ и 70 % C_2H_5OH в течение 2 и 1 мин соответственно. Количество асептических эксплантов при данном методе стерилизации составляла от 62 % (*D. romana*) до 70 % (*G. repens*). Не смотря на то, что при этом процент асептических эксплантов был ниже, чем при использовании двух других способов стерилизации (стерильность составляла в среднем 71 % для всех эксплантов), в дальнейшей работе использовали именно эту схему стерилизации, поскольку наблюдался высокий показатель жизнеспособности эксплантов, который составлял более 51 % (для двух других способов стерилизации показатель жизнеспособности не превышал 12 %).

Стерилизацию эксплантов завязей проводили с помощью 80 % C_2H_5OH с экспозицией 3 мин, 80 % C_2H_5OH (1,5 мин) вместе с 15 % H_2O_2 (2 мин), 15 % H_2O_2 с экспозицией 2 мин. Максимальной стерильности эксплантов достигли при использовании 80 % C_2H_5OH в течение 3 мин. Количество асептических эксплантов при данном методе стерилизации варьировало от 80 % у *G. repens* до 91% для завязей *D. romana*. При этом процент жизнеспособных эксплантов оставался низким и составлял в среднем 29 %. Использование 15 % раствора H_2O_2 в течение 2 мин показало, что количественное соотношение асептических и жизнеспособных эксплантов совпадало (в среднем 21 %), что объясняется низкой токсичностью перекиси водорода для растительных тканей. Наиболее оптимальным способом стерилизации эксплантов завязей орхидных оказалась двойная стерилизация 80 % C_2H_5OH (1,5 мин) вместе с 15 % H_2O_2 (2 мин), поскольку при сравнительно низком проценте асептических эксплантов (55 %) количество жизнеспособных эксплантов, сравнительно с двумя другими способами стерилизации, был максимальным и составляло 50 %.

Для получения асептической культуры семязачатков использовали три способа стерилизации: 70 % C_2H_5OH в течение 4 мин, 70 % C_2H_5OH (2 мин) вместе с 15 % H_2O_2 (3 мин) и 15 % H_2O_2 с экспозицией 4 мин. Показано, что наиболее эффективным было использование двойного метода стерилизации 70 % C_2H_5OH (2 мин) и 15 % H_2O_2 (3 мин), поскольку данный метод обеспечивал получение максимального количества жизнеспособных асептических эксплантов, которое в среднем составляло 70 % для исследуемых видов орхидей.

Оптимальная питательная среда, физические факторы, баланс экзогенных и нативных гормонов – условия, обязательные для получения клеток, способных к морфогенезу. В ходе проведения эксперимента нами были использованы пять основных питательных сред: Мурасиге – Скуга, Кнудсона, Нича, Нича и Нич и Потата II. Состав среды был модифицирован для индукции каллусогенеза, чтобы в короткие сроки получить первичную каллусную ткань. В качестве основных дедифференцирующих факторов использовали природные фитогормоны и их синтетические аналоги: 2,4-Д, ИМК, 6-БАП. Данные регуляторы роста использовались в концентрациях от 0,5 мг/л до 3,0 мг/л. Полученные нами данные, однако, позволили сделать вывод о том, что из всех сред наиболее пригодной для культивирования завязей изучаемых видов является среда Мурасиге – Скуга, а для культивирования пыльников и семязачатков – среда Нича и Нич с различными концентрациями регуляторов роста. При культивировании генеративных органов на остальных средах во всех вариантах наших исследований получены отрицательные результаты. Перед подбором оптимальных концентраций и соотношений фитогормонов в питательной среде для культивирования эксплантов предварительно провели исследования содержания фитогормонов в интактных органах. Исследования по подбору оптимальных

концентраций и соотношений фитогормонов в питательной среде показали, что максимальная частота каллусогенеза из эксплантов завязей орхидных наблюдается на питательных средах, в которых сохраняется такое же соотношение цитокининов и ауксинов, как и для интактного органа. У *G. repens* максимальная частота каллусогенеза наблюдается при культивировании на питательной среде с добавлениием экзогенных цитокининов и ауксинов в соотношении 1,9, что характерно для интактных органов. Для эксплантов завязей *D. romana* такое соотношение фитогормонов составило 1,4. Наиболее оптимальными вариантами питательных сред для культивирования пыльников оказались: для *G. repens* – VIII (29,8±1,2 %), для *D. romana* – X (36,6±1,3 %). Для культивирования семязачатков наиболее эффективными оказались варианты питательных сред VI (*G. repens* – 22,2±1,1 %) и IX (*D. romana* – 19,5±1,0 %). При культивировании на питательных средах с другими количественными соотношениями фитогормонов частота каллусогенеза была значительно меньше и не превышала для всех типов эксплантов 11 %.

Каллус удалось получить при введении в культуру *in vitro* пыльников, завязей и семязачатков. В процессе введения этих эксплантов в культуру происходит переключение программы морфологически компетентных клеток генеративных структур с обычного гаметофитного пути на иной путь – спорофитный, то есть образования растения-регенеранта. В полученном нами каллусе были обнаружены мелкие клетки, локализованные группами, с крупными ядрами, образующими меристематический очаг. Появление меристематических очагов означало, что в каллусной ткани начались процессы дедифференциации. Деление клеток меристематических очагов могло приводить к образованию лигнифицированных проводящих элементов сосудов и трахеид. Их образование аналогично ксилемогенезу у интактного растения и включает в себя стадии: рост клеток, вакуолезацию, отложение вторичной оболочки в условиях *in vitro*.

Другой путь морфогенеза в меристематических очагах – это спонтанный эмбриоидогенез. Каллусная клетка, ставшая на путь эмбриоидогенеза, относительно обособляется от окружающих клеток, ограничиваясь плотной оболочкой, увеличивается, сильно окрашивается. Обособившаяся клетка претерпевает строго направленные деления. В результате заложения ориентированных клеточных перегородок возникает четырёхклеточная структура (тетрада), все клетки которой располагаются линейно. В дальнейшем формировании эмбриоида принимают участие как апикальные, так и базальные клетки, появляется многоклеточный эмбриоид.

Таким образом, цитологический анализ каллусных культур орхидных показал ряд специфических особенностей. К ним относятся: 1) значительная структурная гетерогенность клеток, наличие различных типов образований, различающихся по морфологии; 2) связь морфологических признаков отдельных образований с их морфологическими потенциями.

Таким образом, в результате проведенных исследований определены оптимальные растворы и режимы стерилизации для получения каллусной культуры из завязей, семязачатков и пыльников *G. repens* и *D. romana*; подобрана питательная среда и биологически активные вещества для культивирования эксплантов из генеративных органов орхидных *in vitro*. Впервые установлена взаимосвязь интенсивности каллусогенеза из эксплантов генеративных органов орхидных и соотношения составляющих фитогормонального комплекса на определенных этапах онтогенеза, что необходимо учитывать при разработке методов микроклонального размножения этих видов.

Результаты работы могут служить основой для разработки эффективных методов размножения редких орхидных в культуре *in vitro* при помощи экзогенных регуляторов роста. Показана возможность дальнейшего практического применения каллусных культур для возобновления и сохранения редких и исчезающих видов орхидей.

Список использованной литературы

1 Вахрамеева М. Г. Орхидные России (биология, экология и охрана) / М. Г. Вахрамеева, Т. И. Варлыгина, И. В. Татаренко. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2014. – 437 с.

2 Ена А. В. Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы. Издание второе / А. В. Ена, А. В. Фатерыга (ред.). – Симферополь: Ариал, 2016. – 480 с.

3 Ефимов П. Г. Новые данные о распространении видов семейства *Orchidaceae* для некоторых регионов России / П. Г. Ефимов, М. М. Гафурова, А. В. Леострин [и др.] // Ботанический журнал. – 2018. – № 103 (7). – С. 923–930.

4 Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2008. – 885 с.

5 Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. – М.: Колос, 1980. – 304 с.

6 Фатерыга А. В. Орхидеи Крымского полуострова / А. В. Фатерыга, П. Г. Ефимов, С. А. Свирин. – Симферополь: Ариал, 2019. – 224 с.

7 Швецов А. Н. Интродукция *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo в Главном ботаническом саду (ГБС) РАН / А. Н. Швецов, Р. З. Саодатова, Т.Ю. Коновалова [и др.] // Вестник СВФУ. – 2015. – № 3 (47). – С. 52–62.

8 Joffard N. Effect of pollination strategy, phylogeny and distribution on pollination niches of Euro-Mediterranean orchids / N. Joffard, F. Massol, M. Grenié, [et al.] // Journ. Ecol. – 2019. – №107 (1). – P. 478–490.

УДК 582.32(476.2)

Г. Ф. РЫКОВСКИЙ[1], М. С. МАЛЬКО[2]

[1] ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь;
[2] ГНПО «Научно-практический центр Национальной академии наук по биоресурсам», г. Минск, Республика Беларусь;
Zentsova2009@gmail.com

К ВОПРОСУ СОХРАНЕНИЯ БРИОКОМПЛЕКСОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОГО РЕГИОНА

The Polesie region is characterized by a wide range of ecological niches, which led to a wide variety of bryocomplexes confined to forest, bog, meadow, rocky and rocky rocks. Preservation of rare and endangered species of bryophytes is real in the composition of their territorial complexes, taking into account all the ecotopic and biotic diversity in the region.

Ключевые слова: бриофлора, Полесский регион, бриокомплексы, редкие и исчезающие виды, антоцеротовые, печеночники, мхи.

Полесье представляет собой целостный низменно-равнинный естественно-исторический регион, находящийся в зоне широколиственных лесов между зонами темнохвойных лесов и лесостепью. Здесь также проявляется переход от северо-западной более влагообеспеченной части к более выраженной континентальной юго-восточной. Эта территория характеризуется сочетанием перекрытия поверхности четвертичными отложениями в северной части региона, а в южной части – выходом на дневную поверхность древнего кристаллического щита. По исторически сформировавшимся

экологическим условиям Белорусское и Украинское Полесья довольно значительно различаются, вместе с тем объединяясь определенной общей интегральной характеристикой. Белорусское Полесье в плейстоцене было полностью перекрыто в основном песчаными отложениями Днепровского оледенения (в такой связи каменистый материал здесь практически отсутствует на дневной поверхности), тогда как на значительной территории Украинского Полесья на дневную поверхность выходит древний кристаллический щит, сложенный силикатными (преимущественно граниты) породами.

Состав и структура бриофлоры Полесья определяются его эдафо-орографическими особенностями, положением региона на юге области смешанных лесов европейской части Голарктики и на рубеже центрально- и восточноевропейского флористических районов, плейстоценовой и голоценовой историей этой территории. Здесь сочетаются представители различных голоценовых бриофлор как компоненты бриокомплексов широколиственных и светлохвойных лесов равнинной лесной области Восточной Европы, темнохвойных (еловых) «островов», субаридной (средиземноморской) и аридной бриофлоры юго-восточной и малой Азии, орогенных образований умеренной полосы Европы и аридной Евразии.

В такой экологически неоднородной обстановке составе бриофлоры региона к настоящему времени отмечено 470 видов мохообразных [1] из трех отделов, формирующихся в территориальные бриокомплексы.

Отдел антоцеротовых (Anthocerotophyta) представлен 2 видами из 2 родов, 2 семейств, 2 порядков 1 класса.

Отдел печеночников (Marchantiophyta) представлен 105 видами из 47 родов, 32 семейств, 10 порядков и 2 классов.

Отдел мхов (Bryophyta) представлен 363 видами из 134 родов, 48 семейств, 14 порядков, 2 классов.

Классификация таксонов и цитирование видовых названий приводятся согласно современной таксономии мхов [2], печеночников и антоцеротовых [3] с некоторой корректировкой [4–5].

У печеночников по числу видов выделяются семейства Scapaniaceae – 17, Ricciaceae – 14, Cephaloziaceae – 7, Lophocoleaceae – 6, Aneuraceae, Calypogeiaceae, Cephaloziellaceae, Gymnomitriaceae, Jungermanniaceae по 5 видов, у мхов – Pottiaceae и Sphagnaceae – по 34, Bryaceae – 33, Brachytheciaceae – 25, Amblystegiaceae – 24, Dicranaceae – 17, Orthotrichaceae по Grimmiaceae – по 15, Polytrichaceae и Mniaceae – по 13, Melichhoferiaceae – 11, Fissidentaceae – 10.

Среди бриофитов Полесского региона представлено большое количество редких и исчезающих видов, подлежащих охране на национальном уровне в Республике Беларусь [6] и в Украине [7], заслуживающих особого внимания при изучении бриокомплексов данной территории.

В их числе такие редкие печеночники, как *Lunularia cruciata, Mannia fragrans, Reboulia hemisphaerica, Preissia quadrata, Conocephalum salebrosum, Riccia bifurca, Riccia canaliculata, Riccia ciliate, Riccia ciliifera, Riccia frostii, Riccia rhenana, Riccia trichocarpa, Fossombronia pusilla, Pallavicinia lyellii, Riccardia multifida, Radula lindbergiana, Frullania fragilifolia, Frullania tamarisci, Trichocolea tomentella, Kurzia pauciflora, Cephaloziella elachista, Cephaloziella spinigera, Barbilophozia barbata, Barbilophozia lycopodioides, Crossocalyx hellerianus, Lophozia longidens, Orthocaulis attenuates, Scapania curta, Scapania paludicola, Scapania undulata*.

Среди охраняемых на национальном уровне видов представлено большое количество мхов, в их числе такие виды как *Sphagnum subnitens, Sphagnum tenellum, Sphagnum wulfianum, Atrichum angustatum, Atrichum flavisetum, Pogonatum aloides, Pogonatum nanum, Diphyscium foliosum, Timmia megapolitana, Entosthodon fascicularis,*

Entosthodon muhlenbergii, Physcomitrella patens, Physcomitrium arenicola, Physcomitrium sphaericum, Encalypta streptocarpa, Bucklandiella heterosticha, Codriophorus acicularis, Grimmia anodon, Schistidium agassizii, Schistidium confertum, Dicranodontium denudatum, Trematodon ambiguous, Dicranella rufescens, Dicranum fuscescens, Cynodontium polycarpon, Cynodontium strumiferum, Dichodontium pellucidum, Dicranoweisia cirrata, Rhabdoweisia fugax, Distichium capillaceum, Ditrichum pusillum, Pseudephemerum nitidum, Acaulon muticum, Acaulon triquetrum, Aloina brevirostris, Aloina rigida, Cinclidotus fontinaloides, Didymodon ferrugineus, Didymodon rigidulus, Microbryum davallianum, Oxystegus tenuirostris, Pterygoneurum ovatum, Pterygoneurum subsessile, Syntrichia latifolia, Syntrichia montana, Syntrichia papillosa, Tortella tortuosa, Tortula acaulon, Tortula lanceola, Tortula modica, Tortula subulata, Weissia brachycarpa, Weissia condensa, Weissia controversa, Weissia longifolia, Ephemerum serratum, Fissidens arnoldii, Fissidens crassipes, Fissidens exilis, Fissidens marginatus, Fissidens viridulus, Fissidens fontanum, Schistostega pennata, Meesia longiseta, Meesia triquetra, Paludella squarrosa, Splachnum ampullaceum, Orthotrichum lyellii, Orthotrichum tenellum, Ulota coarctata, Bryum alpinum, Bryum cyclophyllum, Bryum knowltonii, Bryum neodamense, Bryum ruderale, Bryum schleicheri, Bryum subapiculatum, Bryum tenuisetum, Bryum uliginosum, Bryum violaceum, Bryum warneum, Pohlia andalusica, Pohlia atropurpurea, Pohlia camptotrachela, Pohlia elongata, Pohlia wahlenbergii, Mnium hornum, Mnium lycopodioides, Mnium marginatum, Pseudobryum cinclidioides Bartramia ithyphylla, Bartramia pomiformis, Plagiopus oederianus, Dichelyma capillaceum, Pterigynandrum filiforme, Hypnum andoi, Hypnum Imponens, Hypnum jutlandicum, Taxiphyllum wissgrillii, Homalia webbiana, Neckera besseri, Thamnobryum alopecurum, Ctenidium molluscum, Isothecium myosuroides, Cirriphyllum crassinervium, Oxyrrhynchium speciosum, Rhynchostegium murale, Rhynchostegium riparioides, Sciuro-hypnum plumosum, Warnstorfia pseudostraminea, Scorpidium revolvens, Scorpidium scorpioides, Breidleria pratensis, Haplocladium microphyllum. Helodium blandowii, Pelekium minutulum, Campylidium calcareum, Hygroamblystegium fluviatile, Hygroamblystegium tenax, Hygrohypnum luridum, Palustriella commutata, Pseudocalliergon trifarium, Serpoleskea confervoides и др.

Бриокомплексы олиготрофных и мезотрофных болот сосредоточены преимущественно в Белорусском Полесье и заходят на северо-запад Украинского Полесья, а в преобладающих хвойно-лесных сообществах обогащены неморальными элементами, а также на северо-западе – приатлантическими видами, на юго-востоке – аридными видами.

Широколиственные леса характеризуются значительной представленностью неморальных бриофитов.

На обнажениях силикатных скально-каменистых пород представлены комплексы монтанных и аркто-альпийских видов, хотя горные виды встречаются и в более тенистых хвойных и мелколиственных лесах.

Определенный вклад в бриоразнообразие вносят и отдельные карбонатные сооружения (особенно старые фортификации), где представлены бриокомплексы обогащенные кальцефилами горного и аридного происхождения. Это разнообразие в местах дислокации его характерных бриокомплексов находится в значительной мере на особо охраняемых природных территориях, но места сосредоточения кальцефилов на штучных сооружениях также должны подлежать охране, как их рефугиумы, для обеспечения миграционного процесса.

В качестве контроля за сохранением, прежде всего, бриокомплексов с участием редких видов и реликтов необходим систематический мониторинг и дальнейшее расширение сети особо охраняемых природных территорий для более полного охвата бриоразнообразия.

Список использованной литературы

1 Рыковский, Г. Ф. Таксономическая структура бриофлоры Белорусско-Украинского Полесья / Г. Ф. Рыковский, М. С. Малько, А. А. Сакович // Ботаника (исследования): Сб. науч. тр. Вып. 48 / Ин–т эксперимент. бот. НАН Беларуси. – Минск, 2019. – С. 3–26.

2 Ignatov, M. S. Check-list of mosses of East Europe and North Asia / M. S. Ignatov, O. M. Afonina, E. A. Ignatova [et al.] // Arctoa. – 2006. – T.15. – P.1–130.

3 Потемкин, А. Д. Печеночники и антоцеротовые России. Т.1. / А. Д. Потемкин, Е. В. Софронова. – СПб.-Якутск: Бостон-спектр, 2009. – 368 с.

4 Рыковский, Г.Ф. Происхождение и эволюция мохообразных / Г. Ф. Рыковский. – Минск: Беларус. навука, 2011. – 433 с.

5 Stebel, A. Mosses of the pieniny range (Polish Western Carpatians) / A. Stebel, R. Ochyra, G. Voncina. – Poland, 2010. – 214 p.

6 Красная книга Республики Беларусь. Растения : редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / под ред. И. М. Качановский [и др.]. – 4-е изд. – Минск, 2015. – с. 448 с.

7 Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха – К., 2009. – 900 с.

Научное электронное издание

ГЕОБОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Международная научно-практическая конференция,
посвященная 85-летию со дня рождения известного белорусского геоботаника
Сапегина Леонида Михайловича

(Гомель, 26 ноября 2020 года)

Сборник материалов

Подписано к использованию 14.12.2020

Объем издания 5,51 МБ

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017.
Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013.
Ул. Советская, 104, 246019, Гомель.

http://conference.gsu.by