



Национальная академия наук Беларуси

**Институт экспериментальной ботаники
им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси**

Белорусское ботаническое общество

**«РАСТИТЕЛЬНОСТЬ БОЛОТ:
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ,
КАРТОГРАФИРОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ»**

**Материалы II Международного научного семинара
(г. Минск, 24–25 сентября 2015 г.)**



**Минск
«Колорград»
2015**

УДК 581.526.33/.35:502.171(082)

ББК 28.58я43

P24

Редакционная коллегия:
канд.биол.наук. А.В. Пугачевский
канд.биол.наук. Д.Г. Груммо
канд.биол.наук. О.В. Созинов
канд.биол.наук. В.Ф. Побирушко
Н.А. Зеленкевич
Е.В. Мойсейчик
Р.В. Цвирко
С.Г. Русецкий

P24. **Растительность** болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны : материалы II Международного научного семинара, (Минск, 24–25 сентября 2015 г.) / Национальная академия наук Беларуси, Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, Белорусское ботаническое общество. – Минск : Колорград, 2015. – 131 с.
ISBN 978-985-90372-5-2

В сборник включены материалы II Международного научного семинара «Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны».

В материалах представлены результаты исследований биоразнообразия болот, рассматриваются актуальные вопросы классификации и картографирования растительности, мониторинга и охраны болот.

УДК 581.526.33/.35:502.171(082)

ББК 28.58я43

ISBN 978-985-90372-5-2

© ГНУ «Институт экспериментальной ботаники
им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси», 2015
© ЧПТУП «Колорград», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
Н.П. Ахметьева, А.В. Михайлова, Л.П. Федорова ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА БОЛОТЕ ПОСЛЕ ПОЖАРА.....	6
Т.В. Богомолова НЕКОТОРЫЕ РЕДКИЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ – ОБИТАТЕЛИ БОЛОТНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ...	8
К.Э. Возулкин, Н.В. Возулкина, Л.Н. Шандрикова СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ МОРОШКИ ПРИЗЕМИСТОЙ (<i>RUBUS CHAMAEMORUS</i> L.) НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО РАЙОНА ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ.....	11
М.Я. Войтехов О ВОЗМОЖНОМ УЧАСТИИ РОСЯНКИ АНГЛИЙСКОЙ (<i>DROSERА ANGLICA</i> HYDS.) В МИНЕРАЛЬНОМ ПИТАНИИ СФАГНОВЫХ СООБЩЕСТВ НА ОБНАЖЕННЫХ СКАЛАХ И УТОЧНЕНИИ ЕЕ ФИТОЦЕНОТИПА.....	12
Е.М. Волкова, В.А. Смагин РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ВОДРАЗДЕЛЬНЫХ БОЛОТ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ...	14
О.В. Галанина, Д.А. Филиппов, Д.О. Садоков МАЛЫЕ ОЗЕРА И БОЛОТА В УСЛОВИЯХ КАРСТОВЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ: ПРАВОБЕРЕЖЬЕ Р. ПИНЕГА (АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ).....	16
Л.П. Гашкова ВЛИЯНИЕ АВТОДОРОГИ НА НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ РАСТЕНИЯМИ ВЕРХОВОГО БОЛОТА.....	20
М.В. Горнова УНИКАЛЬНЫЕ ЛЕСНЫЕ СООБЩЕСТВА НА НИЗИННЫХ БОЛОТАХ БРЯНСКОГО ПОЛЕСЬЯ.....	22
Д.Г. Груммо, М.А. Ильючик, С.Г. Русецкий МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПОСТРОЕНИЮ КРУПНОМАСШТАБНЫХ КАРТ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БОЛОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	24
Д.Г. Груммо, О.В. Созинов, Н.А. Зеленкевич, О.В. Галанина, Е.В. Мойсейчик, Д.Ю. Жилинский, Р.В. Цвирко ПОСЛЕПОЖАРНАЯ ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ВЕРХОВОГО БОЛОТА ЕЛЬНЯ.....	31
Д.Г. Груммо, О.В. Созинов, Н.А. Зеленкевич, Р.В. Цвирко, Е.В. Мойсейчик, Д.Ю. Жилинский, С.Г. Русецкий КАРТА РАСТИТЕЛЬНОСТИ БОЛОТ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛАНДШАФТНОЙ ЗОНЫ БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА.....	38
Д.В. Дубовик, А.Н. Скуратович КОМПЛЕКСЫ РЕДКИХ И ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ БОЛОТ БЕЛАРУСИ.....	42
Я.К. Еловичева ЭТАПЫ НАКОПЛЕНИЯ ТОРФЯНОЙ ЗАЛЕЖИ И ФИТОРАЗНООБРАЗИЯ БОЛОТА ЕЛЬНЯ И ОКРУЖАЮЩЕЙ ЕГО ТЕРРИТОРИИ.....	44
Н.А. Зеленкевич, Д.Г. Груммо ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ БЕЛАРУСИ.....	48
Н.А. Зеленкевич, Д.Г. Груммо НОВЫЕ ИНИЦИАТИВЫ В РАЗВИТИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ КОНЦЕПЦИИ ОХРАНЫ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ БЕЛАРУСИ	56
В.Н. Киселев, Е.В. Матюшевская, А.Е. Яротов, П.А. Митрахович ВЕРХОВЫЕ БОЛОТА КАК ОБЪЕКТ ДЕНДОХРОНОЛОГИЧЕСКИХ, ДЕНДРОКЛИМАТИЧЕСКИХ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	62
А.В. Кручонок, О.Н. Козлова, М.А. Бедуленко НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ РЕДКОГО ВИДА РАСТЕНИЯ <i>OPHRYS INSECTIFERA</i> L. (<i>ORCHIDACEAE</i> JUSS.) В ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ.....	65
С.А. Кутенков, И.Б. Кучеров, Н.В. Стойкина РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И СТРАТИГРАФИЯ ЗАЛЕЖИ БОЛОТНЫХ ЛЕСОВ ВАШКИНСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	67
В.Б. Мартыненко, А.А. Мулдашев, Э.З. Баишева, П.С. Широких, И.Г. Бикбаев ОСОБЕННОСТИ БОЛОТ СТЕПНОЙ И ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОН РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН.....	68
Л.М. Мерзвинский, Г.Г. Сушко, В.В. Ивановский, Ю.И. Высоцкий, С.Э. Латышев, В.М. Коцур ВОДНО-БОЛОТНОЕ УГОДЬЕ «ЛЕБЕДИНЫЙ МОХ» КАК ЧАСТЬ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ....	70
Т.Ю. Минаева МОЗАИЧНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ВЕРХОВЫХ БОЛОТ.....	73
Е.В. Мойсейчик, О.В. Созинов, Д.Г. Груммо, Д.Ю. Жилинский, Р.В. Цвирко, Н.А. Зеленкевич, С.Г. Русецкий, А.В. Пучило НАХОДКИ ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ БОЛОТНЫХ КОМПЛЕКСОВ БЕЛАРУСИ.....	75

З.А. Ничипорович, Е.Н. Каждан, Е.А. Радевич КАРТИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НАРУШЕННЫХ БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ С УЧЕТОМ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СПЕКТРОЗОНАЛЬНОЙ КОСМОСЪЕМКИ СВЕРХВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ.....	81
А.Р. Понтус, В.В. Шкабара КАРТОГРАФИРОВАНИЕ БОЛОТНЫХ ЛАНДШАФТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕКТРАЛЬНЫХ СИГНАТУР КОСМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ RAPID EYE.....	82
Г.Ф. Рыковский, В.И. Парфенов, М.С. Шабета ОСОБЕННОСТИ МОХООБРАЗНЫХ, КАК ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЭВТРОФНЫХ БОЛОТ ПОЛЕСЬЯ.....	85
В.В. Сарнацкий НЕКОТОРЫЕ ЭДАФО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛЕСНЫХ И БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ.....	87
Ю.А. Семенищенков ЗАБОЛОЧЕННЫЕ СФАГНОВЫЕ ЕЛЬНИКИ В РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА ВЕРХНЕГО ДНЕПРА.....	90
J. Sendžikaitė, L. Jarašius, R. Pakalnis LONG-TERM HUMAN IMPACT ON VEGETATION OF AUKŠTUMALA RAISED BOG.....	91
А.А. Сирин, А.А. Маслов, М.А. Медведева, А.Е. Возбранная, Н.А. Валяева, Т.В. Глухова, О.П. Цыганова МОНИТОРИНГ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ ТОРФЯНИКОВ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИХ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБВОДНЕНИЯ.....	94
Н.А. Смоляр ФИТОСОЗОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ «БОЛОТ-БЛЮДЕЦ» НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕВОБЕРЕЖНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ И ИХ ОХРАНА.....	97
О.В. Созинов ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА <i>RUBUS CHAMAEMORUS</i> КРАЙНЕГО ЗАПАДНОГО ЛОКАЛИТЕТА НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ.....	100
М.Ю. Старовойтова РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ПОЙМЕННЫХ БОЛОТ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ УКРАИНЫ.....	102
А.В. Судник, И.П. Вознячук, С.С. Терещенко, И.А. Рудаковский, Р.М. Голушко СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНО-РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКАЗНИКА «КОРЫТЕНСКИЙ МОХ» (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЛЕКСНОГО МОНИТОРИНГА ЭКОСИСТЕМ).....	104
А.В. Судник, М.В. Ермохин, И.Н. Вершицкая, С.С. Терещенко ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАЗНИКОВ «ВЕТЕРЕВИЧСКИЙ» И «КОПЫШ».....	107
В.Н. Тихомиров КРИТИКО-СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕМЕЙСТВА ВЕРЕСКОВЫЕ (<i>ERICACEAE</i> JUSS.) ВО ФЛОРЕ БЕЛАРУСИ.....	110
А.В. Углянец ПОТЕНЦИАЛ БОЛОТ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ПРИПЯТСКИЙ» ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ТУРИЗМЕ.....	113
И.А. Фадеева РЕДКИЕ РАСТЕНИЯ БОЛОТ И ЗАБОЛОЧЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА РОССИИ «СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ».....	115
В.А. Фенчук К ВОПРОСУ О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ АКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ (КОШЕНИЕ И ВЫЖИГАНИЕ), КАК МЕТОДА БОРЬБЫ С ЭКСПАНСИЕЙ ТРОСТНИКА ДЛЯ БОЛОТА «ЗВАНЕЦ» – ГЛОБАЛЬНОГО КЛЮЧЕВОГО МЕСТООБИТАНИЯ ВЕРТЛЯВОЙ КАМЫШЕВКИ.....	118
В.И. Хмелевский ВОССТАНОВЛЕНИЕ БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ПРИПЯТСКИЙ».....	119
Р.В. Цвирко ГЕОБОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСНОВЫХ ЛЕСОВ НА БОЛОТАХ БОГАТОГО МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ.....	121
Л. Швейстите, Л. Ярашюс, Ю. Сенджикайте, Б. Гилите ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ БОЛОТ ЛИТВЫ.....	124
А.П. Яковлев, П.Н. Белый, Г.И. Булавко ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ РАБОТ ПО ФИТОРЕКУЛЬТИВАЦИИ ПЛОЩАДЕЙ ВЫРАБОТАННЫХ ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БЕЛАРУСИ.....	125
А.А. Яновский АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПОВТОРНО ЗАБОЛОЧЕННЫХ ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БЕЛАРУСИ ПО СНИМКАМ СПЕКТРОРАДИОМЕТРА ASTER..	128

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящем сборнике излагаются материалы II Международного научного семинара «Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны», проведенного 24–25 сентября 2015 г. Институтом экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси.

Приглашение принять участие в работе семинара нашло широкий отклик у специалистов из разных регионов Беларуси и сопредельных стран. В работе семинара приняли участие 93 человека – ученые и специалисты в области болотоведения, ресурсоведения, экологии и охраны природы, географии, представляющие 32 научных и научно-производственных учреждения, высших учебных заведений, заповедников, основных научных центров Российской Федерации, Украины, Литвы, Беларуси.

Содержание материалов семинара охватывает вопросы классификации растительности болот, географии и картографии растительности, охраны и восстановления экосистем болот, а также исто-

рии отечественного болотоведения и перспективы развития эколого-геоботанических исследований на современном этапе.

В опубликованных докладах отражено современное состояние растительного покрова болот Беларуси и сопредельных государств. Охарактеризованы особенности организации биocenозов болот и влияние различных факторов природной среды на их разнообразие, видовой состав, структуру и продуктивность. Представлены результаты изучения динамики растительных сообществ после катастрофических нарушений и в результате долговременных природных изменений. В ряде докладов основное внимание уделено трансформации растительных сообществ под влиянием различных антропогенных воздействий и промышленного загрязнения среды. Большое внимание уделено вопросам картографирования растительности с применением новых современных информационных технологий и данных дистанционного зондирования Земли.

Издание представляет несомненный интерес для геоботаников, экологов, географов, ботаников и специалистов в области охраны природы.

Оргкомитет Семинара

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА БОЛОТЕ ПОСЛЕ ПОЖАРА

Н.П. Ахметьева¹, А.В. Михайлова², Л.П. Федорова¹

¹ФГБНУ Институт водных проблем РАН, Москва, Россия, e-mail: nakhmeteva@rambler.ru

²ФГБНУ Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва, Россия

Представлены результаты наблюдений по восстановлению растительности на мезотрофном болоте Галицкий мох (Тверская область, Россия), проведенные в течение 2010–2014 гг. В результате пожара полностью уничтожена естественная болотная растительность и нарушены стадии природных сукцессий. В настоящее время наиболее бурно развиваются мелколиственные древесные породы (береза повислая, ивы, осина).

Опустошительные торфяные пожары охватили центр европейской части России в 2010 г. Болото Галицкий Мох (Тверская область, Конаковский район, близ пос. им. Радченко) основательно пострадало от пожара. Болото преимущественно мезотрофное с мощностью торфа ~2 м. В результате пожара древесная растительность выгорела полностью, верхняя часть торфа превратилась в рыжую золу мощностью до 20–25 см, содержащую мелкие черные угли; под ней образовался обгоревший (пиролизный) торф черного цвета, нагретый до температуры ~85°C и прослеживающийся до глубины 40–50 см. Ниже залегает торф темно-коричневый, лежащий на светло-серых суглинках на глубине ~80 см. Уровень болотных вод (УБВ) установился на глубине 70 см.

Летом каждого года (2010–2014 гг.) нами проведены наблюдения за состоянием УБВ, изменением химического состава почвенного разреза и болотных вод, за восстановлением растительности. Исходные данные (до пожара) взяты за 2003 г. Известно, что для благоприятного произрастания растений необходимо учитывать следующие условия: водный режим почв, их физико-химические свойства, химический состав грунтовой (болотной) воды, характер окружающего растительного покрова. Гидрологический режим болота Галицкий мох очень изменчив. Весной, после таяния снега, УБВ устанавливается близ поверхности земли. В летние месяцы 2010–2014 гг. уровень снижался до глубины 60–80 см. В осенние месяцы уровень повышался, однако никогда не поднимался до поверхности. Лишь на отдельных участках образовывались мелкие мочажины, заросшие рогозом. Зола и верхние слои обгоревшего торфа обогащены биогенными элементами – N, P и K. В связи с этим в первые годы после пожара наблюдалось бурное развитие растительности. С годами происходят изменения – снижается содержание калия, уменьшается содержание Ca, Mg, общей минерализации, значение pH приближается к 7. Анализ изменений химического состава болотных вод показывает, что скорость восстановления различных параметров отличается. За четыре года, прошедших после пожара, показатели NO₃⁻, SO₄²⁻, Ca²⁺ и общая минерализация восстанови-

лись почти до первоначальных значений. В то же время pH, Cl⁻, цветность, перманганатная окисляемость и Fe_{общ.} по-прежнему далеки от данных 2003 г. Спустя месяц после пожара первой на участке наблюдения отмечена пушица влагалищная, вероятно расселившаяся с уцелевших участков болота. Через год (август 2011 г.) появились заросли крапивы двудомной, пырея ползучего и камыша лесного. В последующие два года отмечено активное зарастание исследуемого участка: практически все пространство было занято травянистой растительностью. Древесная поросль, которая могла появиться как от сохранившихся корней некоторых деревьев, так и от занесенных ветром семян, достигала в высоту 2 м (осина и береза повислая) и 1.5 м (ивы). На более увлажненных пониженных местах рельефа зафиксированы виды мохообразных – маршанция многообразная и плевроциум Шребера, тростник обыкновенный, рогоз широколистный, купырь лесной, репешок волосистый, будра плющевидная, подмаренник настоящий, золотарник обыкновенный, на возвышенных сухих местах – кипрей волосистый, крапива двудомная, мать-и-мачеха, полынь обыкновенная. Состав растительности, сформировавшийся к лету 2014 г. на месте пожарища, представлен в таблице. Зарегистрировано 49 видов сосудистых растений, относящихся к 44 родам и 22 семействам (включая растения близлежащих луговых фитоценозов). По видовому богатству ведущее положение занимает семейство астровых – 9 видов, на втором месте – злаковые – 7 видов, семейства осоковых, розовых, ивовых и яснотковых включают по 3–4 вида. Эти шесть ведущих семейств составляют 59% видового разнообразия. Остальные 16 семейств представлены одним или двумя видами, на них приходится 41%. По доминирующим семействам в возобновляемой растительности можно видеть, что преобладают растения луговых фитоценозов, а типичные представители болот, такие как гипновые и сфагновые мхи, к 2014 г. полностью исчезли. Также не была зафиксирована и пушица влагалищная. Растительность исследуемого участка характеризуется как лугово-болотное разнотравье, где к болотным видам можно отнести растения влажных мест оби-

тания – рогоз широколистный, тростник обыкновенный, хвощ полевой, осоки.

Анализ полученных данных показал, что на выгоревшем участке болота Галицкий мох идет активное возобновление растительного покрова, при этом отмечено исчезновение некоторых видов растений, характерных для болотного ландшафта – печеночные, гипновые и сфагновые мхи, осоковые. В связи с этим можно предположить, что развитие растительного покрова на сгоревшем участке болота будет происходить по общеизвестной схеме. Вначале произошел засев и пышное разрастание специфических растений-пионеров, затем их вытеснили некоторые светолюбивые лесные и луговые травы, появился само-

сев (возможно корневая поросль) деревьев. За 10–15 лет может сформироваться древесный ярус. В зависимости от условия (химический состав почвы, освещенность, водообеспеченность) будет и формироваться растительное сообщество. Через десятки лет может восстановиться фитоценоз, близкий к исходному. Но может и произойти смена господствующих видов растений. Например, вместо соснового леса, характерного для данной местности, может сформироваться березняк, или смешанный березово-осиновый лес, или ольшаник с примесью березы и осины.

Исследования проводили при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант РФФИ № 14-05-00555).

Таблица – Видовой состав растений зоны возобновления

Растения	Годы				Обилие по Друде
	2011	2012	2013	2014	
сем. Asteraceae (астровые)					
Achillea millefolium L.* – тысячелистник обыкновенный	+	+	+	+	Sp.
Artemisia vulgaris L. – полынь обыкновенная	-	+	+	+	-/-
Cirsium arvense (L.) Scop. – бодяк полевой	-	-	+	+	-/-
Hieracium pilosella L.* – ястребинка волосистая	+	+	+	+	-/-
Solidago virgaurea L.* – золотарник обыкновенный	+	+	+	+	Cop. ¹ Gr.
Sonchus arvensis L. – осот полевой	-	-	-	+	Sp.
Tanacetum vulgare L.* – пижма обыкновенная	+	+	+	+	-/-
Taraxacum officinale Wigg.* – одуванчик лекарственный	+	+	+	+	-/-
Tussilago farfara L.* – мать-и-мачеха обыкновенная	+	+	+	+	Cop. ¹
сем. Balsaminaceae (бальзаминовые)					
Impatiens glandulifera Royle.* – недотрога железистая	+	+	+	+	Cop. ¹ Gr.
сем. Betulaceae (березовые)					
Alnus glutinosa (L.) Gaertn. – ольха черная	+	+	+	+	Cop. ¹
Betula pendula Roth. – береза повислая	+	+	+	+	Cop. ¹
сем. Brassicaceae (капустные)					
Raphanus raphanistrum L.* – редька дикая	+	+	+	+	Sp.
сем. Caryophyllaceae (звездичные)					
Stellaria media (L.) – звездчатка средняя	-	-	+	+	Cop. ³
сем. Cyperaceae (осоковые)					
Carex acuta L. – осока острая	-	+	+	+	Cop. ¹
Carex dioica L. – осока двудомная	-	+	+	+	-/-
Scirpus sylvaticus L. – камыш лесной	+	+	+	+	-/-
сем. Equisetaceae (хвощовые)					
Equisetum arvense L.* – хвощ полевой	+	+	+	+	Cop. ¹ Gr.
сем. Juncaceae (ситниковые)					
Juncus acutus L.* – ситник острый	+	+	+	+	Sp.
Vicia cracca L. – горошек мышиный	+	+	+	+	Sp.
сем. Fabaceae (бобовые)					
Trifolium pratense L. – клевер луговой	+	+	+	+	Sp.
сем. Rubiaceae (мареновые)					
Galium verum L. – подмаренник настоящий	-	+	+	+	Cop. ¹ Gr.
Galium odoratum L. – подмаренник душистый	-	+	+	+	-/-
сем. Lamiaceae (яснотковые)					
Galeobdolon luteum Huds. – зеленчук желтый	-	+	+	+	Sp.
Glechoma hederacea L. – будра плющевидная	-	+	+	+	-/-
Mentha arvensis L. – мята полевая	-	+	+	+	-/-
сем. Onagraceae (кипрейные)					
Epilobium hirsutum L. – кипрей волосистый	+	+	+	+	Cop. ³
Chamaenerion angustifolium (L.) Sc. – Иван-чай узколистный	+	+	+	+	Cop. ¹

Растения	Годы				Обилие по Друде
	2011	2012	2013	2014	
сем. Gramineae (злаки)					
Bromopsis inermis (Leys). Holub. – кострец безостый	-	-	+	+	Cop. ¹
Calamagrostis canescens (Web.) Roth. – вейник сероватый	-	+	+	+	Cop. ²
Calamagrostis epigeios (L.) Roth. – вейник наземный	-	+	+	+	Cop. ¹
Elytrigia repens (L.) Nevski – пырей ползучий	+	+	+	+	-/-
Phragmites australis (Cav.) Trin. – тростник обыкновенный	+	+	+	+	Cop. ³
Festuca pratensis Huds. – овсяница луговая	-	+	+	+	Cop. ¹
Festuca gigantea (L.) Vill. – овсяница гигантская	-	+	+	+	-/-
сем. Pinaceae (сосновые)					
Pinus sylvestris L. – сосна обыкновенная	+	+	+	+	Sol.
сем. Plantaginaceae (подорожниковые)					
Plantago major L.* – подорожник большой	+	+	+	+	Sp.
сем. Polygonaceae (гречишные)					
Persicaria hydropiper L. – горец перечный	-	+	+	+	Sp.
сем. Rosaceae (розовые)					
Agrimonia pilosa Ledeb. – репешок волосистый	-	+	+	+	Sp.
Potentilla anserine L. – лапчатка гусиная	-	+	+	+	-/-
Rubus idaeus L. – малина обыкновенная	-	+	+	+	Cop. ¹
Fragaria vesca L.* – земляника обыкновенная	+	+	+	+	Sp.
сем. Salicaceae (ивовые)					
Populus tremula L. – осина обыкновенная	+	+	+	+	Sp.
Salix caprea L. – ива козья	+	+	+	+	Cop. ¹
Salix triandra L. – ива трехтычинковая	+	+	+	+	-/-
сем. Scrophulariaceae (норичниковые)					
Veronica chamaedrys L. вероника дубровка	-	-	+	+	Sp.
сем. Typhaceae (рогозовые)					
Typha latifolia L. – рогоз широколистный	-	+	+	+	Cop. ³
сем. Umbelliferae (зонтичные)					
Anthriscus silvestris L. – купырь лесной	-	+	+	+	Sp.
сем. Urticaceae (крапивные)					
Urtica dioica L. – крапива двудомная	+	+	+	+	Cop. ³

Условные обозначения: Soc. (socialis) – обильно, фон; Cop.³ (copiosae) – очень много; Cop.² – много; Cop.¹ – довольно много; Sp. (sparsae) – мало, вкрапления; Sol. (solitaria) – единично; Un. (unicum) – единственный экземпляр; Gr. (gregarius) – встречается группами (ставится рядом с категорией обилия).

Примечание: * – виды растений, входящие в нетронутые пожаром растительные сообщества и находящиеся в непосредственной близости от исследуемого участка.

НЕКОТОРЫЕ РЕДКИЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ – ОБИТАТЕЛИ БОЛОТНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

Т.В. Богомолова

ФГБОУ ВПО «Смоленский государственный университет», Смоленск, Россия, tana-bog@mail.ru

В статье рассказывается о некоторых редких видах растений Смоленской области, обитающих в болотных фитоценозах.

На территории Смоленской области насчитывается около 1,4 тыс. болот. Их общая площадь превышает 140 тыс. га. Распространены торфяники по всей области, но наиболее крупные болотные системы располагаются на северо-западе, в пределах зоны валдайского оледенения [12]. Среди растений болот есть и виды, редкие для Смоленской области. Остановимся на некоторых из них.

Морошка (*Rubus chamaemorus* L.). Вид занесен во второе издание Красной книги Смоленской области [8]. Ареал распространения циркумполярный. В России он охватывает тундру, лесотундру, тайгу европейской и азиатской частей. В европейской части России морошка растет преимущественно в Нечерноземной зоне. Для средней полосы России вид является редким, находящимся

здесь у южной границы своего массового распространения [5]. *Rubus chamaemorus* растет на верховых и переходных болотах, в заболоченных редкостойных лесах. Характер распространения морошки на территории Смоленской области точечный и тесно связан с распространением старых сфагновых болот, которые, в основном, сосредоточены в северо-западной части области (Велижский, Демидовский районы). Однако, небольшие популяции морошки были обнаружены и в ее центральной части (Смоленский и Кардымовский районы). Здесь численность *Rubus chamaemorus* значительно ниже, чем в северо-западных районах. В Смоленской области находится одна из крайних юго-западных точек массового произрастания этого вида [2]. Морошка – редкое растение не только для Смоленской области. Оно занесено в Красные книги сопредельных областей: Московской [5] и Тверской [7]. В граничащей со Смоленской областью Беларусью вид находится в особых локалитетах за южной границей ареала. Морошка встречается здесь преимущественно в Белорусском Поозерье: в Витебской области и на севере Минской и Гродненской областей. Местонахождения в Гродненской области являются наиболее южными в Беларуси. Вид занесен в Красную книгу Республики Беларусь [6].

Водяника (вороника) черная, шикша (*Empetrum nigrum* L.). Редкий вид. Сохранен во втором издании Красной книги Смоленской области [8]. В России произрастает в северной половине европейской части и в Западной Сибири. В пределах ареала встречается sporadически и с небольшой численностью популяций. *Empetrum nigrum* растет на открытых или облесенных верховых болотах. В Смоленской области находится близ южной границы ареала. Вид обнаружен в северо-западных районах Смоленской области, а именно на территории национального парка «Смоленское Поозерье» в Демидовском районе [9] и в Велижском районе, где *Empetrum nigrum* часто произрастает совместно с *Rubus chamaemorus* [2]. Водяника черная занесена в Красные книги Московской [5], Калужской [4] и Тверской [7] областей. В Красной книге Республики Беларусь этот вид включен в список растений, нуждающихся в профилактической охране и характеризующийся как довольно редкий «пограничный» болотно-лесной вид с уязвимыми экотопами, требующий внимания [6].

Клюква мелкоплодная (*Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.). Новый вид для второго издания Красной книги Смоленской области [8]. Достоверные сборы сделаны только на северо-западе области в национальном парке «Смоленское Поозерье» на сфагновых массивах Лопатин мох, Пельшев мох, Пальцевский мох, Вервижский мох

[9]. Вероятно, встречается по северу области. Клюква мелкоплодная занесена в Красные книги Московской [5], Тверской [7], Калужской [4] областей и Беларуси, где вид произрастает вблизи южной границы ареала [6].

Пухонос альпийский (*Trichophorum alpinum* (L.) Pres.). Новый вид для второго издания Красной книги Смоленской области [8]. *Trichophorum alpinum* обитает на сфагновых болотах, по берегам зарастающих водоемов. В средней полосе России встречается в отдельных областях Нечерноземной зоны, но всюду редко [3]. В Демидовском районе Смоленской области находится самая южная в России популяция этого растения, оторванная от основного ареала [1]. Вид занесен в Красные книги Московской [5], Тверской [7] областей и в Красную книгу Республики Беларусь, где пухонос альпийский находится на южной границе ареала, проходящей по линии Островец – Молодечно – оз. Палик – Витебск, к югу от которой отмечены единичные местонахождения [6].

Осока метельчатая (*Carex paniculata* L.). Новый вид для второго издания Красной книги Смоленской области [8]. Редкий вид, sporadически распространенный у восточной границы ареала, растущий на ключевых болотах со своеобразной и уязвимой флорой. В Смоленской области *Carex paniculata* обнаружена в Духовщинском и Смоленском районах. Осока метельчатая занесена в Красные книги Тверской [7] и Калужской [4] областей.

Норичник крылатый или теневой (*Scrophularia umbrosa* Dum.). Сохранен для второго издания Красной книги Смоленской области [8]. Редкий вид. В пределах ареала встречается sporadически и с небольшой численностью популяций. В Смоленской области произрастает близ северной границы ареала. Ценопопуляции норичника крылатого обнаружены в Смоленском [11], Починковском и Монастырщинском [10] районах на проточных болотах. Этот вид занесен также в Красные книги Московской [5] и Калужской [4] областей.

Ива черничная (*Salix myrtilloides* L.). Новый вид для второго издания Красной книги Смоленской области [8]. *Salix myrtilloides* обитает на осоково-сфагновых болотах (на окраинах сфагновых массивов) и в связи с их уязвимостью, вид достаточно редок и приурочен в основном к северу области. Обнаружен в Демидовском, Духовщинском и Смоленском районах [9]. *Salix myrtilloides* занесена в Красные книги Московской [5], Тверской [7], Калужской [4] областей и в Красную книгу Республики Беларусь [6].

Береза приземистая, низкая (*Betula humilis* Schrank). Новый вид для второго издания Красной книги Смоленской области [8]. *Betula humilis* растет на переходных участках среди сфагновых мас-

сивов. На территории Смоленской области вид обнаружен в Духовщинском, Вяземском и Смоленском районах [10]. Береза приземистая занесена в Красные книги Московской [5], Тверской [7], Калужской [4] областей и Республики Беларусь [6].

Чина болотная (*Lathyrus palustris* L.). Новый вид для второго издания Красной книги Смоленской области [8]. Встречается редко и с небольшой численностью популяций на осоково-тростниковых болотах. *Lathyrus palustris* была обнаружена на территории Смоленской области в Демидовском [9] и Ершицком [11] районах. Чина болотная также занесена в Красную книгу Калужской области [4].

Росяска английская (*Drosera anglica* Huds.). Вид с сокращающейся численностью в результате изменения условий существования и частичного разрушения местообитаний, сохранен для второго издания Красной книги Смоленской области [8]. В России встречается в европейской части, за исключением южных и юго-восточных районов, в Сибири и на Дальнем Востоке; везде сравнительно редкий вид. В средней полосе России *Drosera anglica* известна преимущественно в областях Нечерноземной зоны [3]. В Смоленской области росяска английская обнаружена на сплавинах по сфагновым болотам в Демидовском и Руднянском районах. Вид занесен в Красные книги Тверской [7], Московской [5] и Калужской [4] областей. В Красной книге Республики Бела-

русь *Drosera anglica* включена в список растений, нуждающихся в профилактических мерах охраны и характеризующаяся как редкий болотный с уязвимыми экотопами вид, требующий внимания [6].

На болотах Смоленской области произрастают виды из семейства Орхидных, являющимися редкими не только для Смоленской области, но и для многих регионов России, а также для Республики Беларусь [6]: гаммарбия болотная (*Hammarbia paludosa* (L.) O. Kuntze), ладьян трехнадрезный (*Corallorhiza trifida* Chatel.), лосняк Лезеля (*Liparis loeselii* (L.) Rich.).

Сокращение численности многих редких видов растений часто происходит в результате изменения условий их существования и частичного разрушения местообитаний, поэтому сохранение редких видов растений, приуроченных к болотным биогеоценозам, невозможно без сохранения самих природных комплексов. Многие болота Смоленской области, где зарегистрированы названные в статье виды, представляют собой ценные природные объекты, требующие серьезных охранных мер. В Смоленской области наиболее крупные болотные системы располагаются на северо-западе, именно здесь создан национальный парк «Смоленское Поозерье», территория которого включает целый ряд крупных болотных массивов. Это значительно снижает антропогенное воздействие, а, следовательно, способствует сохранению популяций многих редких видов.

Список литературы

1. Алексеев Ю.Е., Новожилова В.Н. Ареал и особенности экологии *Trichophorum alpinum* (L.) Pers. в Средней России // Бюллетень Главного ботанического сада, 2004. Т. 188. С. 103–107.
2. Богомоллова Т.В. О крупной популяции морошки – редкого растения Смоленской области. //Биологические науки в школе и вузе: сборник статей / отв. ред. Г.В. Вьюгина; Смол. гос. ун-т. Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2012. Вып. 13. С. 18–23.
3. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Том 2: Покрытосеменные. М.: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований, 2003. 665 с.
4. Красная книга Калужской области. – Калуга: Золотая аллея, 2006. 608 с.
5. Красная книга Московской области / отв. ред.: Варлыгина Т.И., Зубакин В.А. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 828 с.
6. 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. Энцикл. імя П. Броўкі, 2015. – 448 с.
7. Красная книга Тверской области / Гл. ред. А.С. Сорокин. – Тверь: ООО «Вече Твери», ООО «Издательство АНТЭК», 2002. 256 с.
8. Приказ № 118 Департамента Смоленской области по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания от 29.05.2012.
9. Решетникова Н.М. Сосудистые растения национального парка «Смоленское Поозерье» (Аннотированный список видов) // Флора и фауна национальных парков. Вып. 2. М., 2002. 93 с.
10. Решетникова Н.М., Богомоллова Т.В., Фадеева И.А. Предложения по изменению списка растений Красной книги Смоленской области в связи с необходимостью ее переиздания // Бюл. Моск. О-ва Испытателей природы. Отд. Биол. 2007. Т. 112, Вып. 2. С. 50–59.
11. Фадеева И.А., Богомоллова Т.В. Находки некоторых редких растений в Смоленской области // Бюл. Моск. О-ва Испытателей природы. Отд. Биол. 2006. Т. 111, Вып. 6. С. 67.
12. Шкаликов В.А. Болото / Смоленская область. Энциклопедия. Т. 2. Смоленск: СГПУ, 2003. С. 34–36.

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ МОРОШКИ ПРИЗЕМИСТОЙ (*RUBUS CHAMAEMORUS* L.) НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДОКСКОГО РАЙОНА ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

К.Э. Вогулкин, Н.В. Вогулкина, Л.Н. Шандрикова

УО «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова»;
Витебск, Беларусь, k.vogulkin@yandex.ru

Представлены особенности произрастания морошки приземистой (Rubus chamaemorus L.) на северной границе Беларуси, характеризуется онтогенез, морфологическое строение частей растения.

По характеру климатических условий Городокский район относится к северной агроклиматической области, которая характеризуется относительной устойчивостью зимних условий. Снег обычно сходит с конца марта, средний из абсолютных минимум температур воздуха в этом районе Беларуси составляет минус 30–35°C. По характеру увлажнения район является умеренно влажным со среднегодовым количеством осадков 550–650 мм, снежный покров держится здесь 100–120 суток, тогда как по республике 70–80 суток.

Район исследования входит в зону распространения дерново-подзолистых почв, однако своеобразие водного региона с неглубоким залеганием грунтовых вод и обилием атмосферных осадков обусловило формирование на территории Городокского района торфяно-болотистых почв на болотах с верховым типом питания.

Объектом исследования выбраны локальные популяции морошки приземистой на болоте Городокского района близ оз. Завесно (рисунок). Уровень грунтовых вод здесь меняется от 10 до 20 см от поверхности земли. Популяция морошки держится не ближе 150 м до озера и 350 метров от края болота.

На данном участке морошка приземистая занимает 2,5 га с плотностью 16 штук/м². Листья мощные до 48 шт/м², ширина листовой пластинки 10 см, длина черешка 6–8 см, прирост побега за период вегетации 9–18 см.

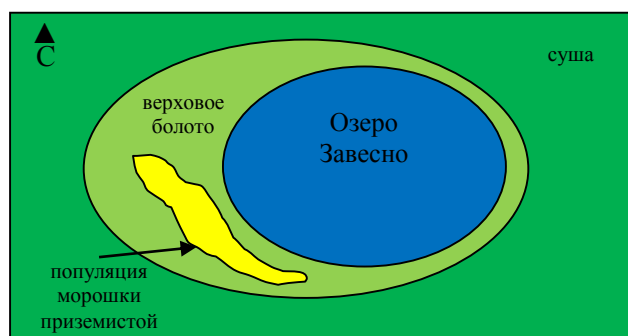


Рисунок – Схема размещения популяции морошки приземистой

Появление молодых побегов у морошки начинается с конца апреля, где одновременно с цветением идет формирование листьев. В период цветения листья ярко-зеленые, а к моменту созревания ягод листья становятся темно-зелеными, а к концу июля появляются на них бурые пятна, побеги прекращают расти, а листья продолжают краснеть и к концу августа опадают. Содержание пигментов в листьях при этом тоже меняется; появляется много антоцианов (2,9–5,6%).

На исследуемой территории встречаются цветки с 4 и 5 лепестками, у некоторых в одном цветке наблюдается наличие и тычинок, и пестиков, а формирование плодов отмечается еще до распускания цветков и до посещения их насекомыми опылителями. Данное явление говорит о наличии самоопыления у морошки приземистой на южной границе своего ареала.

Начиная с фазы массового цветения, наблюдалась заметная стабилизация фитомассы, в которой доля листьев составляла 33,8%, корневищ 37,7–42,3%, генеративных органов 23,8–28,2%. Вегетационный период морошки приземистой продолжается 156–170 дней.

На открытых участках ягоды порой и не завязываются, хотя цветки появляются раньше, чем на облесенных участках, где количество ягод 2–4 шт/м² со средней массой 0,4–0,6 г.

Низкие показатели плодоношения могут сопровождаться также и недостатком света из-за высокой плотности древостоя.

В напочвенном покрове морошке сопутствуют тростник обыкновенный (*Phragmites australis*), осока волосистоплодная (*Carex lasiocarpa*), различные виды мхов, а древостой представлен сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*).

На территории Городокского района морошка приземистая успевает пройти весь жизненный цикл своего развития. Но современные климатические и фитоценотические условия существования растений данного вида на исследуемой территории наложили свой отпечаток на показатели вегетативных и генеративных органов морошки.

О ВОЗМОЖНОМ УЧАСТИИ РОСЯНКИ АНГЛИЙСКОЙ (*DROSERA ANGLICA* HYDS.) В МИНЕРАЛЬНОМ ПИТАНИИ СФАГНОВЫХ СООБЩЕСТВ НА ОБНАЖЕННЫХ СКАЛАХ И УТОЧНЕНИИ ЕЕ ФИТОЦЕНОТИПА

М.Я. Войтехов

Талдомская администрация особо охраняемых природных территорий,
Талдом, Московская область, Россия, Mihail-Voytehov@yandex. ru

Наскальные сфагновые болотца среди Ладожских шхер, на которых встречается росянка английская (Drosera anglica Huds.), сравниваются с описанными ранее А.А. Ниценко подобными болотами в Северо-Западном Приладожье, где росянка английская отсутствует, и делается вывод о «минеральной подкормке» насекомоядным растением сфагновых сообществ, препятствующей их переходу в стадию зольного голодания. Обсуждается гипотеза о мутуализме сфагновых мхов и росянки английской в наиболее жестких условиях среды, в которых данный вид росянки не соответствует определению ценофоба и ультрапатientsа.

А.А. Ниценко, описывая растительность обнаженных скал в северо-восточной части Карельского перешейка в Северо-Западном Приладожье, отмечал наличие мелких очагов заболачивания, в которых «сфагновые ковры представляют по существу миниатюрные выпуклые верховые болотца, лепящиеся по скалам. Но так как их торфяная залежь состоит почти исключительно из остатков все того же *Sphagnum acutifolium*, а увлажняются они только атмосферными осадками, то эти болота, по-видимому, очень быстро вступают в стадию зольного голодания, и высшая растительность на них почти не появляется. На сфагновых подушках встречается брусника, голубика и багульник, а также иногда *Deschampsia flexuosa*, но только до тех пор, пока слой сфагнума еще тонкий и их корни могут пронизывать очес и моховую дернину и распространяться в подстилающем перегнойном слое. Большинство сфагновых ковров почти вовсе лишено высшей растительности, за исключением единично рассеянных кустов голубики и багульника. Достигнув мощности в несколько десятков сантиметров, выпуклая сфагновая подушка начинает понемногу разрушаться; ее поверхность в центральных частях слишком пересыхает, и начинается внедрение ягелей – *Cladonia rangiferina*, *Cl. alpestris*, *Cl. silvatica* и *Cetraria islandica*. По-видимому, в дальнейшем эти сфагновые подушки отмирают и разрушаются совсем, а потом снова возникают на месте тех же понижений и выбоин. Все они не могут отличаться большим возрастом, иначе и мощность торфяных отложений была бы значительно больше и сфагновые ковры во многих местах давно сомкнулись бы, одев скалы сплошным ковром» (Ниценко, 1951, с. 108–109) [5].

В данной статье А.А. Ниценко, очевидно, исходил из постулата о недостаточности для сфагновых сообществ минерального питания, обеспечиваемого атмосферными осадками. Позже этот постулат более подробно был сформулирован, например, В.К. Бахновым, который считал несо-

стоятельной концепцию, согласно которой «сфагновые мхи и другие растения верховых болот обеспечивают свою потребность в элементах минерального питания исключительно за счет аэраль-ных поступлений на поверхность болота», и что «в период, предшествовавший техногенному загрязнению, объем аэраль-ных поступлений был во много раз меньше современного, и болота в течение длительного периода своего существования получали непосредственно из атмосферы "фоновые" количества биогенных элементов, определявшиеся естественным ходом развития природы. Поэтому судить о доле участия минеральных поступлений из атмосферы в питании бывших болотных фитоценозов, основываясь на результатах лишь современных исследований, некорректно» (Бахнов, 1986. с. 31–32) [2]. Как далее обращал внимание В. К. Бахнов, смена доминантов в ходе сукцессии лишенных минеральной подпитки болот (цветковые → хвойные → сфагновые мхи → печеночники + лишайники → водоросли) происходит в направлении, обратном к последовательности появления этих групп растений на Земле.

В цитируемой статье А.А. Ниценко не указывал среди видов, отмеченных на наскальных болотцах, представителей рода росянок (*Drosera*). Мы, при исследовании подобных болот в том же географическом регионе (Республика Карелия, Лахоненпохский р-н, Ладожские шхеры, о. Хеписаари и о. Пиени Хеписаари), нашли существенные, на наш взгляд, отличия наших объектов от описанных ранее А.А. Ниценко. На большинстве наскальных болот среди мезофильных сфагнумов (*Sphagnum acutifolium* и *Sph. fuscum*) встречается росянка английская (*Drosera anglica*), при этом мощность очеса на некоторых болотцах достигает 50 см, признаков разрушения сфагнового покрова в результате зольного голодания не отмечено (А.А. Ниценко указывал максимальную мощность очеса 35 см) [5]. Вероятно, насекомоядное растение (обилие которого в наскальных болотцах достигает 5 баллов по шкале Друде-Уранова)

является «кормильцем» сфагнов, спасает их от зольного голодания.

По жизненной стратегии росянку английскую в ее наиболее частых местообитаниях можно отнести к ценофобам. Эта характеристика объясняется, в частности, тем, что, в отличие от росянки круглолистной (*Drosera rotundifolia* L.), будучи погребенной нарастающим сфагнумом, росянка английская не образует побег, выносящий розетку листьев на поверхность субстрата, не способна сосуществовать с быстро нарастающим сфагновым ковром и наиболее обычна на лишенных быстро растущего сфагнума участках болот. Среди Ладожских шхер росянка английская нередко также в трещинах скал.

Б.А. Юрцев предложил модернизацию системы фитоцено типов Раменского-Грайма: виоленты подразделяются на виолентов благоприятных условий (соответствующих классической концепции виолента) и неблагоприятных условий. Аналогично эксплеренты благоприятных и неблагоприятных условий. Пациентами именуется лишь ценопациенты в смысле Т.А. Работнова (1985) [8] – сопутствующие виды сообществ, мирящиеся с господством сильного доминанта или эдификатора; также различаются пациенты благоприятных и неблагоприятных условий и выделяется ценотип ультрапациента – растения наиболее жестких условий, где ценотическая связь между растениями отсутствует [9]. В большинстве характерных местообитаний росянка английская соответствует определению ультрапациента. Вопрос о толковании понятия «фитоценотип» был рассмотрен А.А. Ниценко, и его определение, что это виды, сходные «по конкурентным свойствам и характеру взаимовлияний с той или другой средой, теми или другими растениями» [6], применимо также и к понятию жизненная стратегия растений, поэтому мы не делаем различий между этими терминами.

Касаясь фитоцено типа росянки английской, стоит согласиться с одной из точек зрения, поддержанных в свое время А.А. Ниценко о том, что «фитоценотип – понятие, относящееся не к видам, а к популяциям различных видов в различных условиях. Один и тот же вид, следовательно, может относиться к разным фитоцено типам в зависимости от роли, которую играет вся совокупность особей данного вида в рассматриваемом сообществе (или группе сообществ, ассоциации и т.д.)» [6], и, в зависимости от экотопа, росянка английская может являться как ценофобом-ультрапациентом, так и входить в состав локальных сообществ пациентов неблагоприятных условий, развивающихся в жестких условиях минерального голодания. В условиях наскальных болот росянка английская, видимо, выступает в роли со-

эдификатора-средообразователя, замедляя (или предотвращая) переход сфагновых сообществ в сенильную (дистрофную) стадию, поддерживая минимальный прирост сфагнов, не угрожающий этому виду росянки погребением. Наблюдается своего рода мутуализм растений разных жизненных форм: сфагны обеспечивают расширение жизненного пространства, пригодного для обитания росянки, а последняя обеспечивает их дополнительным минеральным питанием из пойманных насекомых. Рассматривая вопрос о самоорганизации и саморегулировании геосистем, А.Д. Арманд использовал понятие дополнительные растительные системы, характеризующиеся резко различными свойствами взаимодействующих элементов, что позволяет частям системы дополнять друг друга, выполняя различные функции [1]. При этом виды, способные оказаться в подобных условиях конкурентами сфагновых мхов, отсутствуют, и основным фактором, способным нарушить развитие наскальных болот, возможно, оказываются механические повреждения.

Интересно, что росянка круглолистная среди наскальных болот на Ладожских шхерах встречается в основном в более обводненных местообитаниях – среди *Sph. balticum* и *Sph. magellanicum* (имеющих прирост 1–2 см в год), но на подушках мезофильных видов сфагнов не отмечена, хотя, например, А.А. Ниценко относил росянку круглолистную к выделенной им для того же региона олиготрофной грядово-болотной свите, а росянку английскую – к олиготрофной мочажинно-болотной свите [7]. Возможно, «рокировка» предпочтений видов росянок к условиям влажности связана с различиями прироста сфагнов на разных элементах микрорельефа в условиях равнинных и наскальных болот.

Разумеется, эндогенные биоценотические механизмы преодоления сенильной стадии сфагновых сообществ путем их «подкормки» росянкой возможны лишь в случае, когда подобные болотца представляют собой, по определению М.А. Макаровой и О.В. Галаниной, «структурные части лесных биогеоценозов – парцеллы» [4], т.е. насекомоядные растения обеспечивают локальную концентрацию биогенов, поступающих из прилегающих парцелл и, возможно, из более отдаленных ландшафтов или их частей. В пятнах голого торфа среди обширных равнинных болот способность росянки английской (как и других насекомоядных растений) концентрировать биогены в занимаемых ею парцеллах не оказывает заметного влияния на болотообразовательные процессы в целом, поскольку источниками насекомых, потребляемых растениями, являются олиготрофные (либо вступающие в стадию дистрофикации) парцеллы тех же болот, а большие раз-

меры последних рассредотачивают поступающие из окрестных ландшафтов биогены до ничтожных величин. Недостаточность поступления биогенов при помощи насекомоядных посредников на равнинные болота косвенно подтверждается существенно более низким (на 1–3 порядка) обилием роснянок на равнинных болотах в целом, что может быть объяснено недостатком «животного» питания для более многочисленных популяций насекомоядных растений.

Присутствие роснянки английской в наскальных болотцах оказывает влияние на динамику мозаики парцелл и, в целом, на био- и ценообразовании наскальных болот и лесо-болотных комплексов. Своеобразные английскороснянково-сфагновые сообщества нуждаются в безусловной охране, что можно осуществить в рамках проекта создания национального парка «Ладожские шхеры» [3].

Список литературы

1. Арманд А.Д. Самоорганизация и саморегулирование географических систем. – Москва: Наука, 1988. – 264 с.
2. Бахнов В.К. Биохимические аспекты болотообразовательного процесса. – Новосибирск: Наука, 1986. Сиб. отд. – 193 с.
3. Ладожская Хроника. Информационный портал, посвященный проблеме экологической защиты Ладоги и региона Ладожского озера: <http://www.ladoga-park.ru/>
4. Макарова М.А., Галанина О.В. Изучение растительного покрова малых болот Северо-Западного Приладожья для целей крупномасштабного картографирования // Бот. журн., 2012. Т. 97, № 1. – С. 44–57.
5. Ниценко А.А. О процессах развития растительности на обнаженных скалах // Ученые записки ЛГУ, 1951. Сер. биол. науки. Вып. 30. № 143. – С. 86–111.
6. Ниценко А.А. О фитоценотипах // Бот. журн., 1965. Т. 50, № 6. – С. 797–810.
7. Ниценко А.А. Об изучении экологической структуры растительного покрова // Бот. журн., 1969. Т. 54, № 6. – С. 1002–1014.
8. Работнов Т.А. О типах стратегии растений // Экология, 1985. № 3. – С. 3–11.
9. Юрцев Б.А. Продукционные стратегии и жизненные формы растений // Жизненные формы и экология сосудистых растений: Межвуз. сб. науч. тр. Москва: МГПИ им. В.И. Ленина. 1986. – С. 9–23.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ВОДОРАЗДЕЛЬНЫХ БОЛОТ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Е.М. Волкова¹, В.А. Смагин²

¹Тульский государственный университет, Тула, Россия, convallaria@mail.ru

²Ботанический Институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия, amgalan@list.ru

Представлены результаты геоботанических описаний и классификации растительности (подход Браун-Бланке) водораздельных болот западной части Среднерусской возвышенности (СРВ). Показано, что растительность представлена 11 ассоциациями, которые относятся к 4 классам. Разнообразие растительных сообществ обусловлено подстилающими породами, глубиной и происхождением понижения, характером водно-минерального питания.

Среднерусская возвышенность (СРВ) расположена на границе зоны широколиственных лесов и лесостепи и характеризуется низкой заболоченностью [1]. Болотные экосистемы СРВ формируются в депрессиях разного происхождения на разных геоморфологических уровнях и отличаются по характеру подстилающих пород (пески, суглинки), водно-минерального питания, что определяет разнообразие растительности.

На водоразделах болота наиболее часто образуются в депрессиях карстово-суффозионного, суффозионного, реже – эрозионного происхождения. Суффозионные болота и болота в эрозионных понижениях имеют глубину 2,5–3 м, глубина

карстовых болот – более 6 м. Встречаются также неглубокие (до 50 см) суффозионные «болота-блюдца».

Объектами исследования являлись 22 болотные экосистемы, расположенные в Брянской и Калужской (в качестве сопредельной территории) областях, а также в приокской части Тульской и Орловской областей. Анализ геоботанических описаний позволил провести классификацию растительности с позиции подходов школы Браун-Бланке [2]. Ниже представлен продромус растительности обследованных водораздельных болот западной части СРВ:

- I. Класс *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946
 Асс. *Frangulo-Salicetum cinereae* Malcuit 29
 Асс. *Carici vesicariae* – *Betuletum pubescentis* ass.nov.
- II. Класс *Vaccinietea uliginosi* Tx. 1955
 Асс. *Pino-sylvestris* – *Sphagnetum angustifolii* Smagin, 2000
 Асс. *Sphagno-Betuletum pubescentis* (Libbert 1933) Passarge 1968
 Асс. *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum sylvestris* var. *Calamagrostis canescens*
- III. Класс *Phragmiti-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941
 Асс. *Caricetum ripariae* Soo 1928
- IV. Класс *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* R. Tx. 1937
 Асс. *Sphagno-Caricetum rostratae* Steffen 31
 Асс. *Comaro palustris* – *Caricetum rostratae* nom. nov.
 Асс. *Calamagrostidetum canescens* Brezina et al. 1963
 Асс. *Eriophoro-vaginatae* – *Sphagnetum angustifolii* K. Hueck corr. Thébaud & Pétel 2008
 Асс. *Sphagno fallacis* – *Phragmitetum australis* Pass. 1999

Растительность водораздельных болот разнообразна и относится к 4 классам. Класс *Alnetea glutinosae* представлен 2 ассоциациями. Асс. *Frangulo-Salicetum cinereae* обычно приурочена к окрайкам суффозионных болот, подстилаемых песками. В составе ассоциации выделены субассоциации с *Filipendula ulmaria* и *Comarum palustre*. Сообщества описаны на болотах Беляевское и Пановское Калужской области. Ценозы асс. *Carici vesicariae* – *Betuletum pubescentis* характерны для мелкозалежных суффозионных понижений (болото Велична, Тульская область).

В классе *Vaccinietea uliginosi* выделено 3 ассоциации. Асс. *Pino-sylvestris* – *Sphagnetum angustifolii* характерна для центральных, наиболее «древних», частей суффозионных болот на песках. Видовой состав небогат и представлен *Pinus sylvestris*, *Oxycoccus palustris*, *Chamaedaphne calyculata*, *Ledum palustre*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum magellanicum*, *Sph. angustifolium*. Сообщества формируются в условиях бедного водно-минерального питания: минерализация болотных вод – 40–50 мг/л, pH=2,8–3,6. Такие ценозы встречаются на болотах Грушина Омшара, Сосновое (Орловская область), Клюква (Тульская область), Галкинское (невыработанная часть) и Беляевское (Калужская область). К асс. *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum sylvestris* var. *Calamagrostis canescens* относятся неглубокие заболоченные эрозионные понижения на водоразделе у д. Еленка (Орловская область). Сообщества асс. *Sphagno-Betuletum pubescentis* характерны как для болот, подстилаемых песками (приокская часть), так и вне их. В последнем случае, болота образуются в глубоких карстовых депрессиях, как, например, болото Индовище у д. Шаблыкино (Орловская часть). В составе сообществ произрастают *Betula pubescens*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex rostrata*, *Sphagnum fallax*, *Sph. angustifolium*. Минерализация болотных вод не превышает 60 мг/л, pH=3,6–4,0.

Представители класса *Phragmiti-Magnocaricetea* достаточно редки на водораздельных болотах и представлены одной асс. *Caricetum ripariae*, сообщества которой описаны по окрайкам карстово-суффозионных болот Мощены и Чекорек (Тульская область). В составе сообществ отмечены *Frangula alnus*, *Phragmites communis*, *Solanum dulcamara*, *Comarum palustre*, *Carex vesicaria*.

Наиболее разнообразным является класс *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* – на болотах региона выделено 5 ассоциаций. Сообщества асс. *Comaro palustris* – *Caricetum rostratae* и *Sphagno-Caricetum rostratae* (со *Sphagnum fallax* и *Sph. angustifolium*) формируются на «молодых» сплавиных и при зарастании выработанных торфяников, а также на окрайках суффозионных болот при высоком увлажнении (УБВ=+15 см) и более богатом водно-минеральном питании (53–128 мг/л); описаны на болотах Галкинское, Пановское, Беляевское (Калужская область), Осоковое (Орловская область).

При проточном увлажнении активно разрастается тростник и формируются ценозы, относящиеся к ассоциации *Sphagno fallacis* – *Phragmitetum australis*. Такие сообщества характерны для болот, подстилаемых песками, а также формируются при зарастании выработанных понижений. Сообщества описаны на торфяном карьере Половинки, болотах Грушина Омшара (Орловская область) и Велична (Тульская область).

Переход к обедненному водно-минеральному питанию сопровождается поселением *Eriophorum vaginatum* и формированием асс. *Eriophoro vaginati* – *Sphagnetum angustifolii*. Такие сообщества являются предшествующими для асс. *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum sylvestris* и встречаются на болотах Березовое и Сосновое у оз. Обмеж (Орловская область).

В неглубоких (до 50–70 см) суффузионных понижениях представлены сообщества асс. *Calamagrostidetum canescentis* (болото Ростиславича, Тульская область).

Таким образом, растительность водораздельных болот западной части Среднерусской возвышенности представлена 11 ассоциациями, относящимися к 4 классам.

Список литературы

1. Боч М. С. Мазинг В. В. Экосистемы болот СССР. Л.: 1979. 188 с.
2. Миркин Б. М., Соломещ А. И., Журавлева С. Е. Растительность России в ареале синтаксономии Браун-Бланке: развитие подхода и результаты // Журн. общ. биол. 2000. Т. 61. № 1. С. 5–20.

МАЛЫЕ ОЗЕРА И БОЛОТА В УСЛОВИЯХ КАРСТОВЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ: ПРАВОБЕРЕЖЬЕ Р. ПИНЕГА (АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ)

О.В. Галанина^{1, 2}, Д.А. Филиппов³, Д.О. Садоков²

¹Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: OGalanina@binran.ru

²Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

³Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Борок, Россия

По результатам исследований 2014 г. малых озер и болот, находящихся на правом берегу р. Пинега ниже п. Пинега (Пинежский р-н, Архангельская обл.), обсуждается характеристика современной и голоценовой растительности болот, особенности зарастания водоемов, а также связь физико-химических параметров поверхностных вод с особенностями растительного покрова разных типов водно-болотных угодий.

В августе 2014 г. авторами были обследованы водно-болотные объекты в северной части Архангельской области, находящиеся вблизи восточной границы буферной зоны государственного природного заповедника «Пинежский». Основное внимание было уделено озерам и болотам, расположенным на озерно-ледниковой равнине между уступом Беломорско-Кулойского плато и долиной р. Пинега [1]. Район проведения полевых работ интересен развитием форм и проявлений как древнего, так и современного карста. Изучавшиеся малые озера и болота находятся к югу от д. Першково, в непосредственной близости от грунтовой дороги «Усть-Пинега – Пинега» (рисунок 1).

В ходе полевых исследований охарактеризована прибрежно-водная, водная и болотная растительность, составлены флористические списки для каждого из объектов, измерены физико-химические показатели поверхностных и болотных вод, выполнено бурение торфяных залежей, собран гербарий высших растений. В пробах воды определяли величины водородного показателя и электропроводности с помощью рН-метра / кондуктометра SG23-SevenGo Duo (таблица). Определение общей минерализации, содержания катионов Са, Mg и сульфатов выполнено в Лаборатории геоэкологического мониторинга СПбГУ. Анализ ботанического состава торфов и степени его разложения выполнен В.П. Денисенковым (СПбГУ).

Первая группа изученных объектов находится слева от дороги (см. рисунок 1, №№ 1–4).

Озеро Большое Шеленное (см. рисунок 1, № 1) (площадь 0,9 га) имеет подковообразную форму, северные берега неровные. С запада озеро обрамляет известняковый уступ. На вершине уступа среди прочих древесных пород произрастают отдельные лиственницы. Озеро окружено мелко-лиственно-хвойным лесом (*Pinus sylvestris*, *Betula pubescens*, *Populus tremula*, *Picea obovata* с единичным присутствием *Larix sibirica*). У кромки воды обычны *Alnus incana* и *Salix phylicifolia*. Гидрохимические показатели для пробы из открытой воды см. в таблице. Травяно-осоково-зеленомошные сообщества узкой полосой (шириной до 3 м) окаймляют озеро. Водно-околоводная флора бедна (*Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton pusillus*, *Comarum palustre*, *Carex acuta*, *C. rostrata*, *Hippuris vulgaris*, *Galium palustre*, *Scutellaria galericulata*, *Calliergon cordifolium*, несколько видов *Chara* spp.). На сплаvine присутствуют также мхи *Climacium dendroides* и *Drepanocladus polygamus*. Проба, характеризующая воду открытых участков озера, отличается от той, что была отобрана из зарослей высшей водной растительности (рН=7,93; ЕС=1680 мкСм/см без растений; рН=8,78; ЕС=1434 мкСм/см заросшие участки). Весьма близкие значения получены для вод в руч. Карьела, имеющего подземное карстовое происхождение. Воды характеризуются нейтральной реакцией до слабощелочной (рН=7,86), сильно окислительными условиями (ЕС=2040 мкСм/см) и повышенной минерализацией (950 мг/кг). Кроме

того, высокое содержание сульфатов прямо указывает на взаимодействие вод с гипсоносными породами. В силу вышесказанного химический состав ручья Карьела может условно считаться максимально приближенным к составу подземных карстовых вод.

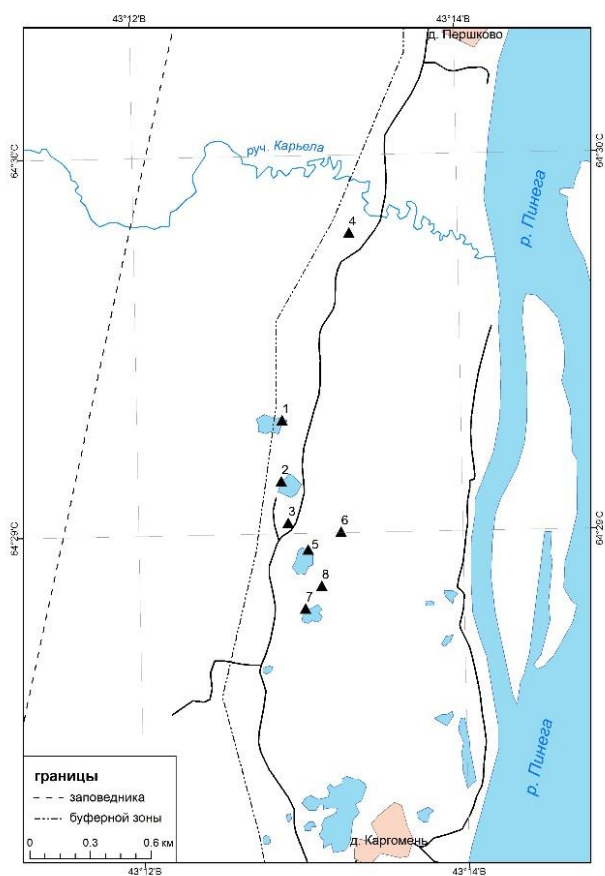


Рисунок 1 – Схема расположения изученных малых озер и болот

Озеро Мелкое (см. рисунок 1, № 2) (площадь 0,8 га), очевидно, карстового происхождения, имеет круглую форму. Наблюдается увеличение площади озера за счет просадки берегов. В воде озера вблизи берегов присутствуют сухостойные деревья. Пробы воды имели сходные с Бол. Шеленным озером показатели кислотности и электропроводимости (см. таблицу). Заболоченная по-

лоса с прибрежно-водной растительностью имеет ширину от 3 до 5 м. Из древесных пород вблизи воды отмечены: береза пушистая (подрост), ель сибирская, сосна обыкновенная. Спорадически в группах встречается ива филолистная. Осоково-травяно-зеленомошные сообщества формируются в прибрежных частях озера. Преобладают *Carex diandra*, *Comarum palustre*, *Calliergonella cuspidata*. Из осок также отмечены *Carex canescens* и *C. acuta*. Из водных растений стоит упомянуть *Hippuris vulgaris*, *Lemna minor*, *Staurogeton trisulcus* и несколько видов харовых водорослей. Прибрежно-водные сообщества имеют более богатый по сравнению с оз. Бол. Шеленным видовой состав, главным образом, за счет мохообразных (*Rhizomnium pseudopunctatum*, *Calliergon giganteum*, *Cratoneuron filicinum*, *Limprichtia cossonii*, *Warnstorfia exannulata*, *Bryum sp.*, *Calliergonella lindbergii*, *Sphagnum squarrosum*, *Chiloscyphus polyanthos*).

Болото (см. рисунок 1, № 3) (площадь 0,05 га) представляет собой мезоолиготрофное открытое кустарничково-сфагновое болото, находящееся в довольно глубокой замкнутой котловине. Уровень болотных вод –18 см; гидрохимические показатели см. в таблице. По характеру растительности оно сходно с болотами карстового типа, развивающимися на месте небольших озер, заполняющих карстовые воронки, отмеченными на территории заповедника [4]. В травяно-кустарничковом ярусе обильны *Rubus chamaemorus* и *Andromeda polifolia*, встречаются также *Oxycoccus palustris*, *O. microcarpus*, *Chamaedaphne calyculata*, *Empetrum hermaphroditum*; единичны – *Menyanthes trifoliata*, *Carex rostrata*, *C. pauciflora*, *Equisetum fluviatile*. В моховом покрове абсолютно преобладает *Sphagnum fuscum* (85%), но зафиксированы и другие сфагновые мхи (*Sph. angustifolium*, *Sph. magellanicum*, *Sph. fallax*). В центре болота находится вахтово-осоково(*Carex rostrata*)-сфагновая сильнообводненная мочажина. По ее кромке произрастают *Carex paupercula* и *Trichophorum alpinum*.

Таблица – Гидрохимическая характеристика изученных малых озер и болот (материалы 2014 г.)

Объект	Дата отбора	Место отбора	Мин. (мг/кг)	Цв.	pH	ЕС (мкСм/см)	Ca ²⁺ (мг/л)	Mg ²⁺ (мг/л)	SO ₄ ⁻ (мг/л)
руч. Карьела	10.08	о.в.	950	1	7,86	2040	<1	<1	405
оз. Бол. Шеленное	09.08	о.в.	781	1	7,93	1680	237	<1	280
оз. Мелкое	09.08	о.в.	882	1	8,42	1887	267	<1	400
болото №3	10.08	ш.	16	3	4,14	82,7	<1	<1	<1
болото №4	11.08	ш.о.	40	4	4,64	62,3	<1	<1	5
	11.08	ш.	36	4	5,59	67,3	10,8	<1	<1
оз. Бол. Радово	10.08	о.в.	16	2	7,12	41,8	2,4	3,24	<1
болото №6	10.08	ш.о.	36	4	4,61	48,9	<1	<1	5
оз. Малое Радово	10.08	о.в.	720	1	7,41	1657	249	7,2	330
болото №8	10.08	ш.о.	—	4	6,4	149,4	—	—	—

Условные обозначения. Места отбора: о.в. – открытая вода, ш. – шурф, ш.о. – отжим из шурфа. ЕС – электропроводность. Мин. – минерализация. Цв. – цветность: 1 – прозрачная, 2 – бледно-желтая, 3 – желтая, 4 – коричневая.

Болото (см. рисунок 1, № 4) (площадь 1,6 га). Сосновое кустарничково-зеленомошно-сфагновое болото олиготрофного облика, очевидно, ключевое в прошлом. Очень сухое, на глубине – 30 см воды нет. Отобраны две пробы, одна из которых на окрайке вблизи дороги, где обнаружены виды растений, характерные для ключевых болот (см. таблицу). Высота сосен достигает 6 м, sporadически встречается подрост *Alnus incana*, *Picea obovata*. Среди видов травяно-кустарничкового яруса, покрытие которого достигает 70%, преобладают *Vaccinium uliginosum*, *Betula nana*, *Rubus chamaemorus*, *Empetrum* spp., *Chamaedaphne calyculata*. Обильна осока *Carex globularis*, встречены *Eriophorum vaginatum*, *Calluna vulgaris* (!), единично произрастают *Oxycoccus palustre*, *Equisetum fluviatile*, *Melampyrum pratense*. Нетипичен характер мохового яруса, здесь доминирует *Sphagnum angustifolium*, значительна роль зеленых мхов *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*. Отмечены *Polytrichum juniperium*, *Aulacomnium palustre*, *Dicranum bonjeanii*, *Tomentypnum nitens*, *Sphagnum warnstorffii*. Последние из упомянутых свидетельствуют о произошедшей динамической смене в растительном покрове болота, по-видимому, связанной с исчезновением напорного грунтового питания.

Вторая группа изученных объектов находится справа от дороги (см. рисунок 1, №№ 5–8).

Озеро Большое Радово (см. рисунок 1, № 5) (площадь 0,9 га). Расположено в понижении рельефа. С северо-восточной и восточной сторон его окружает болотный массив (№ 6), облесенный низкорослой редкой сосной. Пробы воды, отобранные из озера, по гидрохимическим показателям резко отличаются от тех, что получены для озер Б. Шеленное и Мелкое (см. таблицу). Флора озера насчитывает 18 видов сосудистых и около 10 видов мхов. Непосредственно в озере сообщества формируют *Nuphar lutea*, *Nymphaea candida*, *Menyanthes trifoliata*, *Utricularia intermedia*, *Carex lasiocarpa*, *Elodea canadensis*, *Sparganium angustifolium*, *Equisetum fluviatile*, *Warnstorffia* sp., *Fontinalis antipyretica*, *Scorpidium scorpioides* и *Chara* sp. Озеро зарастает слабо, преимущественно по периферии, что характерно для болотных и внутриболотных озер [5].

Болото приозерное (см. рисунок 1, № 6) (площадь 2,7 га). В 20 м от уреза воды описан комплекс, состоящих из пухоносого (*Trichophorum cespitosum*)-сфагновых ковров и сосново-кустарничково-лишайниково-сфагновых низких гряд. Кроме пухоноса дернистого в коврах произрастают *Carex pauciflora* и единично кустарнички (*Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, *Oxycoccus palustris*). Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса незначительное (15%). В

моховом покрове преобладает *Sphagnum papillosum*, найдены *Sph. compactum*, *Sph. lindbergii*, а также печеночник *Cladopodiella fluitans*. Пробы воды демонстрируют мезоолиготрофные условия (см. таблицу). Гряды облесены низкорослой сосной (*Pinus sylvestris* f. *litwinowii* и f. *willkommii*, h=1–2,5 м). Отдельные высокие деревья отмечены по периферии болота (*P. sylvestris* f. *uliginosa*, h=8–10 м). На грядах обильны кустарнички (*Empetrum hermaphroditum*, *Calluna vulgaris*), sporadически встречается *Betula nana*, в мохово-лишайниковом ярусе доминируют *Sphagnum fuscum* (65%) и кустистые лишайники (*Cladonia stygia*, *Cl. stellaris*, *Cl. arbuscula*, *Cetraria* spp.) (35%). В северной части болота, расположенной дальше от озера, сформировалось сосново-вересково-пушицево-сфагновое болото, (pH=4,61, ЕС=48,9 мкСм/см). В восточной части болота, в направлении объекта № 8, встречен небольшой участок с пухоносого (*Trichophorum alpinum*)-сфагновым (*Sphagnum warnstorffii*) сообществом с участием вахты и пушицы узколистной.

Озеро Малое Радово (см. рисунок 1, № 7) (площадь 0,37 га) по гидрохимическим показателям сходно с озерами Бол. Шеленное и Мелкое, что подтверждает его карстовое происхождение. Вдоль уреза воды в озере произрастает *Carex acuta*, *Galium palustre* и др.

Болото (см. рисунок 1, № 8) (площадь 1,67 га). Объект представляет собой труднопроходимое сосновое ключевое кустарничково-травяно-осоково-сфагновое болото с крупнокочковатым микрорельефом. Высота сосен достигает 6–8 м. Характерен кустарничковый ярус, сформированный из зарослей *Juniperus communis*, *Rosa acicularis*, *Lonicera pallasii*, *Frangula alnus*, *Salix lapponum* и *S. phylicifolia*. В период исследований (август 2014 г.) болото было совершенно сухим, поэтому отобрать пробу воды из шурфа не представлялось возможным. На кочках высотой до 0,7 (1) м обильны кустарнички *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Empetrum* spp., отмечен *Calluna vulgaris*. На болоте зафиксировано 64 вида сосудистых растений, из которых наиболее интересным следует считать находку редкого вида – *Carex capitata*.

На данном болоте выполнено бурение торфяной залежи. Глубина торфяных отложений составила 3,5 м, подстилающие породы – глины. Бурение выполняли в сфагновом понижении между кочками. Залежь целиком сложена низинными торфами; результаты детального анализа ботанического состава торфяных отложений представлены на диаграмме (рисунок 2).

Инициальные стадии развития данного болота связаны с суходольным заболачиванием хвойно-мелколиственных лесов (стадия I). Далее роль

древесных растений постепенно начинает уменьшаться, а травянистых и мохообразных – увеличиваться. Так, на второй стадии в сообществах начинает доминировать тростник, а на третьей стадии – гипновые мхи (*Warnstorfia fluitans*, *Tomentypnum nitens*, *Pseudocalliergon trifarium*). В это же время для ценозов характерно болотное разнотравье (*Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Equisetum fluviatile*, *Eriophorum angustifolium*, *Carex rostrata*, *C. lasiocarpa*). Начиная с четвертой стадии (глубина от 2,0 м и меньше) происходит резкая смена доминантов в моховом ярусе: на смену гипновым мхам приходит *Sphagnum warnstorffii*. Это свидетельствует о том, что данное болото находится под действием богатых напорных грунтовых вод. Данная фаза развития болота является наиболее длительной. В пределах IV–VI стадий на болотном участке происходят локаль-

ные изменения в содоминирующих и сопутствующих видах. На стадии IV в моховом ярусе активны *Sphagnum riparium* и *Tomentypnum nitens*, но уже на V стадии они практически отсутствуют, увеличивается роль *Sphagnum obtusum*. На VI стадии возрастает роль вересковых кустарничков и *Carex globularis*. На всем протяжении развития данный болотный участок в той или иной степени облесен (как правило, елью и/или сосной).

Исследования позволили выявить несколько новых локалитетов охраняемых в России видов [3]: *Bryoria fremontii* (на окрайке болота №8), *Cypridium calceolus* (болото №4), *Dactylorhiza traunsteineri* s.l. (болото №6). Помимо этого, по заболоченному берегу оз. Большое Радово была обнаружена малочисленная популяция *Hammarbya paludosa* – вида биологического надзора в Архангельской области [2].

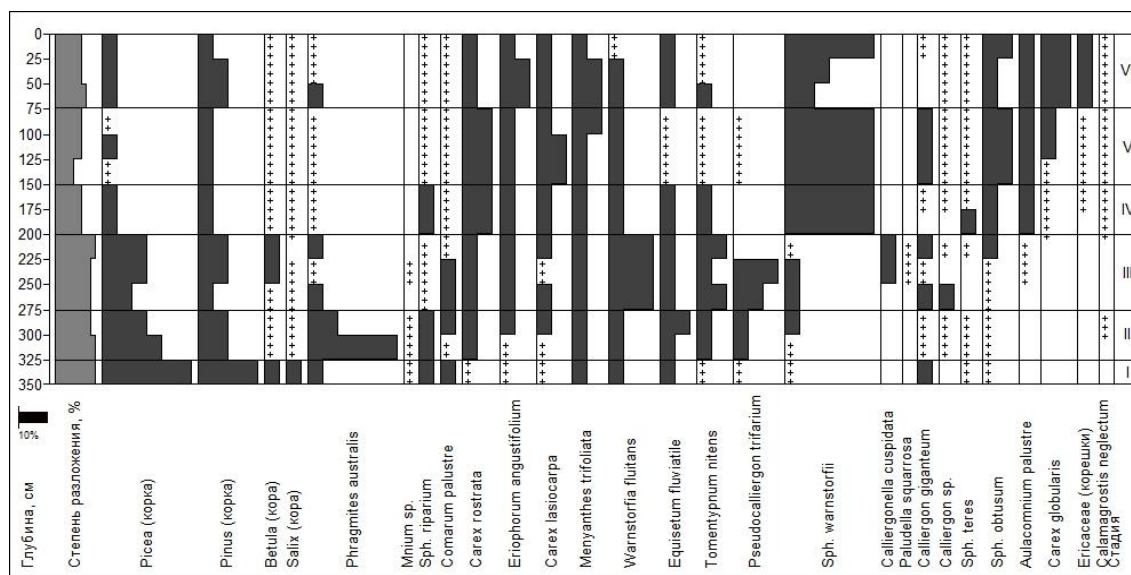


Рисунок 2 – Диаграмма ботанического состава торфов из скважины на ключевом болоте (№8)

В целом, изученные малые болота и озера правобережья р. Пинега близ д. Першково, формирующиеся в условиях карстовых проявлений, представляют определенный интерес с точки зрения познания их типологии, гидрохимии, генезиса, происходящих динамических процессов, растительного покрова. Очевидно, что характерной чертой болотообразования на изученной территории является возможность формирования болот как в карстовых воронках, заполненных водой, по сплавинному типу, так и в понижениях озерно-ледникового рельефа при наличии стабильного грунтового питания. Питание болотного

ландшафта высокоминерализованными карстовыми водами находит отражение в ряде индикаторных признаков, к которым относится повышенная кислотность болотных вод, наличие ионов кальция и сульфатов, а также присутствие в растительном покрове видов, характерных для эвтрофных и ключевых местообитаний.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект №13-05-00837а.

Авторы благодарят В.П. Денисенкова за анализ ботанического состава торфов, Д.М. Мирина за помощь в идентификации ряда мохообразных, Г.А. Тюсова за оформление картографического материала.

Список литературы

1. Атлас Архангельской области. М., 1976. 72 с.
2. Красная книга Архангельской области. / Отв. ред. А.П. Новоселов. Архангельск, 2008. 351 с.
3. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Отв. ред. Л.В. Бардунов, В.С. Новиков. М.: Тов-во науч. изданий КМК, 2008. 855 с.

4. Пучнина Л.В., Чуракова Е.Ю. Характеристика болот и болотной флоры государственного природного заповедника «Пинежский» // Направления исследований в современном болотоведении России. СПб.-Тула, 2010. С. 240–252.

5. Филиппов Д.А. О зарастании внутриболотных озер Архангельской и Вологодской областей // XXI Всероссийская молодежная науч. конф. «Актуальные проблемы биологии и экологии» (посвящ. 70-летию А.И. Таскаева): Материалы докл. 7–11 апреля 2014 г. Сыктывкар, Республика Коми, Россия. Сыктывкар, 2014. С. 91–95.

ВЛИЯНИЕ АВТОДОРОГИ НА НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ РАСТЕНИЯМИ ВЕРХОВОГО БОЛОТА

Л.П. Гашкова

ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа»,
Томск, Россия, Gashkova-lp@rambler.ru

*Исследовали влияние выбросов автотранспорта на примере автотрассы Колпашево – Белый Яр, проходящей по участку сосново-кустарничково-сфагнового болота. Образцы *Chamaedaphne calyculata*, *Ledum palustre*, *Sphagnum fuscum* и верхних слоев торфа отбирали на разном расстоянии от дороги. Полученные результаты показали, что Zn и Cu концентрируются в растениях на расстоянии 120 м, а значения содержания Cd и Pb увеличиваются в 70 м от автодороги. На точке в 20 м от дороги концентрации всех элементов, кроме Pb, остаются на уровне фона.*

Строительство автодорог через верховые болота значительно трансформирует экологическую обстановку прилегающей территории, меняется гидрологический режим, растительность [3, 6]. Автодороги являются источником образования пыли, ее выброс на дорогах без капитального покрытия составляет 56 тыс. т в год, и переносится по воздуху до сотен километров. Загрязнение соединениями свинца происходит благодаря широкому распространению этилированного бензина, 80% всех выбросов свинца приходится на долю автотранспорта [7]. Накопление свинца в наземных частях большинства видов растений является фоновым, но мхи и лишайники накапливают свинец по безбарьерному типу [4].

Целью настоящей работы является оценка влияния автодороги на накопление тяжелых металлов растениями верхового болота. Исследования проводили в Колпашевском районе Томской области. Растительное сообщество исследованного участка представляет собой сосново-кустарничково-сфагновый фитоценоз (*Oxycocco Sphagnetes* Br.-Bl et. Tx 1943; *Oxycocco-Empetrium hermaphroditum* [5]). Через болото проложена грунтовая автодорога Колпашево – Белый Яр, загруженность которой небольшая, и составляет, в среднем, 4 автомашины в час.

Для анализа валового содержания Zn, Pb, Cd, Cu отобраны образцы растений *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, *Ledum palustre* L., *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. и верхнего слоя торфа на расстоянии 20, 70, 120, 170 м от дорожного полотна. Фоном послужил аналогичный участок, удаленный от дороги на 1100 м.

Анализ растений и торфа на содержание Zn, Pb, Cd и Cu проводился вольт-амперометрическим методом [1] в лабораторно-аналитическом центре СибНИИСХиТ аналитиком Кирилловой М. Е.

В процессе обработки результатов рассчитаны средние содержания исследованных элементов в каждой точке отбора проб. В процессе анализа полученных данных выяснилось, что на минимальном расстоянии от дороги (20 м) концентрации всех элементов, кроме Pb, остаются на уровне фона. Максимальная концентрация Zn и Cu в растениях обнаружена на расстоянии 120 м, а Cd и Pb аккумулируются в 70 м от полотна дороги (рисунок 1). По данным других авторов, полученных для суходольных агроценозов [2], наблюдается аналогичная тенденция, когда концентрация тяжелых металлов в растениях максимальна не у полотна дороги, а на некотором расстоянии от него.

При анализе полученных данных по содержанию Pb в верхнем слое торфа и наземной части растений наибольшая концентрация этого элемента наблюдается в торфе и *Sphagnum fuscum* (рисунок 2). Тенденция увеличения содержания тяжелых металлов на расстоянии 70–120 м от дороги сохраняется для всех объектов.

Выводы. Таким образом, автодороги даже небольшой загруженности, проложенные по болоту, оказывают влияние на увеличение концентрации тяжелых металлов в растениях. Максимальное содержание Zn и Cu отмечено на расстоянии 120 м от дороги, насыщенность Cd и Pb выше в растениях, отобранных в 70 м от полотна дороги. Наибольшие концентрации Pb обнаружены в верхнем слое торфа и в сфагновых мхах.

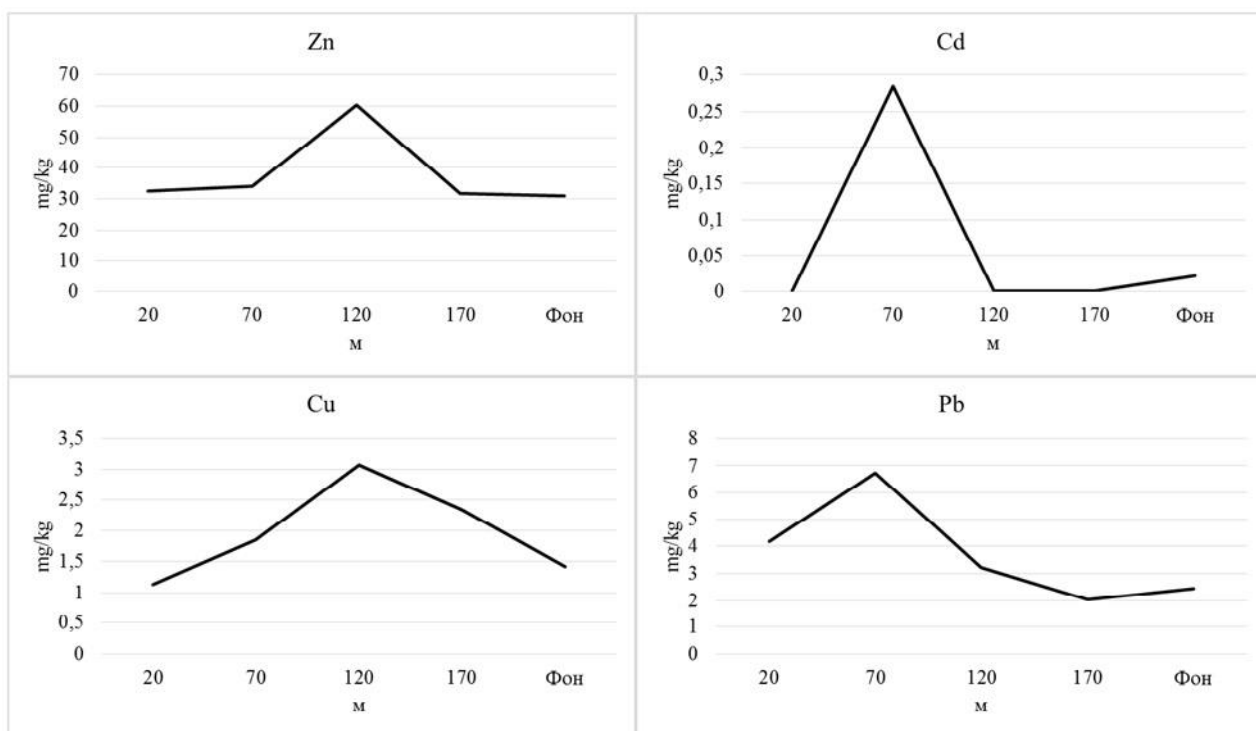


Рисунок 1 – Содержание тяжелых металлов в растениях, произрастающих у автодороги

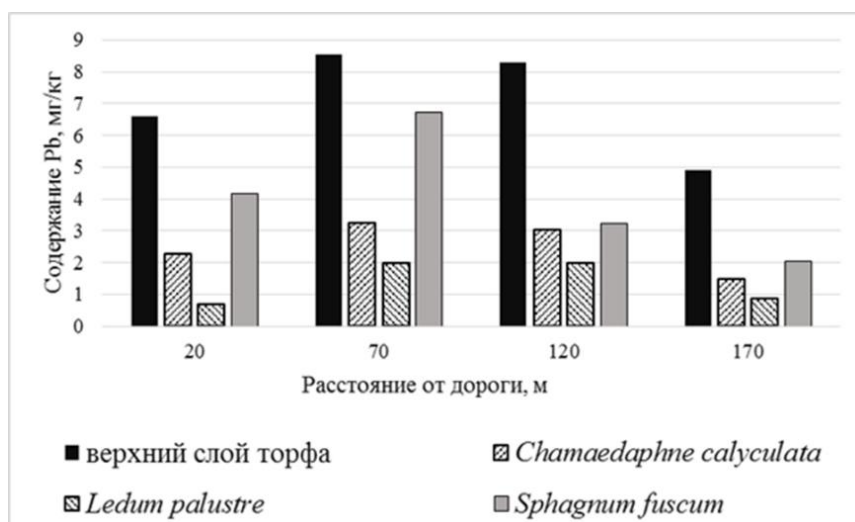


Рисунок 2 – Содержание Pb в верхнем слое торфа и растениях

Список литературы

1. ГОСТ Р 51301-99.
2. Громакова Н.В. Сравнительная оценка техногенного воздействия автодороги на придорожный агроценоз в многолетнем интервале исследований. Научный журнал КубГАУ, №105(01), 2015. С. 451–462.
3. Канцеров Л.В. Разнообразие и сукцессии растительных сообществ на трансформированных придорожных участках Карелии // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. 2012. № 1. С. 48–55.
4. Ковалевский А.Л. Биогеохимия растений. Новосибирск: Наука, 1991. 294 с.
5. Лапшина Е.Д. Растительность болот юго-востока Западной Сибири. Новосибирск: Изд-во НГУ, 2010. 186 с.
6. Миляева Е.В., Миронычева-Токарева Н.П. Фитоиндикация гидроморфологических изменений, вызванных нарушением стока болотных вод // ГЕО - Сибирь - 2010. Т. 4. Ч. 2: сб. матер. VI Междунар. научн. конгресса. Новосибирск: Сибирская государственная геодезическая академия, 2010. С. 167–171.
7. Павлова Е. И. Экология транспорта: Учебник для вузов. М.: Транспорт, 2000, 248 с.

УНИКАЛЬНЫЕ ЛЕСНЫЕ СООБЩЕСТВА НА НИЗИННЫХ БОЛОТАХ БРЯНСКОГО ПОЛЕСЬЯ

М.В. Горнова

ФГБНУ «Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН»,
Москва, Россия, mariya_harlampieva@mail.ru

В работе приводится краткая характеристика уникальных высокотравных ельников – рефугиумов биологического разнообразия, произрастающих на низинных болотах Брянского Полесья. Выделено два варианта парцелл, внутри которых отмечены различные типы микросайтов. Показано, что развитая парцеллярная и микросайтовая структуры определяют высокие показатели видового и эколого-ценотического разнообразия этих ценозов.

Болота и заболоченные территории широко распространены в Полесье, а низинные болота – преобладающий тип болот Полесской низменности. Самые большие площади болот сосредоточены в Припятско-Деснинском Полесье [1]. Высокотравные ельники – уникальные сообщества, сохранившиеся на низинных болотах Полесской низменности, а также в других областях лесной зоны Европейской части России, а также Беларуси, которые характеризуются сложной пространственной структурой и относительно высоким видовым богатством [9, 11, 12, 14, 18]. Они выступают в роли рефугиумов биологического разнообразия. Тем не менее, в результате многочисленных рубок, осушительной мелиорации с последующей трансформацией земель эти сообщества практически полностью исчезли, а большинство сохранившихся ценозов находятся на различных стадиях восстановительных сукцессий. Уцелевшие высокотравные ельники – важный объект изучения различных аспектов сохранения и восстановления биологического разнообразия. Зная особенности строения и развития этих сообществ, можно определить состояние современных фитоценозов и дать рекомендации по их восстановлению [3, 4]. В литературе недостаточно сведений об этих растительных сообществах, поэтому необходим поиск, детальное описание подобных уцелевших ценозов и организация их охраны.

Небольшое число уникальных слабонарушенных высокотравных ельников сохранилось на юго-востоке Брянского Полесья на низинном болоте, расположенном в пределах памятника природы «Болото Рыжуха» (Брянская область, Навлинский район) [2, 15, 16].

Исследование проводили в течение полевых сезонов 2011–2014 гг. При геоботанических описаниях сообществ составляли полный список видов. Размер пробных площадок 100 м². Проективное покрытие видов определяли по шкале Ж. Браун-Бланке. Классы постоянства даны по пятибалльной шкале [10]. На основе геоботанических описаний определяли показатели видового разнообразия сообществ: видовое богатство, видовая насыщен-

ность, число видов по эколого-ценотическим группам [13]. Латинские названия сосудистых растений даны по С.К. Черепанову [17]. Состав ценопопуляций деревьев и кустарников определяли по разработанным ранее методикам [5].

Ранее было проанализировано два варианта образования высокотравных ельников: 1) на месте открытых травяных болот, которые долгое время поддерживались сенокошением; 2) на месте черноольшаников, сформированных после сплошной рубки высокотравных ельников [6].

Высокотравные ельники представляют собой финальную стадию в развитии лесных сообществ на низинных болотах Брянского Полесья. По видовому составу и структуре эти ельники близки к климаксным ценозам [15, 16]. В ельниках представлены все виды деревьев, ареалы которых включают Брянское Полесье, и экологические потребности которых соответствуют экотопу низинных болот: *Picea abies* (L.) Karst., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Betula pubescens* Ehrh., *Fraxinus excelsior* L., *Padus avium* Mill. и *Ulmus glabra* Huds. В популяциях основных видов деревьев-эдификаторов (*P. abies*, *A. glutinosa*) происходит устойчивый оборот поколений. Можно ожидать, что со временем разновозрастные популяции сформируются и у других видов деревьев. Высокотравные ельники отличаются значительным участием в травяном покрове следующих видов: *Angelica sylvestris* L., *Carex acuta* L., *Cirsium oleraceum* (L.) Scop., *Eupatorium cannabinum* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Ligularia sibirica* (L.) Cass., *Lycopus europaeus* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Lythrum salicaria* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Urtica dioica* L. и др.

В парцеллярной структуре ценозов чередуются темные и светлые парцеллы. Темные парцеллы – сомкнутые группировки взрослых деревьев, а также их подрост. Площадь темных парцелл составляет от 200 до 500 м². Они занимают 74% сообщества. Освещенность под пологом темных парцелл составляет всего 2% от полной. Значительная часть площади переувлажненных торфянистых почв перекрыта настилом из поверхностных корней деревьев, а также занята прист-

вольными повышениями деревьев. Меньшую площадь покрывает валеж, вывальные бугры, черноольховые кочки и другие микросайты. На долю переувлажненных торфянистых почв, не перекрытую другими микросайтами, остается немногим более 10%. Светлые парцеллы – окна в ельнике высокотравном, где отсутствует сомкнутый ярус древостоя. Окна формируются на месте вывалов одного или нескольких деревьев. Площадь окон от 30 до 300 м². Суммарная площадь всех окон – 26% от площади сообщества. Средняя освещенность в окнах на уровне травяного покрова – 46% от полной. Здесь, в отличие от темных парцелл, переувлажненный торфянистый субстрат занимает почти всю поверхность почвенного покрова, поскольку еще не сформирован настил из поверхностных корней деревьев, а валеж, ольховые кочки и другие микросайты занимают небольшую площадь.

Развитая в высокотравном ельнике парцеллярная и микросайтная структуры определяют высокие показатели видового и эколого-ценотического разнообразия. Так на двадцати двух пробных площадках, по 100 м² каждая, видовое богатство составляет 164 вида растений, из них сосудистых растений – 128 видов, а мохообразных – 36 видов (таблица). Видовая насыщенность сосудистых растений варьирует от 55 до 68 видов на 100 м², мохообразных – от 11 до 23 видов на 100 м². Среди эколого-ценотических групп содоминируют представители: бореальной группы (*Circaea alpina* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt, *Orthilia secunda* (L.) House и др.), неморальной (*Convallaria majalis* L., *Festuca gigantea* (L.) Vill.,

Paris quadrifolia L. и др.), черноольховой (*Angelica sylvestris*, *Cirsium oleraceum*, *Lycopus europaeus* и др.), травяно-болотной (*Agrostis stolonifera* L., *Caltha palustris* L., *Carex acuta*, *Lysimachia vulgaris* и др.) и влажно-луговой (*Filipendula ulmaria*, *Geum rivale* L., *Polygonum bistorta* L., *Ranunculus repens* L. и др.). Единично встречаются представители сухо-луговой группы (*Fragaria vesca* L., *Phalacrologa annuum* (L.) Dumort.) и адвентивной (*Grossularia reclinata* (L.) Mill.) (см. таблицу).

В высокотравных ельниках сохранилось большое число популяций редких видов растений, многие из которых занесены в Красные книги Брянской области [7] и Российской Федерации [8]: *Angelica palustris* (Boiss.) Hoffm., *Carex loliacea* L., *Corallorrhiza trifida* Chatel., *Cypripedium calceolus* L., *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo, *Daphne mezereum* L., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Juniperus communis* L., *Ligularia sibirica*, *Listera ovata* (L.) R. Br., *Malaxis monophyllos* (L.) Sw., *Melandrium dioicum* (L.) Coss. & Germ., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Ophioglossum vulgatum* L., *Trisetum sibiricum* Rupr и др.

Высокотравные ельники – эталонные сообщества для лесов на низинных болотах Брянского Полесья. Эти ценозы характеризуются относительно высокой гетерогенностью фитоценотической и экологической среды. Благодаря этому в них одновременно могут произрастать виды различных эколого-ценотических групп. В этих сообществах отмечаются относительно высокие значения видовой насыщенности и видового богатства. Они являются местообитанием редких видов сосудистых растений.

Таблица – Характеристика разнообразия видов высших сосудистых растений и мохообразных в высокотравных ельниках на низинных болотах Брянского Полесья

Показатели	Высокотравные ельники		
	Темные парцеллы	Светлые парцеллы	Всего
Число площадок	11	11	22
Видовое разнообразие сосудистых растений			
Среднее число видов на площадке ($M \pm m$)	60±1,0	63±0,8	62±0,7
Диапазон числа видов на площадке	55–67	59–68	55–68
Число видов на всех площадках	103	116	128
Видовое разнообразие мохообразных			
Среднее число видов на площадке ($M \pm m$)	21±1,3	16±0,7	19±0,7
Диапазон числа видов на площадке	19–23	11–19	11–23
Число видов на всех площадках	30	20	36
Число видов сосудистых растений (и доля в %) разных эколого-ценотических групп			
Бореальная	17 (16,5)	14 (12,0)	18 (14,1)
Неморальная	27 (26,2)	26 (22,4)	29 (22,6)
Влажно-луговая	16 (15,5)	23 (19,8)	25 (19,5)
Черноольховая	22 (21,4)	26 (22,5)	29 (22,6)
Травяно-болотная	18 (17,5)	24 (20,7)	23 (18,0)
Сухо-луговая	2 (1,9)	3 (2,6)	3 (2,4)
Адвентивная	1 (1,0)	0 (0,0)	1 (0,8)

Список литературы

1. Абатуров А.М. Полесья Русской равнины в связи с проблемой их освоения. М., 1968. 246 с.
2. Анищенко Л.Н., Харлампиева (Горнова) М.В. Сообщество высокотравного заболоченного ельника на территории памятника природы «Болото Рыжуха» // Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области. Вып. 6. Брянск, 2011. С. 11–15.
3. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. М.: Наука, 2004а. Кн. 1. 479 с.

4. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. М., 2004б. Кн. 2. 575 с.
5. Восточноевропейские широколиственные леса. М.: Наука, 1994. 364 с.
6. Горнова М.В. Структурное и видовое разнообразие высокотравных ельников на низинных болотах Брянского Полесья. Автореф. дисс. ... к.б.н. Брянск, 2014. 22 с.
7. Красная книга Брянской области. Брянск: Изд-во «Читай город», 2004. 272 с.
8. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 855 с.
9. Кутенков С.А., Кузнецов О.Л. Разнообразие и динамика заболоченных и болотных лесов Европейского Севера России // Разнообразие и динамика лесных экосистем России. Кн. 2. М., 2013. С. 152–204.
10. Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М., 1989. 223 с.
11. Пьявченко Н.И. Лесное болотоведение. М., 1963. 192 с.
12. Рысин Л.П., Савельева Л.И. Еловые леса России. М., 2002. 334 с.
13. Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Ханина Л.Г. и др. Популяционные и фитоценологические методы анализа биоразнообразия растительного покрова // Сохранение и восстановление биоразнообразия. Учебно-методическое издание. М.: Изд-во Науч. и уч.-метод. центра, 2002. С. 77–107.
14. Смирнова О.В., Коротков В.Н. Старовозрастные леса Пяозерского лесхоза северо-западной Карелии // Бот. журн. 2001. Т. 86. № 1. С. 98–109.
15. Харлампиева М.В., Евстигнеев О.И. Высокотравные ельники на низинных болотах Неруссо-Деснянского Полесья // Современные проблемы популяционной экологии, геоботаники, систематики и флористики. Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2011. Том 2. С. 82–85.
16. Харлампиева М.В., Евстигнеев О.И. Состав и структура высокотравного ельника в урочище «Болото Рыжуха» (Брянская область) // Ученые записки Орловского гос. ун-та. № 6 (56). Орел, 2013. С. 145–151.
17. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
18. Юркевич И.Д., Голод Д.С., Парфенов В.И. Типы и ассоциации еловых лесов. Минск, 1971. 351 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПОСТРОЕНИЮ КРУПНОМАСШТАБНЫХ КАРТ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БОЛОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Д.Г. Груммо¹, М.А. Ильючик², С.Г. Русецкий¹

¹ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
Минск, Беларусь, zm.hrumo@gmail.com

²РУП «Белгослес», Минск, Беларусь

Обобщен опыт картографического изучения растительности болот с использованием данных дистанционного зондирования и на платформе современных информационных технологий. Приводится методика крупномасштабного картографирования, состоящая из 3 этапов (предполевой камеральный, полевой, постполевой камеральный). Центральным вопросом является разработка легенды геоботанической карты. Обсуждаются проблемы составления карт с использованием единиц эколого-фитоценологической (доминантной) и флористической классификации.

Наиболее актуальной и сложной задачей при использовании материалов дистанционного зондирования в картографических целях является разработка методов дешифрирования и интерпретации материалов съемки по самым различным направлениям, определяемым тематическим многообразием карт. Традиционная технология обработки и дешифрирования снимков не удовлетворяет качественно новым требованиям и, прежде всего, в части обеспечения совместной оперативной обработки большого объема разнородных сведений. Поэтому существующие методы и средства должны быть развиты и дополнены с целью организации комплексной обработки данных дистанционного зондирования.

Нами разработана система дистанционных методов, позволяющая оценить структуру, состояние и динамику растительности болот на основе спектрально-отражательных свойств фитоценозов-индикаторов.

Методика работы состоит из 3 этапов.

I. Предполевой камеральный этап

1.1. *Подбор данных космической съемки.* В соответствии с решаемыми задачами определены исходные требования к данным дистанционного зондирования Земли для картографирования растительности болот:

– мультиспектральная съемка для синтеза цветных изображений с наличием ближнего инфракрасного канала (длина 0,7–1,3 мкм);

- разрешение съемки для уверенного дешифрирования объектов площадью до 0,01–0,05 га;
- сплошное покрытие территории тестового полигона безоблачной (малооблачной, т.е. не выше 10%) съемкой в течение вегетационного сезона (май–сентябрь);
- приемлемая стоимость и доступность данных космической съемки.

В качестве полигона для изложения методических вопросов был выбран лесоболотный комплекс «Жада», который размещается в Шарковщинском и Миорском районах Витебской области, в 12,2 км ЮЗ г.п. Дисна, в 5,2 км на З от д. Язно. Общая площадь составляет 7619,7 га.

В рассматриваемом примере использована съемка японского спутника «ALOS» (дата съемки 28.06.2010 г.) с достаточным числом спектральных каналов и приемлемой разрешающей способностью снимка.

1.2. *Обработка материалов космической съемки* выполняется в программных комплексах Scanex Image Processor, Erdas Imagine, ENVI, ArcGIS и включает следующие работы: геопроецирование снимка в географическую систему координат WGS-84 (проекция UTM); корректировку привязки снимка по опорным точкам или точному координатно-увязанному снимку; увеличение пространственного разрешения многоканальных (многоспектральных) снимков; создание синтезированных цветных изображений из комбинации спектральных каналов космического снимка.

1.3. *Создание географической информационной системы (ГИС).* Создание цифровой геоботанической карты сопряжено с проектированием и наполнением ГИС, включающей электронный фотоплан, топооснову, материалы лесоустройства, материалы обработки космических снимков, цифровые прекарты, базы данных геоботанических описаний (в формате *.dbf) и т.д. Платформой для разработки ГИС является программа ArcGIS.

1.4. *Выполнение автоматической неконтролируемой классификации.* Подэтап предусматривает проведение неконтролируемой (unsupervised) автоматической классификации (метод *isodata*) с помощью специализированных пакетов Erdas Imagine, ENVI. Количество классов (кластеров), как правило, составляет от 15 (базовый вариант) до 25–30 (расширенный вариант).

II. Полевые исследования

Полученная информация позволяет наметить расположение точек для сбора фитоценологических описаний с целью более точной интерпретации полученных классов. В ходе полевых описаний проводится сбор данных о состоянии раститель-

ности классическими геоботаническими методами, но с использованием GPS-приемника для привязки точек описаний и треков путевых маршрутов. При проведении работ сопоставляются предварительные результаты дешифрирования космоснимков с наземными данными. В зависимости от полученных результатов ранее выделенные классы могут объединяться или, наоборот, разделяться на несколько независимых. Количество точек описания для каждого класса варьирует в зависимости от однородности или неоднородности рисунка растительного покрова болотных массивов. Для всех новых или сложных для интерпретации классов количество точек описания может быть увеличено, чтобы при контролируемой автоматизированной классификации набрать репрезентативный объем выборки эталонных пикселей.

Дополнительно в специальных разделах бланков описания фитоценозов вносится информация о состоянии растительности (степень нарушенности в баллах), устойчивости к пожарам, основных экологических функциях растительных сообществ, ведущих факторах природной динамики, наличии редких и охраняемых видов растений и т.д.

III. Постполевой камеральный этап

Обработка полевых данных состояла из нескольких подэтапов:

3.1. *Обработка геоботанических описаний.* В камеральных условиях составляются сводные таблицы описаний фитоценозов с последующей сортировкой. Помимо флористического состава и структуры сообществ, большое внимание уделяли характеристике древесного яруса (для разграничения лесных и болотных растительных сообществ).

База геоботанических описаний создается с использованием стандартного пакета Microsoft Excel, что позволяет легко экспортировать материалы наземных исследований в другие специализированные программы (JUICE, PC-ORD, ArcGIS и др.).

Обработка геоботанических описаний осуществляется при помощи компьютерной программы JUICE, при этом алгоритм включает следующие последовательные шаги: обработка (предварительно вручную сгруппированных) геоботанических описаний методом TWINSpan; составление синоптической таблицы с константностью и привязанностью видов; анализ колонок постоянства с выделением групп диагностических, константных, доминантных видов; составление характеризующей обзорной таблицы картируемых синтаксонов.

Использование компьютерных методов анализа геоботанических описаний позволяет значительно ускорить обработку полевых данных, выделить группы индикаторных (диагностических, доминантных константных) видов, и, соответственно, более точно провести демаркацию между картируемыми единицами. Кроме этого, применение специализированных программ позволяет обработать экологическую составляющую описаний (расчет экологических индексов, проведение ординации сообществ в пространстве факторов среды и т.д.) и использовать информацию в целях фитоиндикационного картографирования.

3.2. *Разработка легенды геоботанической карты.* Научная и практическая ценность геоботанических карт определяется содержанием легенды, в основу которой могут быть положены различные принципы классификации растительного покрова. Легенды к крупномасштабным картам часто бывают близки к классификационным схемам растительности, хотя и не тождественны им.

Для крупномасштабного геоботанического картографирования болот ботаниками-картографами наиболее часто используют *эколого-фитоценотическую (доминантную) и флористическую (метод Браун-Бланке) классификации*. Традиции отечественной геоботанической картографии основываются на использовании эколого-фитоценотического метода, метод Браун-Бланке нашел применение в картографии ряда стран Западной Европы и Японии.

Структуры легенды крупномасштабной карты растительности, составленной на основе доминантного подхода к классификации растительности. Высшие подразделения легенды карты (таблица, рисунок 1) модельной территории соответствуют типам растительности: лесной и болотной. Самостоятельным разделом приводится типологически разнородная растительность на месте гарей и вырубок.

Лесной тип растительности подразделяется на классы формаций: хвойные, лиственные, коренные леса на болотах. Подзаголовками следующего ранга для лесной растительности являются формации (сосновые, черноольховые и т.д.). Далее в легенде проведено разделение лесной растительности по таксонам, соответствующим единицам лесотипологической классификации.

Фитоценотическое разнообразие болотной растительности отражено на карте и в легенде 10 картируемыми таксонами. По типу болотообразовательного процесса болота подразделяются на низинные (эвтрофные), переходные (мезотрофные и мезоолиготрофные) и верховые (олиготрофные). Неоднородная растительность переходных и верховых болот представлена в виде комплексов сообществ (кочковато-мочажинных,

кочковато-ковровых). Доминирующие виды для картируемых единиц установлены на основе анализа обзорных таблиц.

В легенде к карте вторичная растительность на месте гарей представлена 2 таксонами. Производные сообщества, в которых наиболее активны восстановительные процессы, обозначены буквенными индексами при основном номере легенды.

Структуры легенды карты растительности, составленной на основе флористического подхода к классификации растительности. Основная единица в легенде карты (см. таблицу, рисунок 1) – ассоциация, однако наряду с ней для отображения растительного покрова используются синтаксоны более высокого ранга (союзы), а также безранговые сообщества. Нарушение субординации в легенде, в первую очередь обусловлено мозаичностью и комплексностью растительности болот.

Сравнительная оценка содержания геоботанических карт, составленных на основе доминантного и флористического подходов к классификации растительности. Сопоставление объема картируемых таксонов растительности тестового объекта, выделенных с использованием флористической и доминантной классификаций (см. таблицу, рисунок 1). Как видно из представленных данных применение флористического подхода сократило на 25% число картируемых категорий и упростило легенду к карте. Однако справедливости ради необходимо отметить, что общие черты растительного покрова модельной территории на этих геоботанических картах сохраняются. Достигнуть максимального сходства возможно при более широком использовании при построении «флористической» легенды синтаксонов низшего ранга (субассоциации, варианты).

Кроме этого, существует ряд других проблемных моментов.

1. Геоботаническая карта, составленная с использованием флористической классификации, имеет формализованный вид, при этом ее региональная специфика остается скрытой в синоптической таблице, т.е. вне легенды.

2. Затрудняет использование флористической классификации и сложность с выбором синтаксономического ранга единиц картирования. Обзор литературных источников, показывает, что среди сторонников школы Браун-Бланке наиболее популярная единица при крупномасштабном геоботаническом картировании является ассоциация. Однако если жестко придерживаться установки и не покидать рамок созданной синтаксономической схемы растительности болот Европы, то использование географически обширных ассоциаций, включающих большое количество различающихся между собой сообществ не способствует

Таблица – Сопоставление объема картируемых таксонов лесоболотного комплекса «Жада», выделенных с использованием флористической и эколого-физиономической (доминантной) классификаций

Легенда, составленная на основе			
флористической классификации (фрагмент)		доминантной классификации (фрагмент)	
№ рис. 1А	Картируемый таксон	№ рис. 1Б	Картируемый таксон
1	комплекс сообществ (ass. <i>Phragmitetum australis</i> Savič 1926, ass. <i>Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae</i> Zumpfe 1929, ass. <i>Peucedano palustris</i> – <i>Caricetum lasiocarpae</i> Tüxen ex Balátová-Tuláková 1972)	43	Тростниковые (<i>Phragmites australis</i>), в сочетании с осоковыми (<i>C. lasiocarpa</i> , <i>C. rostrata</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Equisetum fluviatile</i> , <i>Thelypteris palustris</i> , <i>Peucedanum palustre</i>)
4	ALL. SPHAGNO-CARICION CANESCENTIS Passarge (1964) 1978 (ass. <i>Sphagno recurvi-Caricetum rostratae</i> Steffen 1931, ass. <i>Sphagno recurvi-Caricetum lasiocarpae</i> Zólyomi 1931)	39	Осоково-пушицево-сфагновые (<i>Carex lasiocarpa</i> , <i>C. rostrata</i> , <i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>E. polystachyon</i> , <i>Sphagnum fallax</i> , <i>Sph. angustifolium</i> , <i>Sph. papillosum</i>) с разреженным ярусом сосны и березы (<i>Betula pubescens</i> , <i>Pinus sylvestris</i>)
		41	Вахтово-осоково-сфагновые (<i>Menyanthes trifoliata</i> , <i>Carex lasiocarpa</i> , <i>C. rostrata</i> , <i>Sphagnum angustifolium</i> , <i>Sph. papillosum</i>) с разреженным древесно-кустарниковым ярусом (<i>Salix cinerea</i> , <i>Betula pubescens</i> , <i>Pinus sylvestris</i>) активно зарастающие тростником (<i>Phragmites australis</i>)
5	ass. <i>Empetro nigri-Sphagnetum fusci</i> Osvald 1923	35	Кустарничково-сфагновые (<i>Calluna vulgaris</i> , <i>Empetrum nigrum</i> , <i>Oxycoccus microcarpus</i> , <i>Sphagnum fuscum</i>) с редкой <i>Pinus sylvestris</i> f. <i>litwinowii</i> [h=2–3 м]
6	ass. <i>Andromedo polifoliae-Sphagnetum magellanicum</i> Bogdanovskaja-Gienv 1928	36	Пушицево-кустарничково-сфагновые (<i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Chamaedaphne calyculata</i> , <i>Andromeda polifolia</i> , <i>Oxycoccus palustris</i> , <i>Sphagnum magellanicum</i> , <i>Sph. angustifolium</i>)
7	ass. <i>Sphagno-Pinetum sylvestris</i> Kobendza 1930	6	Сосновые пушицево-кустарничково-сфагновые (<i>Pinus sylvestris</i> f. <i>litwinowii</i> [h=3–5 м], <i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Chamaedaphne calyculata</i> , <i>Oxycoccus palustris</i> , <i>Sphagnum magellanicum</i> , <i>Sph. angustifolium</i> , <i>Sph. fuscum</i>)
		7	Сосновые и пушицево-березово-сосновые с неоднородным покровом: пушицево-кустарничково-сфагновые кочки (<i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>Chamaedaphne calyculata</i> , <i>Oxycoccus palustris</i> , <i>Sphagnum angustifolium</i> , <i>Sph. magellanicum</i>) и осоково-травяно-сфагновые межкочья (<i>Carex lasiocarpa</i> , <i>C. nigra</i> , <i>Comarum palustre</i> , <i>Menyanthes trifoliata</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Sphagnum fallax</i> , <i>Sph. angustifolium</i>)
		34	Сосново-пушицево-кустарничково-сфагновые редколесья (<i>Pinus sylvestris</i> f. <i>uliginosa</i> + f. <i>litwinowii</i> [h=4–6 м, сомкнутость 0,2–0,4], <i>Empetrum nigrum</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Chamaedaphne calyculata</i> , <i>Sphagnum magellanicum</i> , <i>Sph. fuscum</i>).
8	com. <i>Calluna vulgaris</i> – <i>Polytrichum strictum</i> (с фрагментами сообществ ALL. SPHAGNION MAGELLANICI Kästner et Flössner 1933)	44	Кустарничково-политриховое с подростом сосны и лиственных пород (<i>Pinus sylvestris</i> , <i>Betula pubescens</i> , <i>B. pendula</i> , <i>Chamaedaphne calyculata</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Polytrichum strictum</i>)
		44 а	то же в фазе активной демутационной динамики, сопровождаемой сокращением участия в составе вторичных сообществ лиственных пород деревьев, развитием болотных форм сосны, активным внедрением в моховой ярус сфагновых мхов и кустарничков
9	Кочковато-мочажинный комплекс: Кочки (60–75% площади комплекса): ass. <i>Andromedo polifoliae-Sphagnetum magellanicum</i> Bogdanovskaja-Gienv 1928 мочажины: ALL. SPHAGNION CUSPIDATI Krajina 1933 (ass. <i>Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae</i> (Kästner et Flössner 1933) Krisai 1972, ass. <i>Rhynchosporo albae-Sphagnetum tenelli</i> Osvald 1923)	37	Кочковато-мочажинный комплекс: кочки (60–75% площади комплекса): пушицево-кустарничково-сфагновые (<i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>Chamaedaphne calyculata</i> , <i>Andromeda polifolia</i> , <i>Oxycoccus palustris</i> , <i>Sphagnum magellanicum</i> , <i>Sph. angustifolium</i>) с редкой <i>Pinus sylvestris</i> f. <i>litwinowii</i> [h=2–4 м] мочажины: мелкие очеретниково- и шейхцериево-сфагновые (<i>Rhynchospora alba</i> , <i>Scheuchzeria palustris</i> , <i>Sphagnum cuspidatum</i> , <i>Sph. balticum</i>)
10	Кочковато-мочажинный комплекс кочки: com. <i>Calluna vulgaris</i> - <i>Polytrichum strictum</i> (с фрагментами сообществ ALL. SPHAGNION MAGELLANICI Kästner et Flössner 1933) мочажины: ALL. SPHAGNION CUSPIDATI Krajina 1933 (<i>Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae</i> (Kästner et Flössner 1933) Krisai 1972, <i>Rhynchosporo albae-Sphagnetum tenelli</i> Osvald 1923)	38	Кочковато-мочажинный комплекс кочки (75–90% площади комплекса): послепожарные кустарничково-политриховые (<i>Calluna vulgaris</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Polytrichum strictum</i>) с фрагментами неповрежденных сосново-пушицево-кустарничково-сфагновых редколесий (<i>Pinus sylvestris</i> f. <i>uliginosa</i> + f. <i>litwinowii</i> [h=4–6 м, сомкнутость 0,2–0,4], <i>Empetrum nigrum</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Chamaedaphne calyculata</i> , <i>Sphagnum magellanicum</i> , <i>Sph. fuscum</i>). мочажины: деградирующие пушицево-очеретниково-сфагновые (<i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>Rhynchospora alba</i> , <i>Scheuchzeria palustris</i> , <i>Sphagnum cuspidatum</i> , <i>Sph. balticum</i> , <i>Sph. rubellum</i>)
11	Кочковато-коврово-мочажинный комплекс: кочки: ass. <i>Andromedo polifoliae-Sphagnetum magellanicum</i> Bogdanovskaja-Gienv 1928 ковры: ALL. SPHAGNO-CARICION CANESCENTIS Passarge (1964) 1978 (ass. <i>Sphagno recurvi-Caricetum rostratae</i> Steffen 1931, ass. <i>Sphagno recurvi-Caricetum lasiocarpae</i> Zólyomi 1931) мочажины: ALL. SPHAGNION CUSPIDATI Krajina 1933 (<i>Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae</i> (Kästner et Flössner 1933) Krisai 1972, <i>Rhynchosporo albae-Sphagnetum tenelli</i> Osvald 1923)	40	Кочковато-коврово-мочажинный комплекс кочки: кустарничково-сфагновые (<i>Chamaedaphne calyculata</i> , <i>Andromeda polifolia</i> , <i>Sphagnum magellanicum</i>) ковры: осоково-пушицево-сфагновые (<i>Carex lasiocarpa</i> , <i>C. rostrata</i> , <i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>E. polystachyon</i> , <i>Sphagnum fallax</i> , <i>Sph. angustifolium</i> , <i>Sph. papillosum</i>) ковры мочажины: очеретниково- и шейхцериево-сфагновые (<i>Rhynchospora alba</i> , <i>Scheuchzeria palustris</i> , <i>Sphagnum balticum</i> , <i>Sph. cuspidatum</i>)

Легенда, составленная на основе	
флористической классификации (фрагмент)	доминантной классификации (фрагмент)
12 ass. <i>Thelypterido palustris-Alnetum glutinosae</i> Klika 1940 (var. <i>Betula pubescens</i>)	19 Пушистоберезовые эвтрофные болотно-травяные (<i>Carex cespitosa</i> , <i>Calamagrostis canescens</i> , <i>Galium palustre</i> , <i>Menyanthes trifoliata</i> , <i>Thelypteris palustris</i> , <i>Comarum palustre</i> , <i>Iris pseudacorus</i>) с разреженным моховым покровом (<i>Sphagnum girgensohnii</i> , <i>Sph. angustifolium</i> , <i>Sph. magellanicum</i> , <i>Sph. squarrosum</i> , <i>Sph. centrale</i> , <i>Climacium dendroides</i>)
13 ass. <i>Carici acutiformis-Alnetum glutinosae</i> Scamoni 1935	16 Черноольховые и пушистоберезово-черноольховые елово-ясенево-черноольховые влажновысокотравные (<i>Carex acutiformis</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Galium palustre</i> , <i>Lycopus europaeus</i> , <i>Geum rivale</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> , <i>Impatiens noli-tangere</i> , <i>Urtica dioica</i>)
15 ALL. SALICION CINEREAЕ Müller et Görs ex Passarge 1961 (ass. <i>Salicetum auritae</i> Jonas 1935, ass. <i>Salicetum pentandro-auritae</i> Passarge 1957)	42 Ивняки (<i>Salix cinerea</i>) с березой (<i>Betula pubescens</i>) и ольхой черной (<i>Alnus glutinosa</i>) травяно-осоковые (<i>Calamagrostis canescens</i> , <i>Thelypteris palustris</i> , <i>Comarum palustre</i> , <i>Menyanthes trifoliata</i> , <i>Carex lasiocarpa</i> , <i>C. rostrata</i>)
21 ass. <i>Vaccinio myrtillis-Pinetum sylvestris</i> Juraszek 1928	3 Сосновые и елово-сосновые чернично-зеленомошные (<i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Pleurozium schreberi</i> , виды рода <i>Dicranum</i> , <i>Hylocomium splendens</i>)
27 ass. <i>Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris</i> de Kleist 1929	5 Сосновые болотнокустарничково-сфагновые (<i>Pinus sylvestris</i> f. <i>uliginosa</i> + обычная форма [h=6–10 м], <i>Ledum palustre</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Sphagnum angustifolium</i> , <i>Sph. magellanicum</i> , <i>Sph. russowii</i>)
27a ass. <i>Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris</i> de Kleist 1929 (на осушенных землях)	5a Сосновые кустарничково-сфагново-зеленомошные леса на осушенных землях (<i>Pinus sylvestris</i> f. <i>uliginosa</i> + обычная форма [h=8–12 м], <i>Ledum palustre</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>V. myrtillus</i> , <i>V. vitis-idaea</i> , <i>Sphagnum magellanicum</i> , <i>Sph. angustifolium</i> , <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Dicranum polysetum</i>)
28 ass. <i>Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis</i> Libbert 1933 (предположительно)	23 Березовые (<i>Betula pubescens</i> , <i>B. pendula</i>) сфагново-долгомошные (<i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>V. uliginosum</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Trientalis europaea</i> , <i>Maianthemum bifolium</i> , <i>Polytrichum commune</i> , <i>Sphagnum girgensohnii</i> , <i>Sph. wulfianum</i> , <i>Sph. angustifolium</i> , <i>Sph. centrale</i>)
28a ass. <i>Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis</i> Libbert 1933 (на осушенных землях)	24 Березовые долгомошные, сфагново-долгомошные на торфах переходного типа осушенные (<i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Carex nigra</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Calamagrostis canescens</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Polytrichum commune</i> , <i>Sphagnum angustifolium</i> , <i>Sph. fallax</i> , <i>Sph. magellanicum</i> , <i>Sph. centrale</i>)
29 Сельскохозяйственные земли	45 Сельскохозяйственные земли
30 Дистрофные озера	46 Дистрофные озера

познанию закономерностей растительного покрова, затушевывает его существенные черты. Можно ли получить достаточную информацию о растительном покрове той или иной территории, имея в легенде, например, ass. *Andromedo polifoliae-Sphagnetum magellanicum* (syn. *Sphagnetum magellanicum*) или *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris*? Географический ареал этих ассоциаций огромен, и они были бы уместны при картировании болот Германии, Польши, Чехии, Беларуси, Литвы, европейской части России.

3. Достаточно острым является и вопрос отображения комплексной растительности. Мы, имея в виду комплексность растительного покрова болотного массива, разделяем растительность гряд и мочажин и отдельно ее характеризуем с позиций флористической классификации, что, строго говоря, нетипично для картографии западноевропейских авторов, использующих систему Браун-Бланке.

4. Сложным при использовании флористической классификации является также отображение динамических процессов растительного покрова.

5. Не стоит забывать и о прикладной стороне вопроса: пользователь цифровой и (или) аналоговой картографической продукции (землеустроитель, лесной таксатор, проектировщик) в подавляющем большинстве случаев не владеет базовыми основами флористической классификации, в результате чего легенда для него остается зашифро-

ванной и область применения карт растительности в таком случае сокращается только до научных целей.

3.3. *Составление каталога эталонов растительных сообществ.* На основе материалов наземных исследований создается векторный слой полевых эталонов классов растительности. Каталог эталонов модельной территории включает 264 полигонов общей площадью 1872 га (26,3% от общей площади лесоболотного комплекса).

3.4. *Проведение контролируемой автоматической классификации.* Проводится окончательная контролируемая автоматическая классификация и оценивается информативность полученных данных относительно совокупности наших знаний (картографические, полевые, литературные материалы) по установленным эталонам (классам растительности). Анализ полученных результатов и сопоставление их с полевыми данными позволяет сделать коррекцию распределения некоторых классов за счет увеличения количества эталонных пикселей, необходимых для проведения классификации. Полученное растровое изображение преобразуется в векторную форму.

3.5. *Проведение геометрической и типологической генерализации.* Для созданной цифровой карты выполняются геометрическая и типологическая генерализации, направленные на объединение мелких (минимальный размер графического выдела в масштабе 1:50000 – 0,5 га) с более

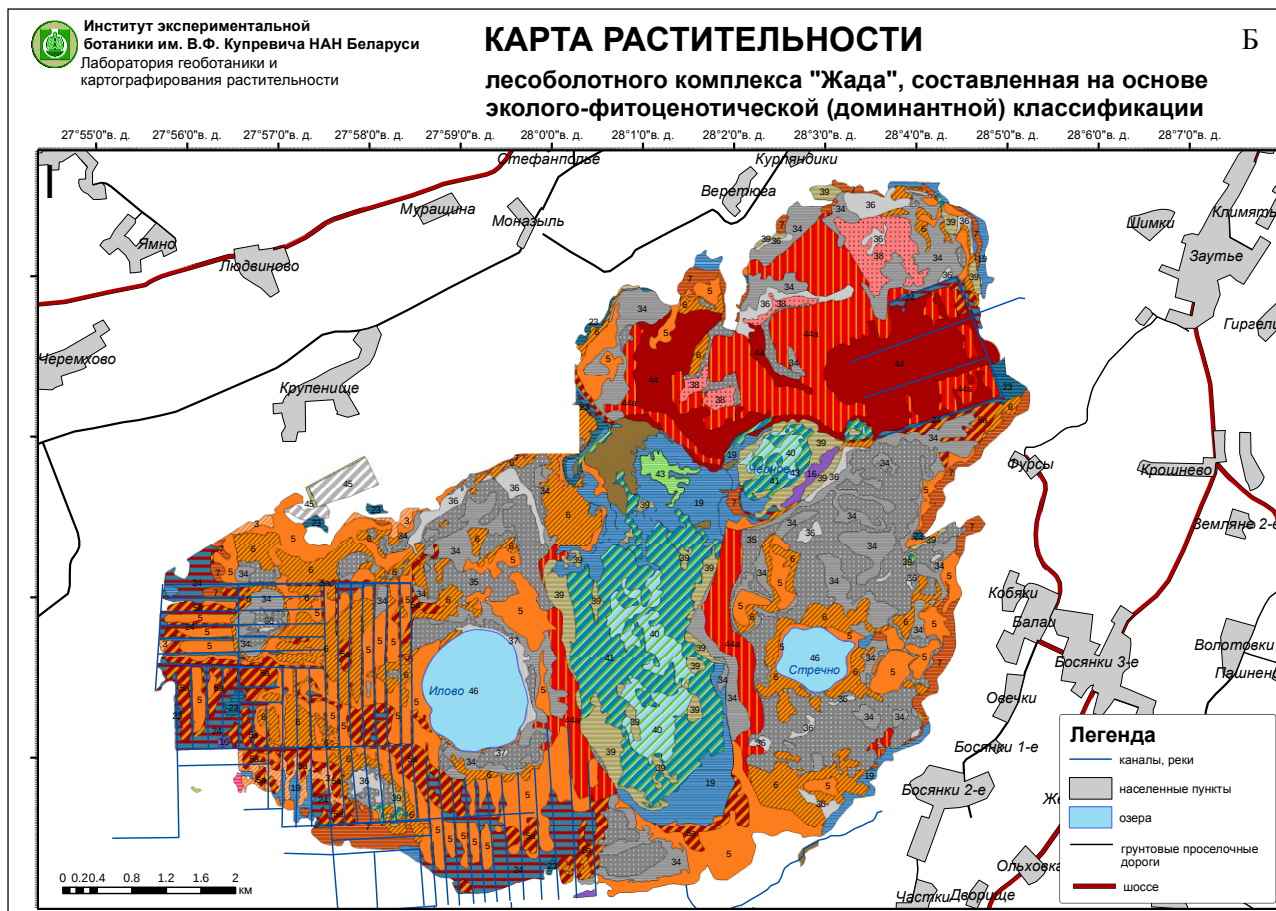
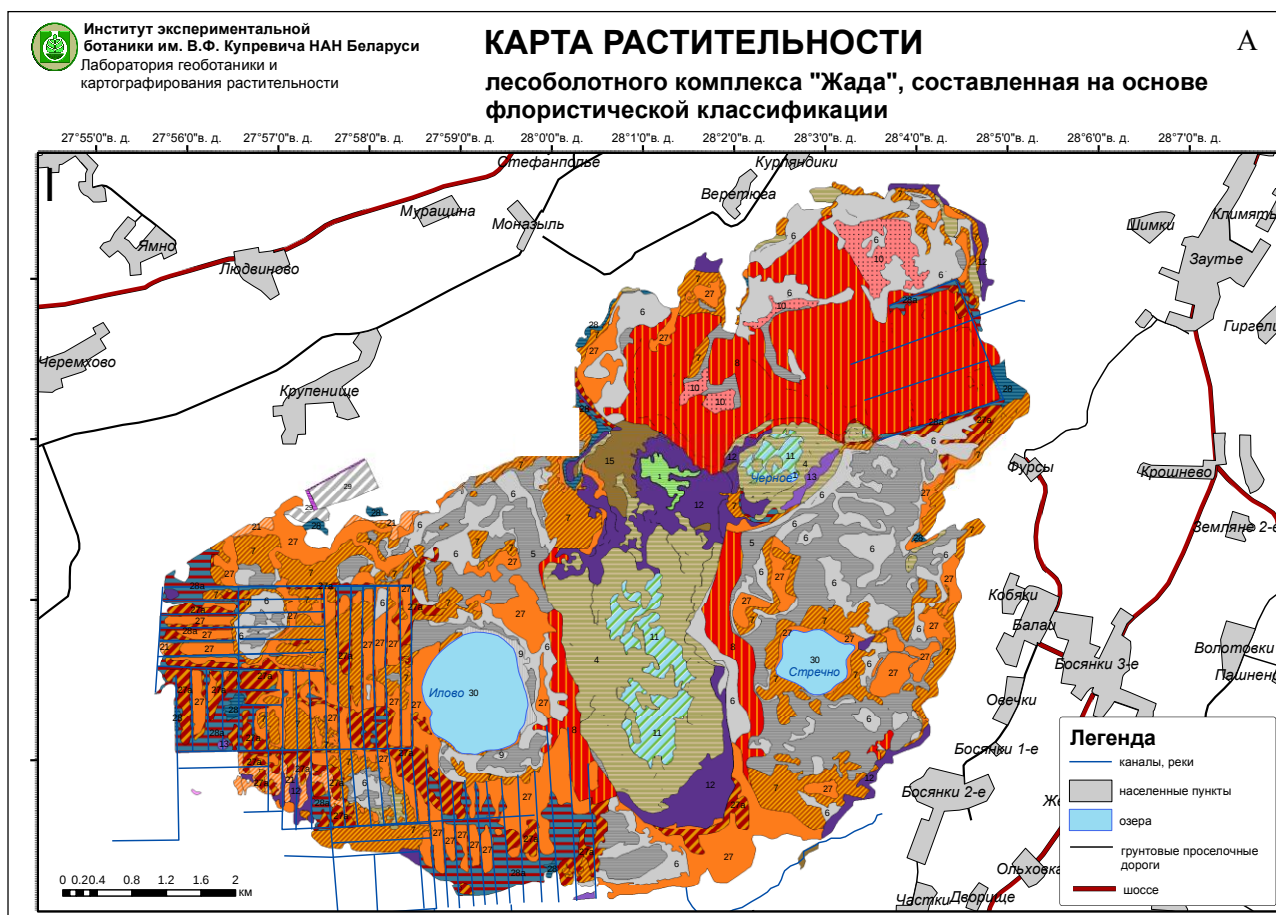
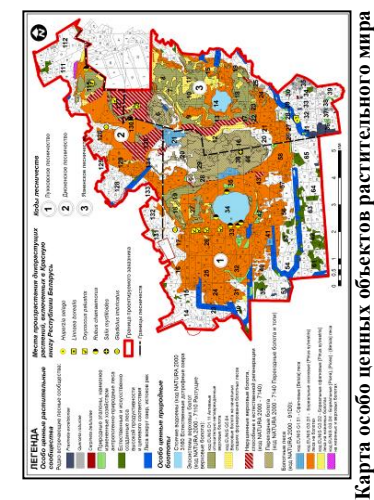
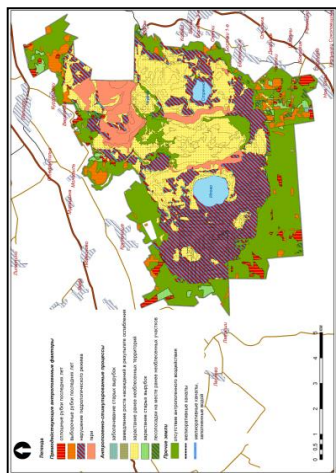


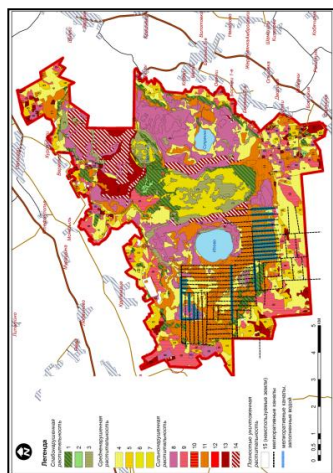
Рисунок 1 – Геоботанические карты модельной территории, составленные с применением различных подходов к классификации растительности



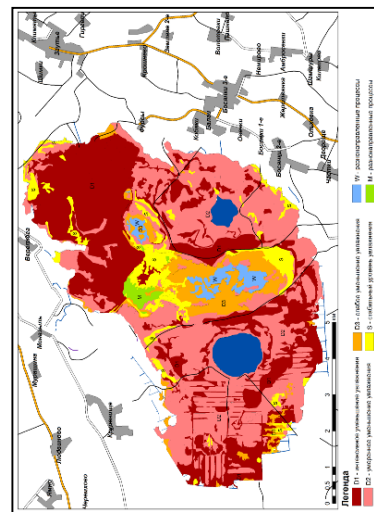
Карта особо ценных объектов растительного мира



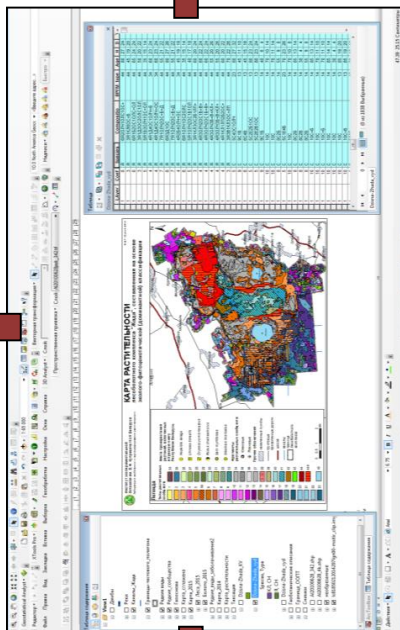
Карта факторов антропогенного воздействия



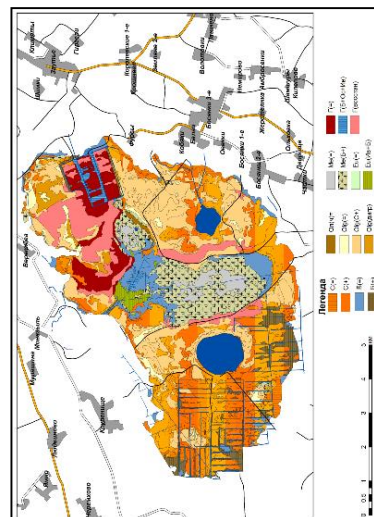
Карта нарушения растительного покрова



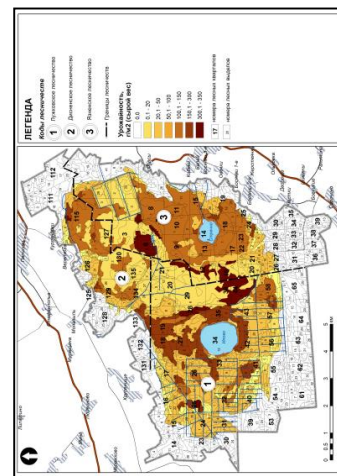
Карта изменений условий увлажнения болотных экосистем



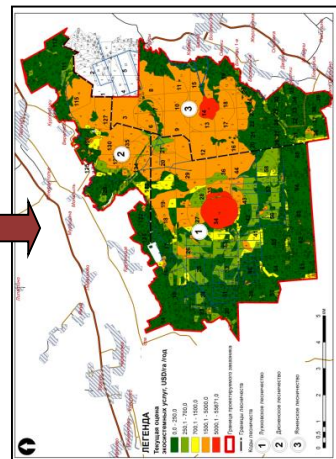
Электронная карта растительности с сопряженными базами данных в программной



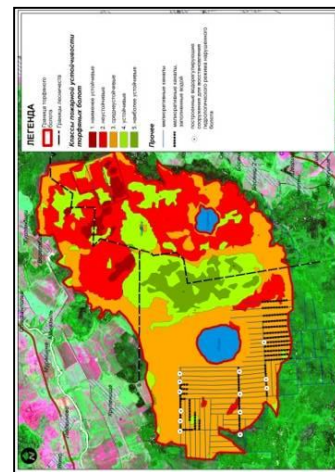
Карта направленности сукцессионных процессов



Карта урожайности ягод клюквы



Карта текущей оценки экосистемных услуг



Карта противопожарного зонирования

Рисунок 2 – Концептуальная схема прикладного тематического картографирования растительности болот

крупными (и близкими по экологическим характеристикам) типами растительных сообществ. Оконтуривание полигонов производили автоматизировано. Фильтр был применен многократно, результат контролировался визуально до достижения приемлемого уровня «сглаживания».

3.6. *Оценка точности исследования.* С целью проверки полученной картографической модели с использованием GPS-приемника проводится полевая проверка оценки точности (в объеме 5% от общего числа выделов растительности).

3.7. *Анализ и оформление карты* осуществляется в программной среде ArcGIS. Для составленной геоботанической карты с использованием стандартного модуля, встроенного в платформу программы ArcGIS, производятся расчеты площадей картируемых единиц.

В заключение следует заметить, что к концу истекшего столетия возможности картографического метода исследования растительности необыкновенно расширились за счет создания и внедрения геоинформационных технологий. Их

применение позволяет при наличии адекватной пространственно-распределенной информации по региону создавать практически неограниченное число виртуальных тематических карт и анализировать их в самых различных сочетаниях. Развитие ГИС привело к трансформации картографической парадигмы. На смену традиционному взгляду, когда карта является лишь конечным продуктом (*парадигма сообщения*), приходит альтернативный подход картографии, который поддерживает хранение исходных данных для обеспечения последующей переклассификации (*аналитическая парадигма*).

В результате исследований в этом направлении разработаны методологические основы прикладного тематического картографирования (рисунок 2). Разработка нашла широкое применения для решения ряда практических и научно-методических задач, обеспечивающих охрану и рациональное использование биоразнообразия болот Беларуси.

ПОСЛЕПОЖАРНАЯ ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ВЕРХОВОГО БОЛОТА ЕЛЬНЯ

Д.Г. Груммо¹, О.В. Созинов², Н.А. Зеленкевич¹, О.В. Галанина³
Е.В. Мойсейчик¹, Д.Ю. Жилинский¹, Р.В. Цвирко¹

¹ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
Минск, Беларусь, zm.hrumo@gmail.com

²УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы», Гродно, Беларусь o.sozinov@grsu.by

³Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: OGalanina@binran.ru

Рассмотрены результаты регулярного (2006, 2010, 2015 гг.) мониторинга послепожарной динамики растительных сообществ болота Ельня (Витебская область, Беларусь). Обсуждаются особенности динамики видового разнообразия, структуры и динамики подроста лесобразующих пород деревьев, травяно-кустарничкового и мохового ярусов, структуры микрогруппировок напочвенного покрова.

С 2006 г. нами проводится регулярный мониторинг послепожарной динамики растительных сообществ болота Ельня. Это одно из крупнейших в Восточной Европе болот верхового типа, размещается в Витебской области (Шарковщинский, Миорский районы) между 55°28'–55°38' с.ш. и 27°41'–27°57' в.д. и является ядром одноименного республиканского ландшафтного заказника.

Несмотря на особый природоохранный статус, модельная территория подвержена негативному воздействию комплекса факторов естественного и антропогенного происхождения, среди которых ведущую роль играют пожары. В результате пожаров 1975, 1979, 1983, 1992, 1994, 1999, 2002 гг. пострадало около 14,0 тыс. га, или 77% верхового

болота. Особенно катастрофические последствия имел последний пожар (2002 г.), захвативший практически весь болотный массив, оставив неповрежденным только северный сектор (рисунок 1).

Исследования осуществляются на 44 постоянных пробных площадях (ППП), репрезентативно охватывающих все фитоценоотическое разнообразие болота. В настоящей публикации рассмотрены результаты мониторинга растительности, проведенного в 2006, 2010, 2015 гг. на 2 ППП, размещенных в эпицентре последнего пожара (см. рисунок 1). В период, предшествующий опустошительным пожарам (1992, 1994, 2002 гг.), фитоценоотический облик на ППП 1, формировала комплексная кочковато-мочажинная растительность

(асс. *Andromeda polifoliae-Sphagnetum magellanici* (кочки) + асс. *Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae* (мочажины); на ППП 2 – сосново-пушицево-кустарничково-сфагновые редколесья (асс. *Sphagno-Pinetum sylvestris*).

В ходе полевых исследований проводили сбор данных о состоянии растительности классическими геоботаническими методами [2, 3].

Видовое разнообразие. Всего в геоботанических описаниях сообществ отмечено 29 видов высших растений, в т.ч. сосудистых растений – 16 (55%), мхов и печеночников – 13 (45%). Анализ показателей видового разнообразия растительных сообществ за период 2006–2015 гг. (таблица 1) дал основания сделать следующие выводы:

– видовое богатство за прошедшие 9 лет существенно увеличивается: R_s (ППП 1): 12 (2006) < 19

(2010) < 20 (2015); R_s (ППП 2): 12 (2006) < 18 (2010) < 22 (2015);

– уровень видового разнообразия (оценивается с использованием индексов Шеннона и Бергера-Паркера) имеет тенденцию роста на тестовых участках, что сигнализирует об усложнении структуры фитоценозов;

– на ППП 1 сохраняется монодоминантность растительного сообщества (см. меру выравненности обилий видов (E) в таблице 1); на ППП 2 скорость демутиационных процессов существенно выше, отмечается переход от моно- к полидоминантному сообществу;

– выявление различий видового состава, проведенное с использованием коэффициентов флористической общности Сьеренсена (K_{s1}) и Чекановского (K_{s2}), позволил установить, что спустя 9–

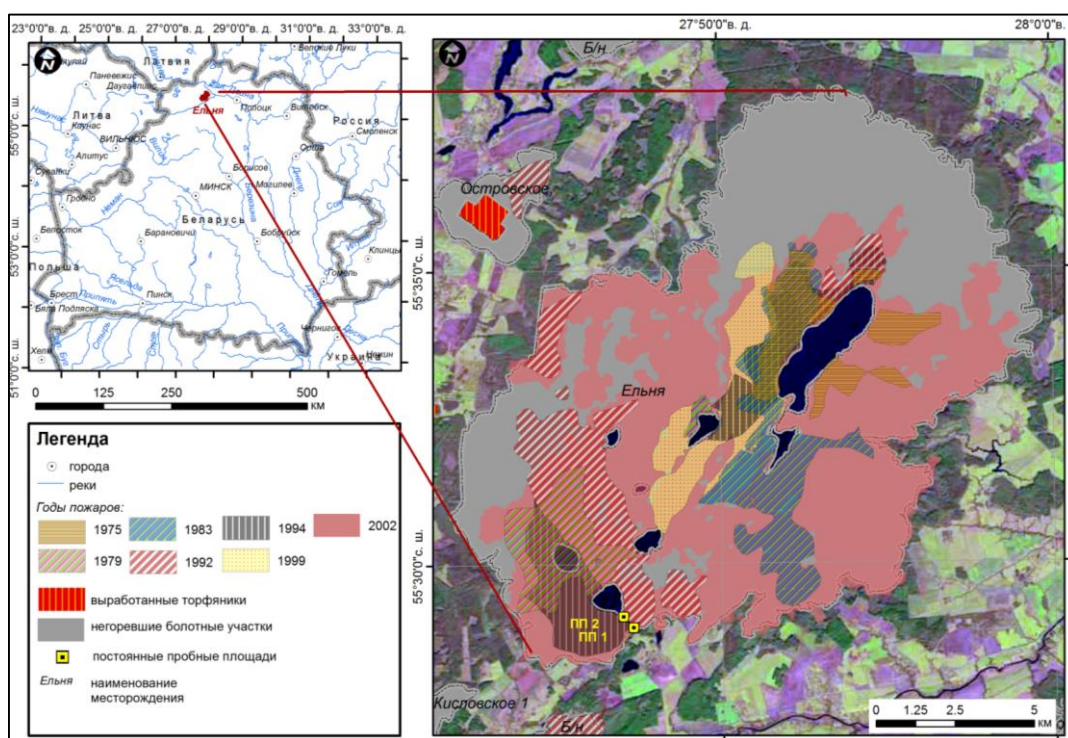


Рисунок 1 – Реконструкция истории пожаров (на основе библиотеки снимков спутников Landsat) и размещение объектов исследования на территории верхового болота Ельня

Таблица 1 – Показатели видового разнообразия и флористического сходства растительных сообществ на постоянных пробных площадях

Показатель	ППП 1			ППП 2		
	2006 г.	2010 г.	2015 г.	2006 г.	2010 г.	2015 г.
	Число лет после пожара					
	4	9	14	4	9	14
Общее число видов ($R_s/100 \text{ м}^2$)	12	19	20	12	18	22
Индекс Шеннона (H)	1,74	2,02	2,19	2,02	1,81	2,12
Мера выравненности обилий видов (E)	0,48	0,40	0,44	0,63	0,34	0,38
Индекс Бергера-Паркера (d)	0,32	0,29	0,21	0,27	0,41	0,29
Коэффициент общности (Ks)						
▪ Сьеренсена (K_{s1})		0,77*	0,75*		0,53*	0,70*
▪ Чекановского (K_{s2})		0,40*	0,38*		0,29*	0,25*

Примечания.

1. Коэффициент флористической общности рассчитывался согласно формулы Сьеренсена (с учетом общего количества видов) [1].
2. Для количественных данных (с учетом проективного покрытия общих видов) использована формула Чекановского [1].

*Рассчитано по отношению к видовому составу растительного сообщества в первый год учета (2006 г.).

14 лет после пожара хотя и наблюдается сохранение флористического ядра производных сообществ (Ks_1 по отношению к 2006 г. составляет 0,75–0,77 (ППП 1) и 0,53–0,70 (ППП 2), однако его фитоценотические позиции резко ослабляются ($Ks_2=0,38–0,40$ (ППП 1); $Ks_2=0,25–0,29$ (ППП 2)).

Структура и динамика подроста лесообразующих пород деревьев. Известно, что изреживание и выпадение древостоя, изменение эдафических условий, вследствие уничтожения пожарами верхнего очесного слоя, благоприятно сказывается на развитии подроста лесообразующих пород деревьев. При описании растительных фитоценозов в 2006 г. на участках, поврежденных пожарами последних лет, нами было установлено увеличение видового разнообразия, численности и биометрических показателей подроста, а также активное внедрение видов, несвойственных болотным фитоценозам (*Populus tremula*, *Betula pendula*). При анализе геоботанических описаний 2010 и 2015 гг., выявлено, что за текущий 9-летний период изменения качественных и количественных характеристик подроста проходили в следующем направлении (таблица 2): снижение

общей численности подроста на 25–30%; изменение его структуры: уменьшение количество листовых пород (осины, берез пушистой и повислой) и увеличение доли сосны. В подавляющем большинстве случаев подрост оценивается как здоровый (75–100% в описаниях), без видимых патологических изменений; наиболее обильны мелкие (высотой до 1 м) подрост.

Структура и динамика травяно-кустарничкового и мохового ярусов. В послепожарных растительных сообществах модельной территории наиболее значительные изменения наблюдаются в моховом и травяно-кустарничковом ярусах (таблицы 3, 4).

В первые 3–5 лет после пожара наблюдается формирование сплошного покрова из политриха сжатого (*Polytrichum strictum*) и интенсивное распространение вереска (*Calluna vulgaris*). Фитоценотическая значимость этих видов-индикаторов в первый год исследования (2006 г.) характеризуется следующими показателями (см. таблицы 3, 4):

– доля в структуре надземной биомассы: *Calluna vulgaris* – 34% (ППП 1) и 38,1% (ППП 2); *Polytrichum strictum* – 58% (ППП 1) и 24,4% (ППП 2);

Таблица 2 – Изменения качественных и количественных характеристик подроста лесообразующих пород деревьев на постоянных пробных площадях

ППП	Формула состава, %			Количество, тыс.шт/га			Средняя высота, см		
	2006 г.	2010 г.	2015 г.	2006 г.	2010 г.	2015 г.	2006 г.	2010 г.	2015 г.
1	17С 1Б(п) 82Б(б)	70С 30Б(б)	71С 29Б(б)	28,0	25,3	21,1	24±3	43±5	85±2
2	13С 20Б(п) 63Б(б) 4Ос	25С 31Б(п) 44Б(б) едОс	43С 22Б(п) 34Б(б) 1Ос	68,2	36,4	47,1	41±2	63±6	87±7

Примечание. С – сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*); Б(п) – береза пушистая (*Betula pubescens*); Б(б) – Береза повислая, или бородавчатая (*Betula pendula*); Ос – осина (*Populus tremula*).

Таблица 3 – Структура надземной биомассы мохового и травяно-кустарничкового ярусов на постоянных пробных площадях модельной территории

ППП	Растение (группа растений)	2006 г.		2010 г.		2015 г.	
		масса, г/м ² ВСВ	%	масса, г/м ² ВСВ	%	масса, г/м ² ВСВ	%
1	<i>Eriophorum vaginatum</i>	9,3	1,4	13,8	2,3	34,7	5,3
	<i>Andromeda polifolia</i>	15,9	2,4	24,4	4,3	0,5	0,1
	<i>Calluna vulgaris</i>	292,5	44,2	252,8	44,1	219,6	33,4
	<i>Chamaedaphne calyculata</i>	1	0,2	2,1	0,4	4,7	0,7
	<i>Vaccinium uliginosum</i>	26,6	4,0	18,7	3,3	7,6	1,1
	<i>Polytrichum strictum</i>	299,7	45,3	193,1	33,7	100,3	15,3
	Сфагновые мхи	16,3	2,5	68,2	11,9	290,1	44,1
	ВСЕГО	661,3	100,0	573,1	100,0	657,5	100,0
2	<i>Eriophorum vaginatum</i>	10,6	2,0	0,8	0,1	27,2	3,2
	<i>Ledum palustre</i>	50,2	9,6	149,5	18,9	34,1	4,0
	<i>Calluna vulgaris</i>	200,5	38,1	460,4	58,2	390,9	46,0
	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	27,9	5,3	6,5	0,8	5,6	0,7
	<i>Oxycoccus palustris</i>	.	.	0,1	.	0,1	.
	<i>Vaccinium uliginosum</i>	22,3	4,2	6,0	0,8	3,2	0,4
	<i>Chamaedaphne calyculata</i>	4	0,8	2,7	0,3	5,7	0,7
	<i>Andromeda polifolia</i>	2,5	0,5	2,6	0,3	0,4	.
	<i>Polytrichum strictum</i>	128,2	24,4	24,3	3,1	12,9	1,5
	Сфагновые мхи	79,7	15,2	138,8	17,5	369,1	43,5
	ВСЕГО	525,9	100,0	791,6	100,0	849,2	100,0

Таблица 4 – Изменение проективного покрытия, встречаемости, индекса фитоценотической значимости растительности нижних ярусов фитоценозов на постоянных пробных площадях

ППП	Растение	Годы обследования											
		2006 г.				2010 г.				2015 г.			
		Проективное покрытие (n=25), %		Встречаемость, %	ИФЗ	Проективное покрытие (n=25), %		Встречаемость, %	ИФЗ	Проективное покрытие (n=25), %		Встречаемость, %	ИФЗ
		М	±m			М	±m			М	±m		
1	<i>Calluna vulgaris</i>	48,8	4,7	100	48,8	39,9	3,2	100	39,9	38,6	3,9	100	38,6
	<i>Vaccinium uliginosum</i>	3,8	2,5	12	0,5	3,8	1,8	32	1,2	0,9	1,6	16	0,1
	<i>Chamaedaphne calyculata</i>	0,6	0,6	4	0,0	0,2	0,1	16	<0,1	0,1		8	<0,1
	<i>Andromeda polifolia</i>	3,8	2,5	24	0,9	1,7	0,6	48	0,8	0,8	0,4	52	0,4
	<i>Oxycoccus palustris</i>					+		4	<0,1	.	.	.	.
	<i>Eriophorum vaginatum</i>	10,5	2,0	96	10,1	7,8	1,1	100	7,8	6,6	1,8	100	6,6
	<i>Drosera rotundifolia</i>	+		4	<0,1	0,4	0,1	68	0,3	+		28	<0,1
	<i>Rhynchospora alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+		4	<0,1
	<i>Sphagnum magellanicum</i>	1,2	1,2	4	0,1	0,8	0,8	4	<0,1	4,0	1,2	20	0,8
	<i>Sphagnum angustifolium</i>	.	.	.	.					1,0	1,0	24	0,2
	<i>Sphagnum rubellum</i>	.	.	.	.	0,6	0,4	16	0,1	4,0	2,1	40	1,6
	<i>Sphagnum capillifolium</i>	.	.	.	.	0,1	0,1	4	0,0	+		4	<0,1
	<i>Sphagnum cuspidatum</i>	.	.	.	.	9,2	3,0	72	6,6	26,1	6,5	72	18,8
	<i>Sphagnum molle</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	13,4	5,3	52	6,9
	<i>Sphagnum fuscum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+		8	<0,1
	<i>Aulacomium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+		8	<0,1
	<i>Polytrichum strictum</i>	50,2	6,1	100	50,2	33,9	5,6	100	33,9	34,0	6,6	84	28,6
	<i>Polytrichum commune</i>	.	.	.	.	+		16	<0,1	.	.	.	.
	<i>Cladonia pyxidata</i>	.	.	.	.	+		8	0,0	.	.	.	.
	<i>Hepaticae</i> sp.	.	.	.	.	4,7	2,4	32	1,5	.	.	.	.
2	<i>Ledum palustre</i>	14,8	3,1	76	11,3	12,2	2,1	84	10,3	5,3	1,1	88	4,7
	<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	+		4					
	<i>Vaccinium uliginosum</i>	3,2	3,2	4	0,1	1,5	1,1	8	0,1	0,1	.	4	<0,1
	<i>Calluna vulgaris</i>	39,8	3,5	100	39,8	49,4	3,6	100	49,4	55,6	2,0	100	55,6
	<i>Chamaedaphne calyculata</i>	4,8	1,5	44	2,1	2,7	0,9	44	1,2	2,6	0,5	28	0,7
	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	19,0	3,1	76	14,4	4,3	0,7	88	3,8	2,4	0,5	72	1,7
	<i>Andromeda polifolia</i>	0,8	0,5	12	0,1	0,4	0,3	20	0,1	0,1	0,0	12	<0,1
	<i>Oxycoccus palustris</i>	.	.	.	.	0,2	0,1	24	0,0	0,3	0,1	20	0,1
	<i>Eriophorum vaginatum</i>	12,2	1,3	96	11,7	3,7	0,6	100	3,7	2,5	0,5	96	2,4
	<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	.	.	0,2	0,1	32	0,1	0,1	0,0	16	<0,1
	<i>Sphagnum angustifolium</i>	0,2		4	<0,1	.	.	.	.	11,0	1,3	96	10,6
	<i>Sphagnum magellanicum</i>	.	.	.	.	2,8	1,0	56	1,6	16,3	2,8	72	11,7
	<i>Sphagnum rubellum</i>	1,2	0,7	16	0,2	.	.	.	.	49,0	4,4	100	49,0
	<i>Sphagnum capillifolium</i>	.	.	.	.	30,1	3,3	96	28,9	14,4	2,0	32	4,6
	<i>Sphagnum cuspidatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1,5	0,3	28	0,4
	<i>Sphagnum fuscum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1		4	<0,1
	<i>Sphagnum fallax</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1		4	<0,1
	<i>Sphagnum russowii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2,6	0,7	8	0,2
	<i>Polytrichum strictum</i>	25,6	2,6	100	25,6	7,3	1,3	96	7,0	6,1	2,3	76	4,6
	<i>Aulacomium palustre</i>	.	.	.	.	0,8	0,3	52	0,4	3,3	0,6	40	1,3
	<i>Cladonia pyxidata</i>	.	.	.	.	+		4	<0,1	.	.	.	.
	<i>Hepaticae</i> sp.	.	.	.	.	+		8	<0,1	.	.	.	.

Примечание. ИФЗ – индекс фитоценотической значимости Понятовской-Сырокомской;
ИФЗ = (проективное покрытие × встречаемость)/100.

– проективное покрытие: *Calluna vulgaris* – 48,4±4,7% (ППП 1) и 39,8±3,5% (ППП 2); *Polytrichum strictum* – 50,2±6,1 (ППП 1) и 25,6±2,6% (ППП 2);

– индекс фитоценотической значимости (ИФЗ) Понятовской-Сырокомской: *Calluna vulgaris* – 48,8 (ППП 1), 38,6 (ППП 2); *Polytrichum strictum* – 50,2% (ППП 1) и 25,6 (ППП 2).

Спустя 9–14 лет после пожаров наблюдается существенное снижение фитоценотической значимости *Polytrichum strictum*. Например, его доля в общей структуре биомассы на тестовых участках

составляет: ППП 1 – 45,3 (2006) > 33,7 % (2010) > 15,3%; ППП 2 – 24,4 (2006) > 3,1 % (2010) > 1,5%.

Вереск в послепожарных сообществах является более толерантным: проективное покрытие этого вида на ППП 1 за период наблюдения снизилось с 48,8±4,7% (2006 г.) до 38,6±3,9% (2015 г.), что находится в пределах статистической погрешности ($t_{\text{факт}}=1,67 < t_{05}=2,0$). На ППП 2 проективное покрытие и биомасса *Calluna vulgaris* спустя 14 лет после пожара увеличилась.

Процесс восстановления болотной растительности в первую очередь маркируются появлением

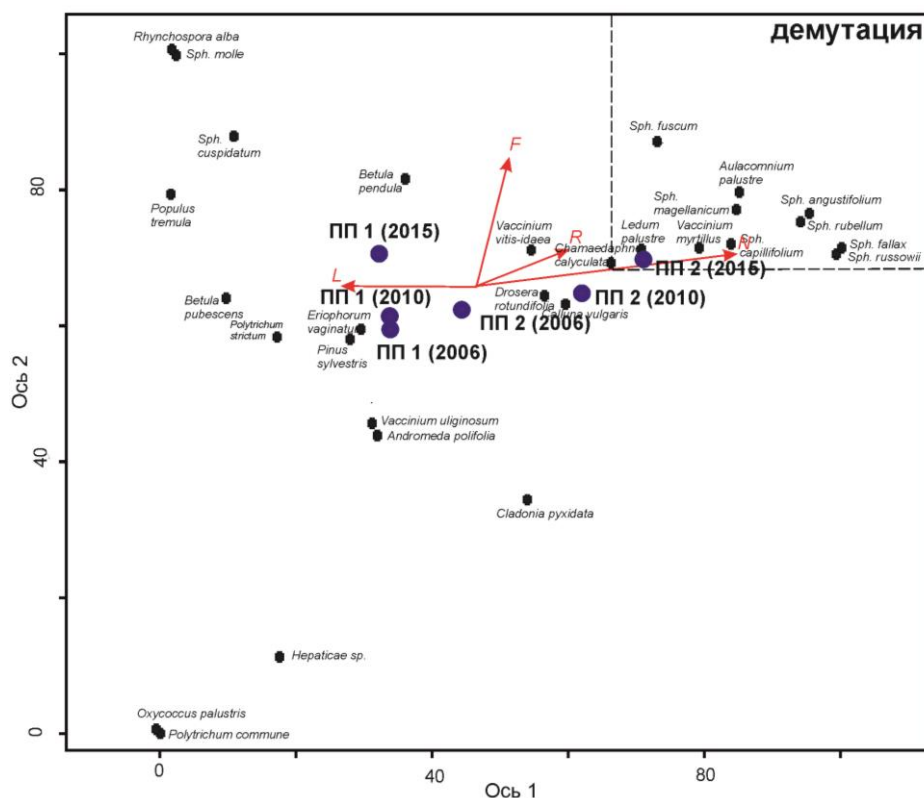
и формированием сфагнового ковра. Наиболее выраженная экспансия сфагновых мхов в растительные сообщества наблюдается через 9–12 лет после пожара. Доля в структуре надземной биомассы сфагнов на ППП 1 поступательно увеличилась с 1,9% (2006 г.) до 11,9% (2010) и 44,1% (2015 г.); ППП 2: 15,2% (2006) < 17,5% (2010) < 43,5% (2015). Проективное покрытие сфагнов также существенно увеличилось, например сумма частных проективных покрытий сфагновых мхов на ППП 1 составила 1,2% (2006) < 10,7% (2010) < 48,5% (2015); ППП 2 – 1,4% (2006) < 32,9% (2010) < 95,0% (2015). При этом следует отметить, что в последнее пятилетие (2010–2015 гг.) наблюдается смена доминантов мохового покрова: сфагны-«пионеры» (*Sphagnum capillifolium*, *Sph. molle*) сменяются константными видами мохового покрова естественных болот региона (*Sph. rubellum*, *Sph. angustifolium*, *Sph. cuspidatum*, *Sph. magellanicum*).

Анализ динамики структуры микрогруппировок напочвенного покрова и результат ординации геоботанических описаний на основе DCA в двух первых осях вместе с векторами экологических

факторов (таблица 5, рисунки 2, 3) подтверждают отмеченный процесс восстановления растительности на тестовых участках. Вместе с тем их сукцессионный тренд различен. На ППП 2 формирование растительного сообщества вступило в фазу устойчивой демутации, в то время как на ППП 1 еще преобладают дигрессивные тенденции. Например, в 2015 г. общая площадь, занимаемая производными «демутирующими» микрогруппировками на ППП 1, составила 33,8% (в 2010 – 12,5%); на ППП 2 – «дигрессивные» микрогруппировки полностью сменились микрогруппировками для которых характерен демутационный тренд развития. Динамический статус связан с комплексом факторов: степенью повреждения пожарами (в первую очередь корнеобитаемого слоя), состоянием банка диаспор растений, характером обводненности субстрата. Демутационная динамика растительных сообществ сопряжена с изменением экологических условий: увеличения увлажнения (по-видимому, за счет восстановления сфагнового покрова), усиления кислотности субстрата (как следствия наращивания биомассы,

Таблица 5 – Соотношение (%) динамических категорий микрогруппировок в сложении напочвенного покрова на постоянных пробных площадях

Динамические категории	ППП 1		ППП 2	
	2010 г.	2015 г.	2010 г.	2015 г.
Производные «демутирующие»	12,5	33,8	37,6	100,0
Производные «дигрессивные»	87,5	64,4	62,4	–



Коды экологических факторов (по шкалам Г. Элленберга):

N – богатство азотом; R – кислотность субстрата; F – увлажнение; L – освещение.

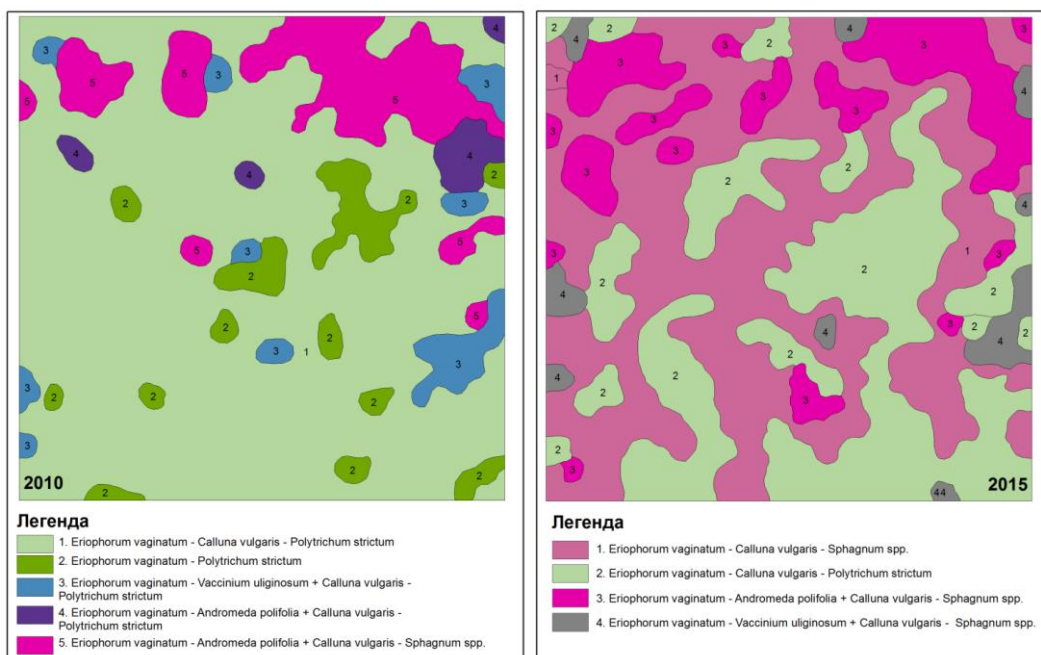
Рисунок 2 – Положение геоботанических описаний, выполненных в различные годы на пунктах мониторинга в двух первых осях DCA вместе с векторами экологических факторов

активного развития сфагнов). Эти изменения не являются статистически значимыми, однако прослеживаются как хорошо выраженная тенденция.

Результаты исследований пирогенной сукцессии на сфагновых болотах Беларуси и анализ литературных источников позволили разработать схему послепожарной демутации растительности (рисунок 4). Согласно этой модели, полное восстановление растительности после пожара 2002 г. на значительной территории характеризуемого болотного массива, на наш взгляд, может составить 30–35 лет. С учетом высокой потенциал-

ной опасности повторного возгорания нарушенного болота этот срок может быть значительно увеличен. В связи с этим, проведение постоянного контроля за состоянием природных экосистем на основе наземных и дистанционных методов диагностики представляется актуальной и своевременной задачей. Анализ полученных данных позволяет утверждать, что процесс восстановления нарушенных верховых болот – процесс долгосрочный и для достоверной оценки динамики необходим длительный (не менее 20–25 лет) цикл наблюдений.

А – постоянная пробная площадь 1



Б – постоянная пробная площадь 2

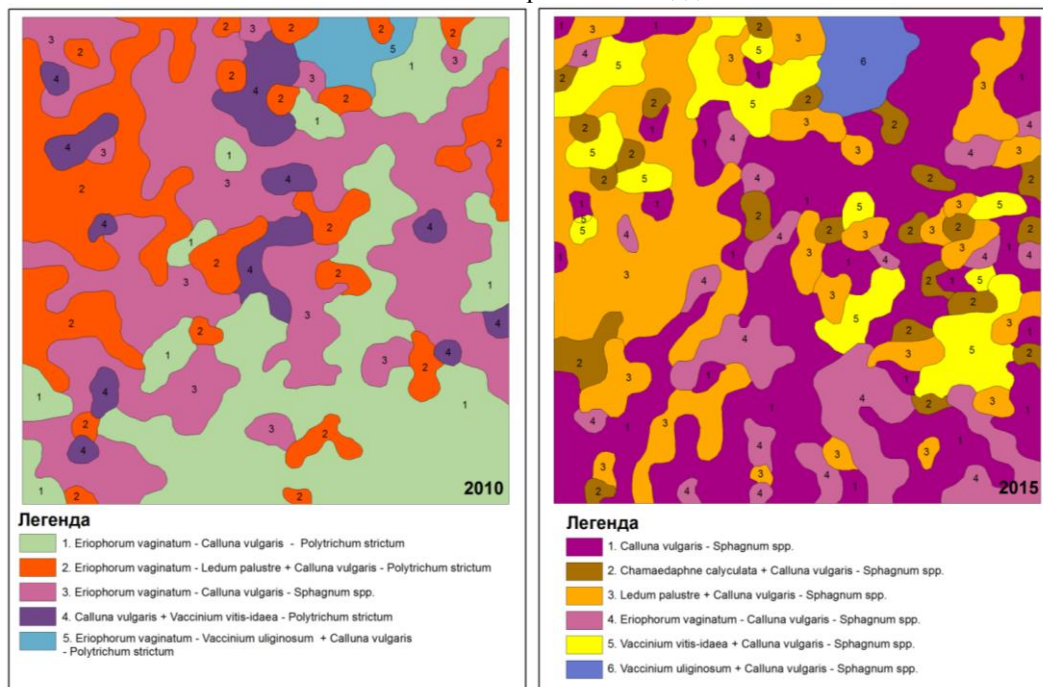


Рисунок 3 – Участие динамических микрогруппировок в сложении напочвенного покрова на постоянных пробных площадях

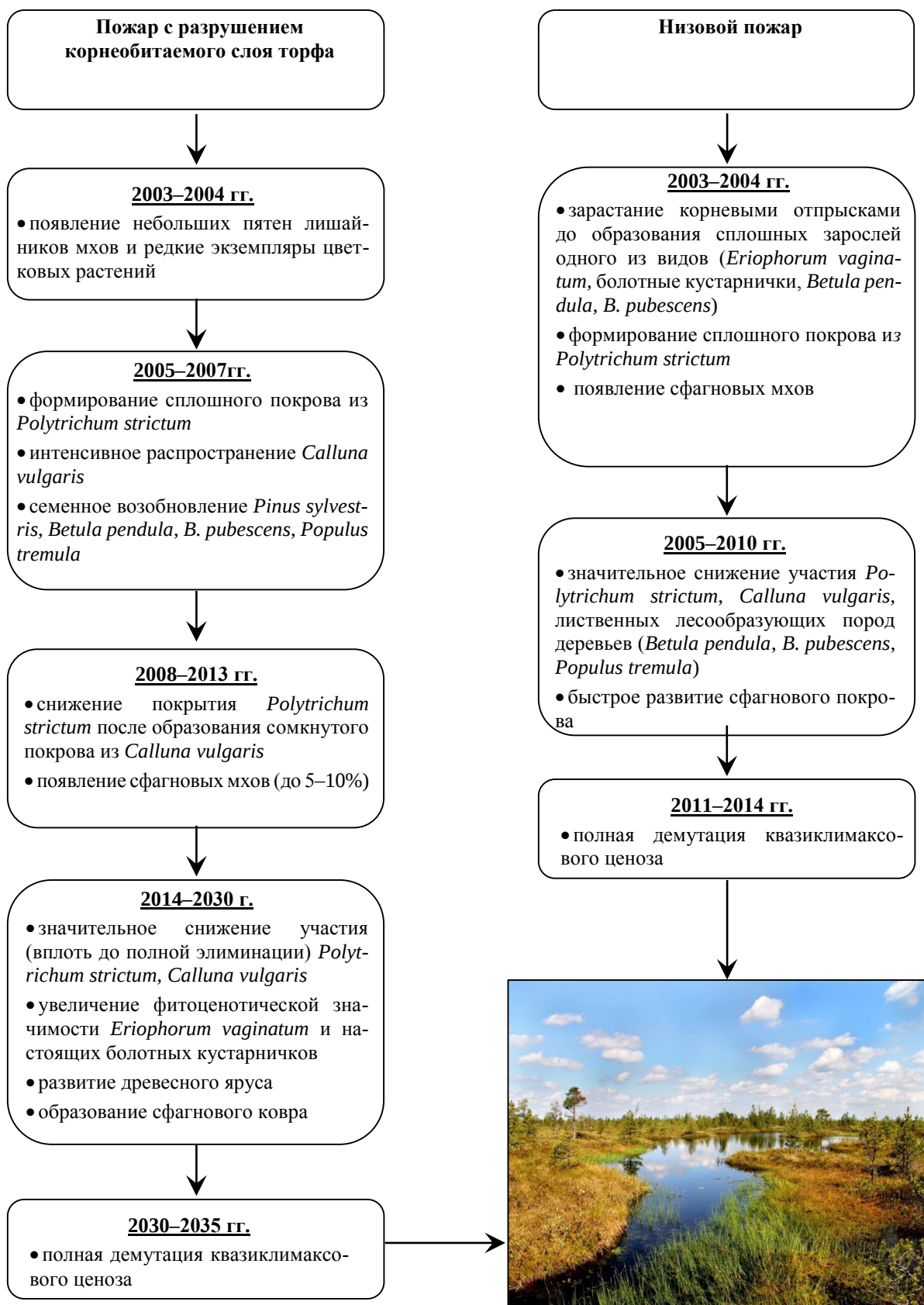


Рисунок 4 – Схема послепожарных сукцессий на верховом сфагновом болоте Ельня

Список литературы

1. Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. Словарь понятий современной фитоценологии. – М.: Наука, 1989. – 223 с.
2. Полевая геоботаника: в 5 т. – М.–Л., 1959–1976. – 5 т.
3. Флора и растительность ландшафтного республиканского заказника «Ельня» / Д.Г. Груммо [и др.]; под ред. Н.Н. Бамбалова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экспериментальной ботаники. – Минск: Минсктиппроект, 2010. – 200 с.

КАРТА РАСТИТЕЛЬНОСТИ БОЛОТ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛАНДШАФТНОЙ ЗОНЫ БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Д.Г. Груммо¹, О.В. Созинов², Н.А. Зеленкевич¹, Р.В. Цвирко¹,
Е.В. Мойсейчик¹, Д.Ю. Жилинский¹, С.Г. Русецкий¹

¹ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
Минск, Беларусь, zm.hrumo@gmail.com

²УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы», Гродно, Беларусь, ledum@list.ru

Представлена карта растительности болот центральной ландшафтной зоны Березинского биосферного заповедника. Легенда геоботанической карты составлена на основе эколого-фитоценотической (доминантной) классификации и содержит 41 таксономическую единицу. Карта может стать основой при инвентаризации биоразнообразия заповедника, организации и ведения мониторинга за состоянием болотных экосистем, а также и для разработки планов управления по сохранению редких объектов ценофона.

С 2014 г. в рамках задания научно-технической программы «Мониторинг-СГ» нами начаты работы по созданию крупномасштабной карты растительности Березинского биосферного заповедника (ББЗ). В настоящей публикации приводятся предварительные результаты картографической оценки фитообразия болот центральной ландшафтной зоной ББЗ, являющейся своеобразным ядром и уникальным рефугиумом для сохранения редких видов растений.

Болотную систему центральной ландшафтной зоны образуют 8 массивов: Анкудовка, Чистик, Кладки, Савский мох, Королинское, Слободское, Пострежское и Домжерицкое. В силу разнообразия форм рельефа, различий их геоморфологического строения болота этой зоны сильно варьируют как по размерам, так и по типам. Так, в проточных, обильно увлажненных понижениях, приуроченных к поймам рек и озер, образовались низинные болота, а в бессточных, окруженных со всех сторон минеральными грядами котловинах – верховые болота. Площадь отдельных болот колеблется от сотен до нескольких тысяч гектаров. Общая заторфованность модельной территории достигает 60%.

Работы проводили в соответствии с авторской методикой крупномасштабного геоботанического картографирования, основанной на сочетании данных дистанционного зондирования и наземного обследования [1]. Для решения поставленных задач использованы снимки высокого пространственного разрешения, полученные с помощью съемочных систем спутников Landsat 8 OLI/TIRS и RapidEye.

Легенда геоботанической карты болот (рисунк) содержит 41 картируемую таксономическую единицу (включая растительные сообщества периферийного «лесного кольца», минеральных островов, сукцессионных стадий). При ее составлении использовали единицы эколого-фитоценотической (доминантной) классификации, но, наряду с ней, для отражения на карте гетерогенной растительности болот в качестве единиц картирования выступают хорологические категории. Как объекты геоботанического картографирования микрокомбинации использовали под названием «комплексы». Производные сообщества, в которых наиболее активны сукцессионные процессы, обозначены буквенными индексами при основном номере легенды (№ 22а, 34а).

Высшие подразделения легенды соответствуют типам растительности (лесной и болотный типы). Лесной тип растительности подразделяется на классы формаций: хвойные и лиственные коренные леса на болотах. Подзаголовками следующего ранга для лесной растительности являются формации (сосновые, еловые, черноольховые и т.д.). Далее в легенде проведено разделение лесной растительности по таксонам, соответствующим единицам лесотипологической классификации. Всего в легенде карты представлен 21 тип лесных растительных сообществ.

Фитоценотическое разнообразие болотной растительности отражено 20 картируемыми таксонами. По типу болотообразовательного процесса участки болотного массива подразделяются на низинные (эвтрофные), переходные (мезотрофные и мезоолиготрофные) и верховые (олиготрофные). Неоднородная растительность представлена в виде комплексов сообществ (кочковато-мочажинных, грядово-мочажинных, кочковато-ковровых, кочковато-коврово-мочажинных). Доминирующие виды для картируемых единиц установлены на основе анализа обзорных таблиц геоботанических описаний.

Карта растительности болот центральной ландшафтной зоны ББЗ может стать основой при инвентаризации биоразнообразия заповедника, организации и ведения мониторинга за состоянием болотных экосистем, а также и для разработки планов управления по сохранению редких объектов ценофона.

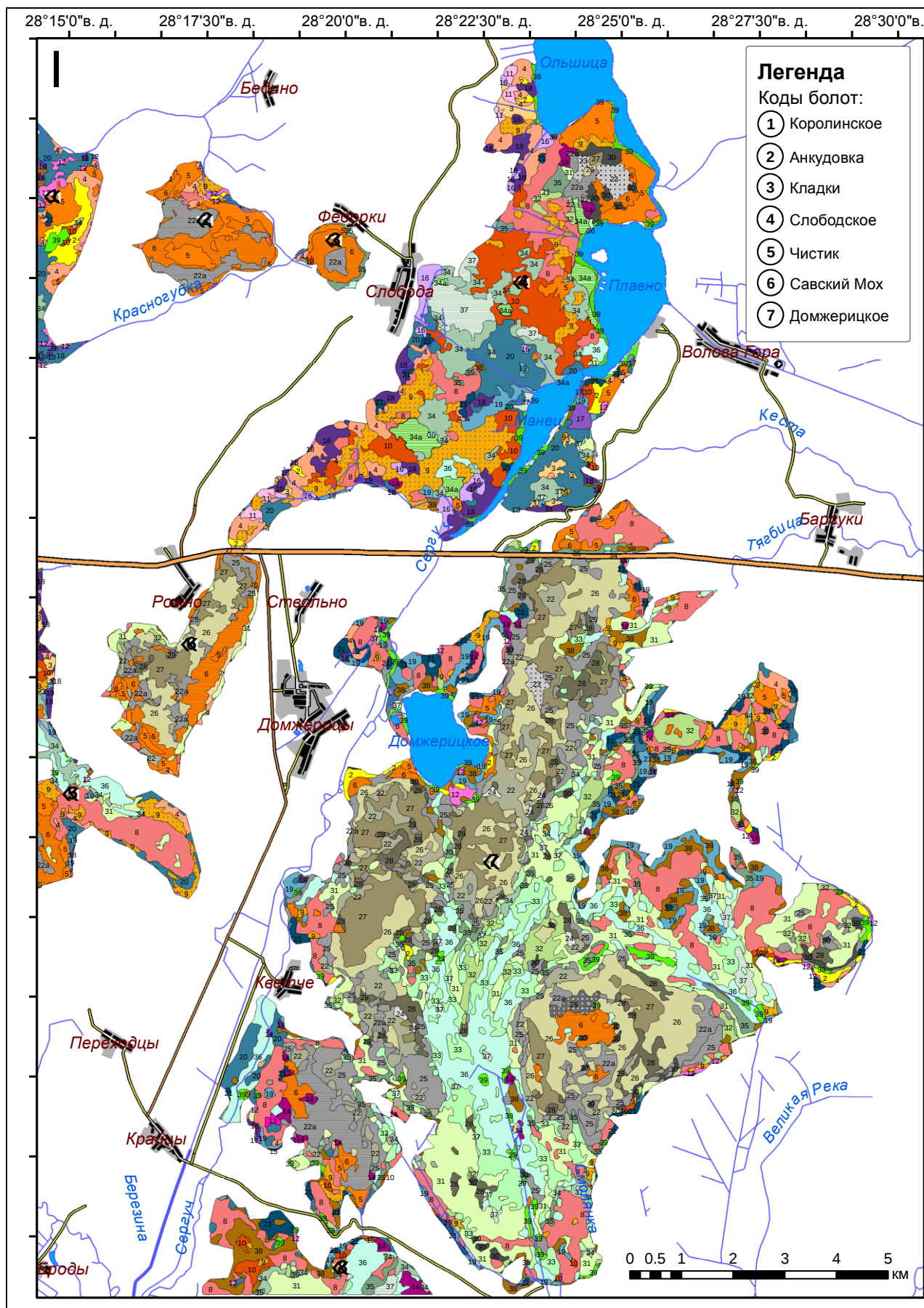


Рисунок – Карта растительности болот центральной ландшафтной зоны
 Березинского биосферного заповедника (фрагмент)

ЛЕГЕНДА
растительности болот центральной ландшафтной зоны Березинского биосферного заповедника

I. ЛЕСНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

ХВОЙНЫЕ ЛЕСА

Сосновые (*Pinus sylvestris*) и елово-сосновые (*Picea abies*, *Pinus sylvestris*) леса

1. Сосновые и елово-сосновые ксерофитно-зеленомошные (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Pleurozium schreberi*, виды рода *Dicranum*)
2. Сосновые и елово-сосновые зеленомошные (*Pleurozium schreberi*, виды *Dicranum*) с редкими кустарничками (*Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*)
3. Елово-сосновые кислично-зеленомошные (*Oxalis acetosella*, *Maianthemum bifolium*, *Luzula pilosa*, *Hepatica nobilis*, *Ajuga reptans*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Plagiomnium affine*)
4. Сосновые и елово-сосновые кустарничково-сфагново-долгомошные (*Molinia caerulea*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *Ledum palustre*, *Sphagnum girgensohnii*, *Polytrichum commune*)

Сосновые (*Pinus sylvestris*) и пушистоберезово-сосновые (*Pinus sylvestris*, *Betula pubescens*) леса

5. Сосновые кустарничково-сфагновые (*Pinus sylvestris* f. *uliginosa* + обычная форма [h=6–10 м], *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Sphagnum angustifolium*, *Sph. magellanicum*)
6. Сосновые пушицево-кустарничково-сфагновые (*Pinus sylvestris* f. *litwinowii* [h=3–5 м], *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre*, *Chamaedaphne calyculata*, *Sphagnum magellanicum*, *Sph. angustifolium*, *Sph. fuscum*)
7. Сухостойные сосняки пушицево-кустарничково-сфагновые (*Pinus sylvestris* f. *litwinowii* (отпад), *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia*, *Охycoccus palustris*, *Sphagnum magellanicum*, *Sph. angustifolium*, *Sph. rubellum*)
8. Сосновые и пушистоберезово-сосновые с неоднородным покровом: кустарничково-пушицево-сфагновые кочки (*Chamaedaphne calyculata*, *Охycoccus palustris*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum angustifolium*, *Sph. magellanicum*) и осоково-травяно-сфагновые межкочья (*Carex lasiocarpa*, *C. nigra*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Phragmites australis*, *Sphagnum fallax*, *Sph. angustifolium*)
9. Сосновые и пушистоберезово-сосновые гигрофитнотравяно-осоковые на низинных болотах (*Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *Lycopus europaeus*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Phragmites australis*) с разреженным моховым покровом (*Sphagnum magellanicum*, *Sph. teres*, *Sph. centrale*)
10. Сосновые и пушистоберезово-сосновые с елью и ольхой черной осоково-травяно-гипново-сфагновые на болотах богатого минерального питания (*Carex lasiocarpa*, *C. appropinquata*, *Equisetum fluviatile*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Thelypteris palustris*, *Campylium stellatum*, *Scorpidium revolvens*, *Tomentypnum nitens*, *Sphagnum warnstorffii*)

Еловые (*Picea abies*) леса

11. Еловые чернично-зеленомошные (*Vaccinium myrtillus*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium*, *Rhytidiadelphus triquetrus*)
12. Еловые кустарничково-сфагново-долгомошные (*Molinia caerulea*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *Sphagnum girgensohnii*, *Polytrichum commune*)
13. Еловые кисличные и кислично-зеленомошные (*Oxalis acetosella*, *Maianthemum bifolium*, *Luzula pilosa*, *Trientalis europaea*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus*)
14. Еловые папоротниковые с неморальными травами (*Athyrium filix-femina*, *Aegopodium podagraria*, *Dryopteris carthusiana*, *Equisetum sylvaticum*, *Rubus saxatilis*)
15. Еловые с березой (*Betula pubescens*) мезотрофные травяно-сфагновые (*Filipendula ulmaria*, *Calamagrostis canescens*, *Galium palustre*, *Carex cespitosa*, *Athyrium filix-femina*, *Sphagnum squarrosum*, *Sphagnum girgensohnii*, *Climacium dendroides*, *Pseudobryum cinclidioides*)

ЛИСТВЕННЫЕ БОЛОТНЫЕ ЛЕСА

Черноольховые (*Alnus glutinosa*) леса

16. Черноольховые снытево-крапивные (*Urtica dioica*, *Athyrium filix-femina*, *Geum rivale*, *Aegopodium podagraria*, *Impatiens noli-tangere*, *Stellaria nemorum*, *Plagiomnium cuspidatum*)
17. Черноольховые, елово-ясенево-черноольховые кочедыжниково-таволговые (*Filipendula ulmaria*, *Athyrium filix-femina*, *Geum rivale*, *Lysimachia vulgaris*, *Crepis paludosa*)
18. Черноольховые и пушистоберезово-черноольховые гигрофитнотравяно-осоковые (*Thelypteris palustris*, *Comarum palustre*, *Iris pseudacorus*, *Peucedanum palustre*, *Carex elongata*, *C. vesicaria*)

Пушистоберезовые (*Betula pubescens*) леса

19. Пушистоберезовые мезотрофные осоково-сфагновые (*Carex cinerea*, *C. lasiocarpa*, *C. rostrata*, *Calamagrostis canescens*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Sphagnum girgensohnii*, *Sph. centrale*, *Sph. squarrosum*, *Sph. magellanicum*)
20. Пушистоберезовые эвтрофные болотно-травяные (*Carex cespitosa*, *Calamagrostis canescens*, *Galium palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Thelypteris palustris*, *Comarum palustre*, *Iris pseudacorus*) с разреженным моховым покровом (*Sphagnum girgensohnii*, *Sph. angustifolium*, *Sph. magellanicum*, *Sph. squarrosum*, *Sph. centrale*, *Climacium dendroides*)
21. Пушистоберезовые осоково-травяно-сфагново-гипновые на болотах богатого минерального питания (*Carex lasiocarpa*, *C. appropinquata*, *Menyanthes trifoliata*, *Thelypteris palustris*, *Sphagnum warnstorffii*, *Sph. contortum*, *Sph. teres*, *Mnium rugicum*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Climacium dendroides*)

II. БОЛОТНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Олиготрофные сообщества

22. Пушицево-кустарничково-сфагновые (*Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, *Chamaedaphne calyculata*, *Sphagnum magellanicum*, *Sph. angustifolium*, *Sph. rubellum*)
- 22а с разреженным (сомкнутость 0,1–0,3) ярусом *Pinus sylvestris* f. *litwinowii*
23. Кустарничково-сфагновые (*Chamaedaphne calyculata*, *Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum*, *Охycoccus microcarpus*, *Sphagnum fuscum*) с редкой *Pinus sylvestris* f. *litwinowii*
24. Кочковато-ковровый комплекс:
кочки: кустарничково-сфагновые (*Chamaedaphne calyculata*, *Calluna vulgaris*, *Sphagnum magellanicum*) с редкой *Pinus sylvestris* f. *litwinowii*

- ковры: пушицево-подбелово-сфагновые ковры (*Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia*, *Sphagnum angustifolium*, *Sph. balticum*, *Sph. cuspidatum*)
25. Кочковато-мочажинный комплекс:
 кочки: кустарничково-сфагновые (*Chamaedaphne calyculata*, *Calluna vulgaris*, *Andromeda polifolia*, *Sphagnum magellanicum*) с редкой *Pinus sylvestris* f. *litwinowii*
 мочажины: очеретниково (*Rhynchospora alba*)- и шейхцериево (*Scheuchzeria palustris*)-топяноосоково (*Carex limosa*)-сфагновые (*Sphagnum cuspidatum*, *Sph. balticum*), иногда с признаками регрессии (*Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*, *Cladopodiella fluitans*, *Cephalozia fluitans*, *Mylia anomala*, *Sphagnum cuspidatum*, *Sph. balticum*)
26. Грядово-мочажинный комплекс
 гряды: сосново-пушицево-сфагновые (*Pinus sylvestris* f. *litwinowii*, f. *willkommii*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum angustifolium*, *Sph. magellanicum*, *Sph. fuscum*);
 мочажины: пушицево-очеретниково-сфагновые (*Eriophorum vaginatum*, *Rhynchospora alba*, *Sphagnum balticum*, *Sph. cuspidatum*, *Sph. majus*), в наиболее обводненных очеретниково- и шейхцериево-топяноосоково-сфагновые (*Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex limosa*, *Sphagnum balticum*, *Sph. cuspidatum*)
27. Грядово-мочажинный комплекс
 гряды: кустарничково-сфагновые (*Chamaedaphne calyculata*, *Andromeda polifolia*, *Sphagnum fuscum*, *Sph. magellanicum*) с редкой сосной (*Pinus sylvestris* f. *litwinowii*, f. *willkommii*)
 мочажины: очеретниково- и шейхцериево-топяноосоково-сфагновые (*Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex limosa*, *Sphagnum balticum*, *Sph. cuspidatum*), нередко с признаками регрессии (*Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*, *Cladopodiella fluitans*, *Cephalozia fluitans*, *Mylia anomala*, *Sphagnum cuspidatum*, *Sph. balticum*)
28. Грядово-мочажинный комплекс
 гряды-«островки»: кустарничково-сфагновые (*Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum*, *Sphagnum fuscum*, *Sph. rubellum*) с редкой сосной (*Pinus sylvestris* f. *litwinowii*, f. *willkommii*);
 мочажины: сильно развитые очеретниково (*Rhynchospora alba*)- и шейхцериево (*Scheuchzeria palustris*)-топяноосоково (*Carex limosa*)-сфагновые мочажины (*Sphagnum balticum*, *Sph. cuspidatum*, *Sph. majus*) в сочетании с мелкими озерами с открытой водной поверхностью или затягивающимися сфагновыми мхами (*Sphagnum cuspidatum*, *Sph. majus*)
29. Регрессивный комплекс:
 гряды: кустарничково-сфагновые (*Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum*, *Sphagnum fuscum*, *Sph. rubellum*) с редкой *Pinus sylvestris* f. *litwinowii*;
 мочажины: юнгерманиевые (*Cladopodiella fluitans*, *Cephalozia fluitans*, *Mylia anomala*) в сочетании с деградированными сфагновыми (*Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*, *Sphagnum cuspidatum*, *Sph. balticum*) и с денудированными пятнами торфа
30. Сфагновые топи (*Scheuchzeria palustris*, *Carex limosa*, *Sphagnum cuspidatum*, *Sph. majus*)
- Мезоолиготрофные и мезотрофные сообщества**
31. Осоково-пушицево-травяно-сфагновые (*Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *Menyanthes trifoliata*, *Eriophorum polystachyon*, *Comarum palustre*, *Sphagnum fallax*) с разреженным ярусом березы (*Betula pubescens*), иногда с ивами (*Salix cinerea*, *S. aurita*)
32. Кочковато-мочажинно-ковровый комплекс
 кочки: кустарничково-сфагновые (*Chamaedaphne calyculata*, *Andromeda polifolia*, *Sphagnum magellanicum*);
 мочажины и ковры: осоково-пушицево-сфагновые (*Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *Eriophorum vaginatum*, *E. polystachyon*, *Sphagnum fallax*, *Sph. angustifolium*) ковры; очеретниково- и шейхцериево-сфагновые мочажины (*Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*, *Sphagnum balticum*, *Sph. cuspidatum*)
33. Тростниково-сфагновые (*Phragmites australis*, *Sphagnum fallax*, *Sph. flexuosum*, *Sph. riparium*) в сочетании с осоково-вахтово-сфагновыми (*Menyanthes trifoliata*, *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *Sphagnum fallax*, *Sph. riparium*) часто с разреженным древесно-кустарниковым ярусом (*Salix cinerea*, *Betula pubescens*, *Pinus sylvestris*)
34. Осоково-вахтово-гипново-сфагновые на болотах богатого минерального питания (*Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *C. appropinquata*, *C. diandra*, *C. dioica*, *Menyanthes trifoliata*, *Equisetum fluviatile*, *Scorpidium revolvens* S. l., *Tomentypnum nitens*, *Campyllum stellatum*, *Palludella squarrosa*, *Sphagnum warnstorffii*, *Sph. obtusum*, *Sph. teres*) с разреженным древесно-кустарниковым ярусом (*Salix cinerea*, *S. rosmarinifolia*, *Betula pubescens*, *B. humilis*, *Pinus sylvestris*)
- 34а Тростниковые с разреженным гипново-сфагновым моховым покровом (*Phragmites australis*, *Sphagnum fallax*, *Scorpidium revolvens* S. l., *Tomentypnum nitens*, *Campyllum stellatum*, *Sph. flexuosum*, *Sph. teres*, *Sph. warnstorffii*) с древесно-кустарниковым ярусом (*Salix cinerea*, *Betula pubescens*, *Pinus sylvestris*), сменяющие осоково-травяно-гипново-сфагновые на болотах богатого минерального питания
35. Осоково-сфагновые переходные топи (*Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *C. limosa*, *Eriophorum vaginatum*, *E. polystachyon*, *Scheuchzeria palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Sphagnum cuspidatum*, *Sph. fallax*, *Sph. flexuosum*, *Sph. papillosum*, *Sph. obtusum*)
- Эвтрофные сообщества**
36. Травяные (*Comarum palustre*, *Calla palustris*, *Iris pseudacorus*, *Equisetum fluviatile*) и травяно-осоковые (*Carex cespitosa*, *C. lasiocarpa*, *C. rostrata*, *Phragmites australis*, *Equisetum fluviatile*, *Thelypteris palustris*, *Peucedanum palustre*)
37. Травяно-осоковые на болотах богатого минерального питания (*Agrostis canina*, *Carex canescens*, *Carex diandra*, *C. chordorrhiza*, *C. limosa*, *C. rostrata*, *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris*, *Thelypteris palustris*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergonella cuspidata*, *Sphagnum obtusum*, *Sph. teres*)
38. Ивняки (*Salix cinerea*, *S. aurita*) с березой (*Betula pubescens*) и ольхой черной (*Alnus glutinosa*) осоково-болотнотравяные (*Calamagrostis canescens*, *Carex elongata*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Solanum dulcamara*, *Galium palustre*)
39. Тростниковые (*Phragmites australis*), осоково-болотнопопоротниково-тростниковые (*Phragmites australis*, *Carex pseudocyperus*, *Cicuta virosa*, *Galium palustre*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Thelypteris palustris*)

Список литературы

1. Груммо Д.Г. Методические подходы к созданию крупномасштабной карты растительности с использованием данных дистанционного зондирования и современных информационных технологий / Д.Г. Груммо // Ботаника (исследования). – Минск, 2014. – Вып. 43. – С.48–74.

КОМПЛЕКСЫ РЕДКИХ И ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ БОЛОТ БЕЛАРУСИ

Д.В. Дубовик, А.Н. Скуратович

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
Минск, Беларусь, dvubovik73@gmail.com

В публикации приводятся материалы по итогам исследований высших сосудистых растений на различных типах болотных массивов Беларуси.

В процессе исследования болотных массивов различных типов в Беларуси на протяжении последних лет нами выявлены некоторые интересные в флористическом отношении сообщества с участием редких, ареальных и охраняемых видов растений. Данные болотные массивы рекомендованы для использования в качестве природоохранного фонда с запретом их хозяйственного освоения. Следует отметить, что к настоящему времени в Беларуси сохранилось мало болотных массивов, где присутствуют богатые по видовому составу растительные сообщества с участием раритетных видов растений. Многие болотные массивы были нарушены в результате мелиорации (частичной или полной), которая приобрела особенно крупный масштаб во второй половине XX-го века. Из-за этого безвозвратно были утрачены ценные в флористическом отношении комплексы водно-болотных угодий, которые редки не только в Беларуси, но и во всей Европе.

К настоящему времени исчезли или практически исчезли такие водно-болотные растения как *Caldesia parnassifolia* (L.) Parl., *Juncus stygius* L., *Saxifraga hirculus* L., *Carex heleonastes* Ehrh. ex L. fil., *Carex hostiana* DC., *Triglochin maritimum* L., *Ranunculus polyphyllus* Waldst. et Kit. ex Willd., *Montia fontana* L., *Gladiolus palustris* Gaudin, *Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb., *Euphorbia palustris* L., которые известны по литературным и гербарным данным XIX - первой половины XX вв. В последние десятилетия наблюдается явная тенденция к сокращению численности и количества местонахождений *Parnassia palustris* L., *Triglochin palustris* L., *Blysmus compressus* (L.) Panz. ex Link, *Pedicularis palustris* L., *Gentianella amarella* (L.) Börner, *Gentiana pneumonanthe* L., *Viola stagnina* Kit., *Carex dioica* L., *C. diandra* Schrank, *C. disticha* Huds., *C. flava* L., *C. lepidocarpa* Tausch., *C. panicea* L., *Eriophorum latifolium* Норре, *Epipactis palustris* (L.) Crantz., *Ophioglossum vulgatum* L., *Cirsium rivulare* (Jacq.) All.

Катастрофическая ситуация сложилась после 2000 г. с лугово-болотными фитоценозами, где произрастают редкие и охраняемые виды растений. Эти угодья в связи с резким уменьшением поголовья скота в сельской местности, активным

переводом его на стойловое содержание, сокращением сенокосения стали закустариваться и зарастать высокотравьем. В частности, при повторной инвентаризации в 2015 г. ранее известных местонахождений таких крайне редких в республике видов как *Ostericum palustre* (Boiss.) Bess. (Ветковский р-н, окр. д. Новоселки) и *Cirsium canum* (L.) All. (Климовичский р-н, окр. д. Селец) их поиски положительных результатов не дали. Ранее существовавшие экотопы засорены, заросли высокотравьем и кустарниками, здесь стали активно распространяться инвазионные виды растений. Очень негативно на зарастание лугов реагируют многие виды болотных орхидных, которые не выдерживают конкуренции со стороны высокотравья и быстро выпадают из состава фитоценозов.

Ниже приводится сводка некоторых ценных болотных массивов, где отмечены раритетные виды растений.

Лельчицкий р-н, окр. д. Милошевичи, 6–9,5 км к ЮВ, участки переходных болот в урочище Полотница. На данных болотных массивах довольно обильно встречаются *Salix myrtilloides* L., *S. lapponum* L., *S. x rugulosa* Anderss. (*S. myrtilloides* x *S. aurita*), *Rhynchospora alba* (L.) Vahl, *Carex chordorrhiza* Ehrh. ex L.f., *Utricularia intermedia* Hayne, *Scheuchzeria palustris* L.

Лельчицкий р-н, окр. д. Руднище, 3–4 км к ЗЮЗ и ЗСЗ, участки переходных и низинных болот у р. Плотница. Здесь отмечены *Salix lapponum* L., *Viola uliginosa* Bess., *Carex chordorrhiza* Ehrh. ex L.f., *Carex juncella* (Fries) Th. Fries, *Lycopodiella inundata* (L.) Holub, *Utricularia australis* R. Br. Оба болотных массива удалены от населенных пунктов, окружены участками крупных лесных массивов и расположены в приграничной зоне с Украиной. Они имеют в настоящее время хорошую сохранность.

Лельчицкий р-н, окр. д. Данилевичи, вблизи южной окраины деревни, участки переходных и низинных болот. Здесь найдены *Viola uliginosa* Bess., *Utricularia intermedia* Hayne, *Veratrum lobelianum* Bernh.

Лельчицкий р-н, окр. д. Боровое, 2 км к З, переходное болото, местами частично осушенное. На этом болотном массиве довольно обильно

встречается *Drosera intermedia* Hayne, отмечены также *Rhynchospora alba* (L.) Vahl, *Carex limosa* L., *Juncus bulbosus* L.

Лельчицкий р-н, окр. д. Марковское, 4 км к З, у шоссе Милашевичи-Лельчицы, участки верхового и переходного болот. Здесь были найдены *Carex limosa* L., *Scheuchzeria palustris* L., *Rhynchospora alba* (L.) Vahl.

Большая часть болотных массивов в Лельчицком р-не является местом сосредоточения многих бореальных видов, которые здесь произрастают на южной или вблизи южной границы ареалов.

Россонский р-н, окр. д. Береговая, 0,8–4 км к ЮЮЗ, участки верхового и переходного болота. На этом болоте отмечены *Betula humilis* Schrank, *Salix lapponum* L., *Carex pauciflora* Lightf., *Empetrum nigrum* L., *Scheuchzeria palustris* L., *Rhynchospora alba* (L.) Vahl., *Dryopteris cristata* (L.) A. Gray.

Городокский р-н, окр. д. Студенка, 1–3 км к ЗЮЗ, участки верхового и переходного болота. Здесь отмечены *Betula humilis* Schrank, *Empetrum nigrum* L., *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, *Dryopteris cristata* (L.) A. Gray. По краям болотного массива нередко в различных местах в ельниках и суборах мшисто-кисличных отмечена *Linnaea borealis* L.

Бешенковичский р-н, окр. д. Осовец, 2–4 км к ЮЮЗ, участки переходного болота. На болотном массиве найдены *Betula humilis* Schrank, *Salix myrtilloides* L., *S. lapponum* L., *Carex chordorrhiza* Ehrh. ex L.f., *Dryopteris cristata* (L.) A. Gray., *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, *Pedicularis palustris* L.

Браславский р-н, окр. д. Рудава, 1,5 км к ВЮВ. Этот болотный массив (Рудава-Рудовец) представляет собой сложный комплекс, состоящий в основном из переходного (не менее 60%), верхового (15%), низинного (5%) болот и озера со сплавиной и тростниковыми зарослями. Весьма своеобразный болотный комплекс, обладающий ярко выраженными чертами уникальности, как по видовому составу сосудистых растений, так и по развитию различных биотопов, в том числе зарослей можжевельника среди сфагновых мхов. Здесь отмечены *Betula humilis* Schrank, *Carex heleonastes* Ehrh. ex L. fil. (занимает площадь не менее 1 га с частотой встречаемости от 1–2 до 5–8 экз. на м² и это одна из крупнейших популяций, выявленных в пределах республики и новый вид для Браславского района), *C. pauciflora* Lightf., *Salix myrtilloides* L., *Trichophorum alpinum* (L.) Pers. (довольно часто на значительной части болотного массива – не менее 3 га, и местами образует сплошные заросли). На окраинных участках и полуглих минеральных островах болотного массива

Корень в окр. д. Большие Довьяты отмечена *Gentiana cruciata* L. и *Betula humilis* Schrank.

Глубокский р-н, окр. д. Курьяново, участок полуоткрытого верхового и местами переходного болота, которые получили развитие на месте прибрежной озерной сплавины и одноименного озера. Здесь выявлены *Malaxis monophyllos* (L.) Sw., *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart., *Carex limosa* L.

Смолевичский р-н, окр. г. Жодино, 5–6 км к В, участки частично мелиорированного переходного болота. На болотном массиве Судобль, осложненном одноименным озером выявлены в небольшом количестве *Betula humilis* Schrank, и *Trichophorum alpinum* (L.) Pers. В будущем здесь запланировано создание особо охраняемой природной территории, что должно благоприятно сказаться на состоянии выявленных охраняемых видов, поскольку ранее они произрастали здесь в значительно большем количестве.

Березинский р-н. На болотных массивах верхового типа этого района наиболее массово произрастает клюква мелкоплодная (*Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.). Она выявлена на 10 болотных массивах (болото Князевское, окр. д. Осово, 2 км к З; болото Дубровское, окр. д. Кукарево, 4 км к ЮВ; болото Гусь, окр. д. Дулебы, 3 км к С; болото Цагельня, окр. д. Крапивня, 4 км к З; болото Дубровка, окр. д. Матевичи, 5 км к З; болото Заборье, окр. д. Любушаны, 3 км к З; болото Верхи, окр. д. Погост, 3 км к В; болото Пуньки, окр. д. Дулебы, 3 км к ЮВ; болото Гороховское, окр. д. Верхлевка, 2 км к С; болото Гороховское 1, окр. д. Тильковка, 3 км к В) на площади от нескольких десятков до нескольких сотен квадратных метров, а в некоторых случаях общая площадь популяции достигает нескольких гектаров. Такому обилию здесь этого редкого таксона, на наш взгляд, кроме почвенно-гидрологических, гидрохимических, орографических и иных особенностей способствует и длительный безпожарный период (более 20–30 лет), отмечаемый практически на всех вышеуказанных болотных массивах. Кроме этого в окраинной части болотного массива Дубровка выявлен очень редкий для Минской области *Lycopodiella inundata* (L.) Holub, занимающий площадь до 150 м².

Крупский р-н, окр. д. Лисичино, 3 км к С, болотный массив Пуца, значительный по площади массив заболоченных лесов и низинных болот, где отмечены *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart. (более 10 группировок диффузно по всему массиву в сырых еловых и смешанных лесах), *Linnaea borealis* L. (1 популяция на склоне в ельнике чернично-мшистом), *Gladiolus imbricatus* L. (2 группировки площадью 10 и 600 м).

Длительный безпожарный период на болотных массивах Крупского района и особенности их генезиса способствовали тому, что здесь, наряду с соседним Березинским, выявлены значительные по площади популяции *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., приуроченные к 9 верховым болотам, часть из которых осложнены олиготрофными озерами и озерно-болотными комплексами. Это болото Кветино, окр. д. Хаританцы, 2 км к ССВ; болото Липки, окр. д. Лютые, 0,5 км к Ю; болото Маковые, окр. д. Новые Денисовичи, 4 км к ЮВ; болото Селище, окр. д. Денисовичи, 4 км к ЮВ; болото Галое, окр. д. Зоричи, 7 км к СВ; болото

Плавущее, окр. ж/д. ст. Приямино 4 км В; болото Девеница, окр. д. Знаменская, 4 км к В; болото Пышачье, окр. д. Новые Пышачи, 2 км к Ю; болото Белый Остров, окр. д. Знаменская, 6 км к В. На болотах Липки и Болган (3 км к З от д. Слобода), представляющих собой по существу единый сложный массив переходного и верхового болота, сформированный в древней долине стока выявлен редчайший для Минской области вид *Carex pauciflora* Lightf., границы распространения которого почти не выходят за границы территории Витебской области. Здесь она занимает суммарную площадь до нескольких гектаров.

ЭТАПЫ НАКОПЛЕНИЯ ТОРФЯНОЙ ЗАЛЕЖИ И ФИТОРАЗНООБРАЗИЯ БОЛОТА ЕЛЬНЯ И ОКРУЖАЮЩЕЙ ЕГО ТЕРРИТОРИИ

Я.К. Еловичева

УО «Белорусский государственный университет»; Минск, Беларусь, yelovicheva@bsu.by

Излагается поэтапная история условий накопления торфяной залежи Ельня и характер развития растительности болота и окружающей его территории с поозерского позднеледниковья (с 10800 лет назад) и по настоящее время. Накопление слоев верхового торфа происходило в разных климатических условиях голоценового межледниковья. Фиторазнообразие растительности было наибольшим в климатический оптимум голоцена, а в пред- и постоптимальное время заметно снижалось.

Верховое (96%) болото Ельня расположено в Миорском районе Витебской области, в пределах донно-моренной полого-всхолмленной Полоцкой низины, на II надпойменной террасе р. Дисна, преимущественно в водосборе рек Волта (на севере), Бережа (на юге) и Ельнянка (на востоке). На болоте имеется группа озер, из которых наибольшие Ельня, Белое, Черное, Ближнее, Плоское, Долгое, Бережа, Яжгиня и Безымянное [3]. Данные пылецевого анализа отложений позволили J. Trela [4] отнести диаграмму торфяного месторождения Ельня-1 к древнему голоцену. По утверждению А.П. Пидопличко [2], она имеет большое сходство с более поздней пылевой диаграммой из верхового торфа (глубина 0,0–7,0 м), залегающего на озерной глине (7,0–7,2 м) в разрезе скважины Ельня-2 (рисунок 1). Торф мощностью 7,0 м представлен 10-ю слоями, накопление которых происходило в разных климатических условиях [1].

Этап DR-III (10800–10300 лет назад – озерная глина в основании разреза на глубине 7,0–7,2 м) знаменует холодное поозерское позднеледниковое время.

Этап РВ-1–2 характеризует начало голоцена и включает два подэтапа:

Подэтап РВ-2-а (9500–10300 л.н. – верхняя часть озерной глины на глубине 7,0 м) характеризуется преобладанием *Pinus* (60%) при небольшом количестве *Betula* (25%), максимуме *Picea* (15%) и участии *Salix* (1%), что отражает развитие сосново-еловых лесов с примесью березы, на увлажненных местах произрастала ива в условиях нарастания теплообеспеченности территории региона и существования влажного и умеренного климата раннего голоцена.

Подэтапу РВ-2-б (9200–9500 л.н. – низинный тростниково-гипновый и тростниково-осоковый торф на глубине 6,5–7,0 м) свойственно господство *Pinus* (65–70%), повышение доли *Betula* (25–30%), снижение значений *Picea* (8%), что свидетельствует о существовании сосновых лесов с березой и елью в условиях сухого и умеренного климата раннего голоцена, способствовавшего пожарам, подтверждением которых является нахождение на поверхности торфа обуглившихся остатков древесины сосны, а также угольных частиц в пылевых препаратах.

Этап ВО-1–2 (8000–9200 л.н. – сосново-пушицевый торф на глубине 6,1–6,5 м) характеризуется максимумом *Betula* (45%) на фоне снижения количества *Pinus* (45%) и малой роли *Picea* (10%), что отражает развитие березово-сосновых лесов с

елью в условиях сухого и умеренно-теплого климата раннего голоцена, который знаменовал становление и начало развития верхового болота с накоплением олиготрофных торфов.

Этап АТ-1 характеризует первую половину оптимума голоцена и включает три подэтапа:

Подэтапу АТ-1-а (7500–8000 л.н. – медиум-торф на глубине 5,5–6,1 м) свойственно увеличение значений широколиственных пород (до 5–8%; в т.ч. *Ulmus* – 4–8%, *Tilia* – 2–4%, *Quercus* – 1%), *Corylus* (1–2%), *Alnus* (5–12%) за счет уменьшения содержания *Pinus* (30–35%) и *Picea* (8–13%), в меньшей мере *Betula* (35–40%), что свидетельствовало о существовании широколиственных (вязово-липовых с дубом) лесов с подлеском из орешника, ольшаников, березово-сосновых ассоциаций с елью в условиях влажного и теплого климата.

Подэтапу АТ-1-б (7000–7500 л.н. – медиум-торф на глубине 5,2–5,5 м) свойственно снижение значений широколиственных пород (6%; в т.ч. *Ulmus* – 3%, *Tilia* – 3%), *Corylus* (1%), *Betula* (30%) за счет увеличения содержания *Pinus* (30%), *Picea* (10%), *Alnus* (30%), что отражало существование смешанных (березово-сосновых и липово-вязовых) ассоциаций с елью, ольшаников в условиях влажного и теплого климата.

Подэтап АТ-1-с (6600–7000 л.н. – медиум-торф на глубине 4,8–5,2 м) отличается увеличением значений широколиственных пород (до 19%; в т.ч. *Ulmus* – 8%, *Tilia* – 6%, *Quercus* – 3%), *Carpinus* – 1%), *Corylus* (2%), *Picea* (13%), абсолютным максимумом *Alnus* (35%) за счет уменьшения содержания *Betula* (25%), *Pinus* (15%), что свидетельствовало о существовании широколиственных (вязово-липовых с дубом и грабом) лесов с подлеском из орешника, ольшаников, березово-сосновых ассоциаций с елью в условиях влажного и теплого климата.

Этап АТ-2 (6000–6600 л.н. – сосново-сфагновый торф на глубине 4,5–4,8 м и нижняя часть шейхцериового торфа на глубине 4,4–4,5 м) характеризуется некоторым ростом значений *Pinus* (25%), *Picea* (10–18%), *Betula* (28–30%) и *Corylus* (2–5%), наряду с небольшим сокращением роли широколиственных пород (11–13%, в т.ч. *Ulmus* – 5–6%, *Tilia* – 5–6%, *Quercus* – 1–2%) и *Alnus* (22–30%), что отражало развитие смешанных (сосново-березово-широколиственных) лесов с подлеском из орешника, по увлажненным местам – ели и ольхи в условиях влажного и умеренно-теплого климата в течение внутроптимального похолодания.

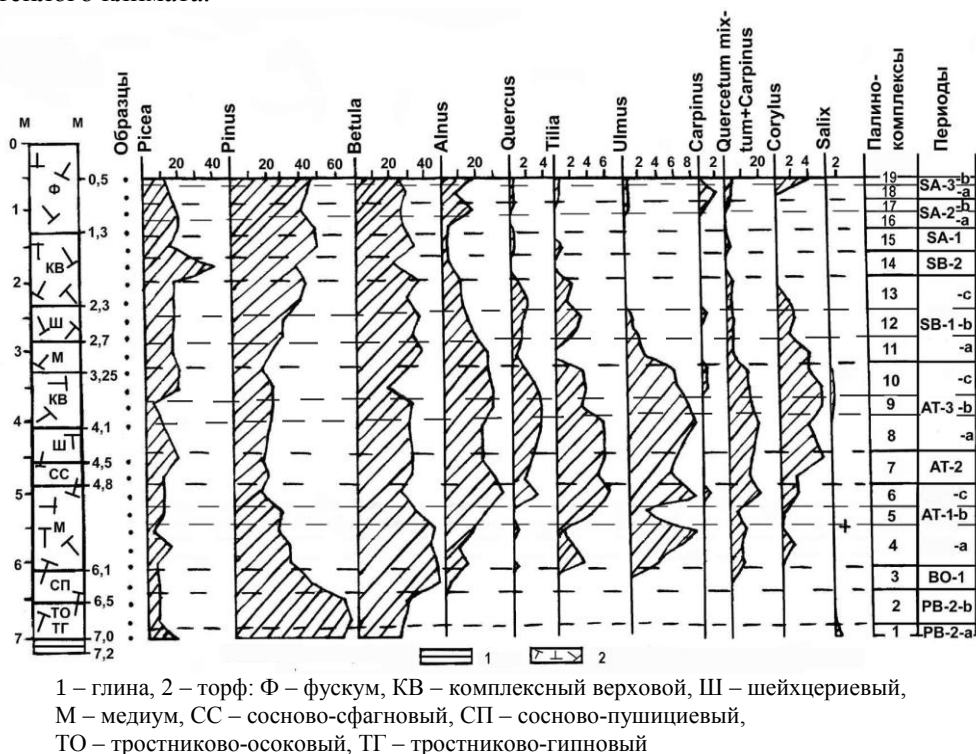


Рисунок 1 – Пыльцевая диаграмма верхового торфяного массива Ельня [2] (стратиграфия по Я.К. Еловичевой)

Этап АТ-3 знаменует вторую половину оптимума голоцена и включает три подэтапа:

Подэтапу АТ-3-а (5000–5300 л.н. – шейхцериовый торф на глубине 4,0–4,4 м) свойственен абсолютный максимум широколиственных пород

(20%; в т.ч. *Ulmus* – 8%, *Tilia* – 6%, *Quercus* – 4%), снижение роли *Picea* (5%) и *Corylus* (4%) на фоне сохранения значений *Alnus* (20%), *Betula* (30%), *Pinus* (22%), что свидетельствовало о существовании широколиственных (вязово-липово-дубовых)

лесов с подлеском из орешника, ольшаников, березово-сосновых ассоциаций с елью в условиях влажного и теплого климата.

Подэтап АТ-3-b (5300–5700 л.н. – комплексный верховой торф на глубине 3,7–4,0 м) характеризуется высокими значениями широколиственных пород (15%; в т.ч. *Ulmus* – 6%, *Tilia* – 5%, *Quercus* – 4%), *Alnus* (30%), *Corylus* (5%), *Betula* (30%), *Pinus* (20%) на фоне снижения роли *Picea* (3%) и появления *Salix* (1%), что отражало развитие широколиственных (вязово-дубово-липовых с грабом) лесов с подлеском из орешника, ольшаников, березово-сосновых ассоциаций с участием ели, по увлажненным местам – ивняков в условиях влажного и теплого климата.

Подэтап АТ-3-c (5700–6000 л.н. – комплексный верховой торф на глубине 3,25–3,7 м) отличается небольшим снижением количества широколиственных пород (10–12%; в т.ч. *Ulmus* – 6%, *Tilia* – 4%, *Quercus* – 1–2%, *Carpinus* – 1%), *Alnus* (20–25%), *Corylus* (4–5%) за счет повышения роли *Betula* (20–30%), *Pinus* (20–22%), *Picea* (20%) и участия *Salix* (1%), что свидетельствовало о существовании широколиственных (вязово-липово-дубовых с грабом) лесов с подлеском из орешника, ольшаников, березово-сосновых и сосново-березовых ассоциаций с елью, по увлажненным местам – ивняков в условиях влажного и теплого климата.

Этап SB-1 характеризует постоптимальное время голоцена и включает три подэтапа:

Подэтап SB-1-a (4700–5000 л.н. – медиум-торф-2 на глубине 2,7–3,25 м) отличается резким сокращением роли широколиственных пород (3–5%; в т.ч. *Ulmus* – 1–2%, *Quercus* – 1%), *Picea* (17%), сохранением роли *Alnus* (25%), *Corylus* (4%) за счет увеличения количества *Pinus* (20%), *Betula* (35%), что отражало развитие смешанных (сосново-березовых и березово-сосновых с примесью широколиственных пород) лесов с участием орешника, ольхи, ели в условиях сухого и умеренно-теплого климата.

Подэтапу SB-1-b (4400–4700 л.н. – шейхцери-вый-2 торф на глубине 2,3–2,7 м) свойственно малая доля широколиственных пород (3–5%; в т.ч. *Ulmus* – 1–2%, *Quercus* – 1–2%, *Carpinus* – 1%), *Alnus* (17–20%), *Corylus* (4–5%) на фоне увеличения количества *Pinus* (30–35%), *Picea* (17–20%), сохранением роли *Betula* (30–35%), что свидетельствовало о существовании смешанных (сосново-березовых и березово-сосновых с примесью широколиственных пород) лесов с участием орешника, ольхи, ели в условиях сухого и умеренно-теплого климата.

Подэтап SB-1-c (4000–4400 л.н. – нижняя часть комплексного верхового торфа на глубине 2,0–2,3

м) отличается ростом количества *Pinus* (40–45%) и сохранением значений *Picea* (18%), *Betula* (30–35%) за счет уменьшения содержания широколиственных пород (3–5%; в т.ч. *Quercus* – 1–2%, *Tilia* – 1–3%), *Alnus* (10–13%), *Corylus* (2%), что отражало развитие сосново-березовых лесов с участием широколиственных пород, орешника, ольхи, ели в условиях сухого и умеренно-теплого климата.

Этапу SB-2 (2500–4000 л.н. – средняя часть комплексного верхового-2 торфа на глубине 1,6–2,0 м) свойственен абсолютный максимум *Picea* (41%) при уменьшении содержания *Pinus* (37%), *Betula* (27%), *Alnus* (4%), что свидетельствовало о доминировании хвойных (еловых и сосновых) лесов с участием березы и ольхи в условиях влажного и умеренно-теплого климата.

Этап SA-1 (1600–2500 л.н. – верхняя часть комплексного верхового торфа на глубине 1,3–1,6 м) характеризуется увеличением количества обилия *Pinus* (50%), *Betula* (30%), широколиственных пород (1%; в т.ч. *Quercus* – 0,5%, *Tilia* – 0,5%) на фоне резкого снижения значений *Picea* (16%) и *Alnus* (1%), что отражало развитие сосновых и сосново-березовых лесов с участием ольхи, ели, дуба и липы в условиях сухого и умеренно-теплого климата позднего голоцена.

Этапу SA-2 (600–1600 л.н. – нижняя часть фускум-торфа на глубине 0,8–1,3 м) свойственно повышение значений *Picea* (18–20%) и *Alnus* (2–17%), наряду с уменьшением содержания *Pinus* (40–48%) и *Betula* (25%), что свидетельствовало о распространении преимущественно хвойных (еловых и сосновых) лесов с примесью березы и ольшаников в условиях влажного и умеренно-теплого климата позднего голоцена.

Этап SA-3 характеризует финал накопления торфа в разрезе и включает два подэтапа:

Подэтап SA-3-a (300–600 л.н. – средняя часть фускум-торфа на глубине 0,6–0,7 м) знаменуется увеличением значений *Pinus* (42%), *Betula* (30%), *Q.m.*+*Carpinus* (5%, в т.ч. *Quercus* – 1%, *Tilia* – 1%, *Ulmus* – 1%, *Carpinus* – 2%) при уменьшении количества *Picea* (18%), *Alnus* (9%), что отражало развитие сосновых лесов с елью, участием березы, ольхи, дуба, липы, вяза, граба, орешника в условиях снижения влажности и умеренно-теплого климата позднего голоцена.

Подэтапу SA-3-b (последние 200–300 л.н. – средняя часть фускум-торфа на глубине 0,5–0,6 м) свойственно увеличение значений *Pinus* (50%), снижение доли *Betula* (25%), *Picea* (11%), *Q.m.*+*Carpinus* (3%, в т.ч. *Quercus* – 1%, *Tilia* – 1%, *Ulmus* – 1%), рост доли *Corylus* (4%), *Alnus* (19%), что отражало широкое распространение сосновых лесов с участием березы, ольхи, ели,

дуба, липы, вяза, граба и орешника в условиях снижения влажности и умеренно-теплого климата позднего голоцена.

Завершающий торфяную залежь фускум-торф продолжал накапливаться и в последующий под-этап **SA-3-с** в умеренно-теплом и сухом климате.

Таким образом, палинологическая диаграмма разреза Ельня-2 свидетельствует о том, что в месте заложения скважины эволюция палеоводоёма Ельня-2 выглядит следующим образом: поозерское приледниковое и раннеголоценовое олиготрофное озеро (глина DR-III–PB-2 а) → низинное болото (олиготрофный низинный тростниково-гипновый, тростниково-осоковый торфа PB-2-б) → верховое болото (верховой сосново-пушицевый, медиум, сосново-сфагновый, шейхцериевый, комплексный верховой, медиум, шейхцериевый, комплексный верховой, фускум торфа ВО-2–SA-3). Торфяная толща мощностью в 7 м накопилась за 10300 лет на протяжении голоценового межледниковья [1], из которых интервал существования низинного болота был очень коротким, а явное преобладание имело атмосферное питание верхового торфяника уже на ранней стадии его развития.

Палинологический анализ позволил установить возраст слоев торфа по разрезу, различающихся по характеру состава спектров и климатическим условиям накопления. В частности, уточ-

нено мнение А.П. Пидопличко о **медиум-торфе-2** и **шейхцериевого-2** как прослоев **внутри единого комплексного верхового-1-2**: возраст и условия накопления последнего резко различались: нижний комплексный верховой-1 формировался в оптимум голоцена (АТ-3), а верхний комплексный-2 – уже в постоптимальное время (SB-1, SB-2, SA-1).

Современная болотная растительность Ельни представлена олиготрофным типом с несколькими отдельными группами фитоценозов: 1 - **сосново-кустарничковые**, 2 - **фускум** (одни из наиболее бедных фитоценозов по количеству слагающих видов), 3 - **грядово-мочажинные и грядово-озерные**, 4 - **шейхцериево-сфагновые** (северо-восток болота с постоянно высокой обводненностью, безлесные фитоценозы с очень разреженным травянистым покровом и сплошным покровом сфагновых мхов), 5 - **вторичные** (вересковые кустарничково-сфагновые, без древесного полога). Ныне болото Ельня в естественном состоянии входит в республиканский гидрологический заказник Ельня.

В оз. Безымянное на торфяном массиве Ельня [3] палинологически исследована его верхняя часть (рисунок 2), которая формировалась с конца климатического оптимума (АТ-3) и на протяжении суббореального (SB) и субатлантического (SA) периодов голоцена.

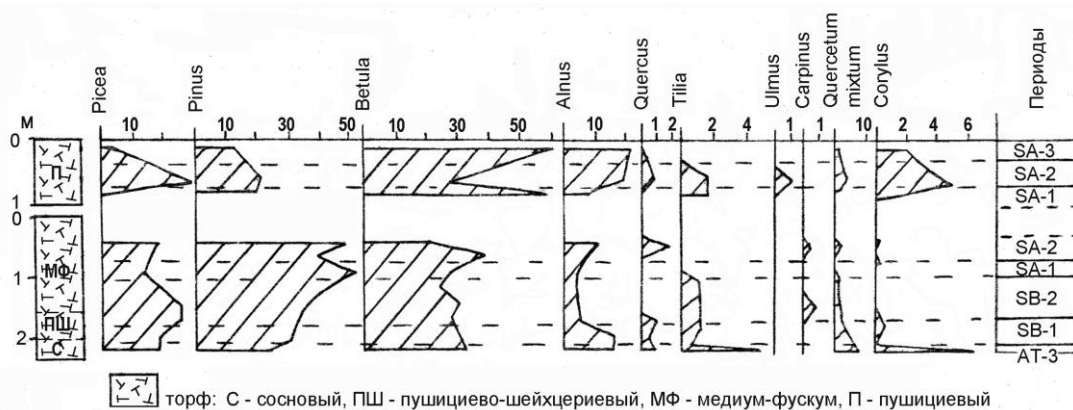


Рисунок 2 – Пыльцевые диаграммы отложений в оз. Безымянное на торфяном массиве Ельня [3].

Список литературы

1. Еловичева Я.К., Кольмакова Е.Г., Митрахович П.А., Крюк А. История, современное состояние и перспективы развития растительности ландшафтного заказника «Ельня» // Физическая география в новом столетии (ред. Я.К. Еловичева). Вып. 2. К 100-летию со дня рождения профессора В.Г. Завриева (1908–2008). Минск: БГУ, 2007. С. 225–245. Депонировано БелИСА 10.12.2007 г., № Д-200762.
2. Пидопличко А.П. Торфяные месторождения Белоруссии. Мн., 1961. 192 с.
3. Пидопличко А.П. Озерные отложения Белорусской ССР. Мн., 1975. 120 с.
4. Trela J. Torfowisko Jelnienskie koło Dżisny w północno-wschodniej Polsce // Т. LXIV, spraw. Kom. Fizjogr. Polskiej. Akad. Umiejetn. Krakow, 1930. 16 s.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ БЕЛАРУСИ

Н.А. Зеленкевич, Д.Г. Груммо

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

В публикации рассматриваются этапы изучения флоры и растительности верховых болот Беларуси от конца XIX века до наших дней.

История изучения флоры и растительности верховых болот Беларуси является неотъемлемой частью отечественного болотоведения, в развитии которого выделяется 5 этапов.

1 этап: до конца XIX в. Первые изыскания носили ярко выраженный прикладной характер: болота рассматривались как объект использования в целях торфодобычи, сельскохозяйственного освоения, лесоводства. Учрежденное в 1837 г. Министерство государственных имуществ Российской империи [92], в 50-х гг. XIX века проводило осушение болот в Витебской и Смоленской губерниях. В 1854–1856 гг. А.Н. Козловским в Горы-Горецком земледельческом училище построены первые системы закрытого дренажа. В 1858 г. вышло «Руководство к возделыванию болот» П. Введенского [7].

В этот период один из лучших знатоков сфагновых мхов Э. Руссов в 1865 г. описал виды из рода *Sphagnum*, встречающиеся на верховых болотах в Виленской и Витебской губерниях, дал их экологическую характеристику [109]. Исследования болот в Северо-Западном крае Российской Империи проводил И.Г. Клинге, который на основе полученных результатов разработал схему заболачивания озер и рек в зависимости от господствующих ветров [100]. С.И. Коржинский, изучавший распространение верховых болот, указывал, что границы их совпадают с рубежами сплошного распространения ели обыкновенной, проходящими по территории нашей страны [35].

2 этап: конец XIX в. – начало XX в. Значительным толчком для комплексного изучения болот Беларуси и развития отечественного болотоведения являлось создание Западной экспедиции по осушению болот [24].

Экспедиция под руководством генерала И.И. Жилинского, работала в течение 25 лет (с 1873 по 1898 гг.). В ней участвовали виднейшие российские ученые – почвовед В.В. Докучаев, климатолог А.И. Воейков, геоботаник Г.И. Танфильев и многие другие. В результате исследований был собран большой фактический материал по гидрологии, метеорологии, стратиграфии и структуре растительного покрова болот Полесской котловины. И хотя экспедиция, в основном, проводила

наблюдения над низинными болотами, как более характерными для Полесского региона, И.И. Жилинский описывает типичные для Полесья верховые болота в виде болотных «блюдца» [24]. На обследованных болотах проводили нивелирование поверхности, изучение торфяной залежи, наблюдение за уровнем воды, общее описание растительного покрова.

По результатам исследований издаются труды Г.И. Танфильева [76–78], в которых он публикует геоботанические очерки болот Полесья, приводит данные о размерах и глубине болот, указывает на закономерности их образования путем зарастания озер, заболачивания участков вырубок леса и лесных пожарищ. Ученый разработал классификацию болот, построенную на топологических принципах с учетом характера питающих вод, объяснил тенденции в распространении верховых болот на исследуемой территории, дал определение понятий «болото» и «торфяник», разработал схему перехода травяного болота в моховое (сфагновое) [78]. К этому времени относится и фундаментальная работа В.В. Докучаева «По вопросу об осушении болот вообще и, в частности, об осушении болот Полесья» [22].

По результатам экспедиции был разработан Генеральный план осушения болот Полесья, удостоенный Золотой медали на Всемирной выставке в Париже в 1878 г. Реализация плана позволила создать мелиоративную систему из 1367 каналов (наиболее крупные из них сохранились и по сей день) [24].

Попытку районирования болот Европейской России предпринял А.В. Фомин [88]. Им выделено 5 болотных районов и составлена карта болот. Согласно этому районированию, территория нынешней Беларуси входила в состав Прибалтийской низменности и Полесской котловины. А.В. Фомин выделяет особенности в распространении болот для различных регионов современной территории Беларуси. При изучении моховых (сфагновых) болот исследователь установил преобладание их в средней полосе Европейской России, указал на уменьшение их площади по направлению к Полесью; разработал типологию болот (травяные, моховые, солончаковые болота и боло-

тистые леса) и привел подробную ботаническую характеристику выделенных типов.

Работы Г.И. Танфильева и А.В. Фомина вместе с работами по флоре Полесья И.К. Пачоского [60] пробудили большой интерес к изучению растительного покрова болот региона.

В 1911–1913 гг. изучение растительности болот северного Полесья и влияние на нее осушения были проведены К.В. Регелем [38].

Важный этап в изучении болот Беларуси наступил с организацией 22 февраля 1910 г. Минской болотной опытной станции (МБОС). Руководил станцией ученик К.А. Тимирязева – А.Ф. Флеров, а с конца 1913 г. – А.Т. Кирсанов [29]. Станция активно осуществляет региональные научные исследования болот и становится центром изучения и практического использования болот в России [62]. Здесь регулярно проводили семинары, совещания, постоянно действовали различного рода курсы [29]. Одним из первых научных сотрудников МБОС стал ботаник В.Н. Доктуровский. Он провел большую работу по изучению растительного покрова болот Полесья.

С 1912 по 1917 гг. станция издавала научный журнал «Болотоведение» и «Труды Минской болотной опытной станции» [29]. В журналах было широко представлено реферирование иностранной литературы, освещались вопросы происхождения болот, классификации и свойств торфяно-болотных почв, приводились описания растительного покрова болот и лугов региона.

Е.В. Оппокову принадлежит заслуга создания гипсометрической карты Полесья (Минской, Волынской и части Гродненской губернии) 10-верстного масштаба (1913–1918 гг.) [56]. В его работах довольно подробно описывается растительный покров отдельных болот [62].

3 этап: начало – середина XX в. Первые годы после установления советской власти характеризуются появлением интересных исследований по изучению растительного покрова БССР, при этом уделяется внимание и характеристике болот. О.С. Полянской, Н.М. Савич, В.В. Адамовым, З.Н. Денисовым, П.М. Санько, Н. Збитровским, В.А. Михайловской [17, 43, 57, 62] проводится изучение болот с ботанико-географической и флористической точек зрения. На первых этапах обобщения фитоценотического разнообразия болот Беларуси вышеупомянутые исследователи пользовались традиционной доминантной системой классификации растительности. Описываемые фитоценозы именовались и относились к определенным выделенным типам, классам, группам формаций и формациям по доминированию тех или иных эдификаторов.

В результате многочисленных экспедиций к тридцатым годам накопился большой геоботанический материал, который вскоре был обобщен в виде карты растительности БССР под общей редакцией известного ботаника-географа Н.И. Кузнецова [62].

В 1926–1929 гг. в Белорусской сельскохозяйственной академии А.Д. Дубах и Х.А. Писарьков исследовали прирост сфагновых мхов и торфа [62]. Р.П. Спарро, П.С. Савкин, М.Л. Лейвиков, Г.Д. Эркин и другие изучают влияния осушения болот на лесные массивы прилегающих территорий [29, 39, 42, 69 и др.].

Перспектива использования торфа в качестве энергетической базы послужила основанием для увеличения интереса исследователей к изучению торфяных месторождений. В 1930 г. на базе МБОС открывается Всесоюзный научно-исследовательский болотный институт (В(Б)НИБИ), в составе которого был создан отдел болотоведения под руководством В.С. Доктуровского [97].

В 1934 г. создан Белорусский филиал научно-исследовательского института торфяной промышленности (Инсторф) – Институт торфа АН БССР. Основной акцент в исследованиях специалистов Инсторфа в этот период был направлен на изучение процессов торфообразования, стратиграфии торфяной залежи и практического использования торфа. Результаты этих работ обобщены в подробном многотомном издании «Торфяной кадастр БССР» [79].

З.Н. Денисов составляет карту болот БССР [18] и публикует краткую характеристику торфяных месторождений. С.Н. Тюреновым в 1931 г. опубликована статья «Болота Белорусской республики», в которой дается характеристика стратиграфии и растительного покрова изученных им болот [83]. Продолжает исследование болот республики В.С. Доктуровский, который занимается изучением истории развития торфяников, географическим распространением отдельных их типов в Европейской части СССР, в том числе и на территории Беларуси [20, 21].

До воссоединения в 1939 г. в западных областях Беларуси (в составе Польской Республики) также проводили работы по описанию торфяников и их растительного покрова [106, 107, 110–113 и др.]. Из наиболее интересных трудов следует отметить работы профессора Львовского университета С. Кульчинского. В ходе многолетних исследований Полесья ученый собрал большой фактический материал по гидрологии, строению торфяных залежей, флоре и растительности болот региона [101–104].

В годы второй мировой войны исследование болот на территории Беларуси было прервано. К тому же все архивы, библиотека и другие фондовые материалы В(Б)НИБИ были уничтожены прямым попаданием бомбы и начавшимся после этого пожаром на второй день начала войны [29].

4 этап: середина – конец XX в. В послевоенный период в связи с хозяйственным освоением болот БССР исследовательские работы получили особенно интенсивное развитие. Были проведены предварительные, поисковые и детальные разведки объектов торфяного фонда. При этом особенно тщательно исследуются малоизученные районы в западных областях республики. Всего было выявлено и разведано около 3000 торфяных болот общей площадью 2939 тыс. га [80]. По материалам детальной инвентаризации в 1953 и 1979 гг. были изданы кадастровые справочники «Торфяной фонд Белорусской ССР» [55, 80, 81].

Исследования торфяной залежи болот в этот период концентрируются преимущественно в Институте торфа АН БССР, Белторфпроекте, Институте мелиорации АН БССР (создан на базе БНИБИ и МБОС), а флоры и растительности – в Институте биологии АН БССР (впоследствии Институт экспериментальной ботаники) [29, 38, 39, 40].

В работах М.А. Конойко [32–34] накопленный геоботанический материал был обобщен в виде эколого-физиономической классификации болотных фитоценозов. Коллектив болотоведов под руководством Л.П. Смоляка проводит оригинальные исследования типологии болотных лесов, реакции лесных биогеоценозов на осушение, продуктивности растительных сообществ болот [69–71 и др.].

А.П. Пидопличко изучает экологию сфагновых мхов, зональные особенности растительного покрова болот, характеризует растительные ассоциации эвтрофного, мезотрофного и олиготрофного типов болот, разрабатывает районирование торфяных месторождений республики, которое в дальнейшем было положено в основу составления плана торфоразведочных работ [61, 62 и др.].

Мощным импульсом для изучения фитоценотического разнообразия болот являлись начатые в 1956 г. под руководством академика И.Д. Юркевича работы по созданию среднемасштабной карты растительности БССР. В результате этих исследований разработана классификация болотной растительности на основе эколого-фитоценотического принципа [96, 97]. Последний заключается в подразделении болотной растительности по типу водно-минерального питания на 3 подтипа (олиготрофный, мезотрофный и эвтрофный), в пределах которых дальнейшее подразделение на классы формаций и более низкие таксономические ранги проводится по общепринятым в отечественной геоботанике фитоценотическим призна-

кам. В 1969–1979 гг. были созданы средне- и крупномасштабные карты растительности как для Беларуси в целом [65], так и для отдельных ее регионов, где присутствует также и растительность верховых болот. Материалы этих исследований были использованы для составления карт растительности Европейской части СССР [30] и Европы [109].

Хозяйственное преобразование болот Беларуси выдвигает на первый план общегосударственную проблему их охраны и рационального использования. В 1970-х гг. в СССР создается группа «Телма» по выбору болот для охраны и ее организации. Активными участниками группы являлись белорусские болотоведы Л.П. Смоляк, А.П. Пидопличко. В 1973 г. публикуется первый список болот СССР, нуждающихся в охране [3]. В этот перечень было включено 15 верховых болот торфяного фонда БССР: Ельня (в настоящее время охраняется в границах республиканского заказника), Черный Мох (не охраняется), Сережицкий Мох (заказник местного значения) и 12 болот системы Березинского биосферного заповедника [3, 4].

Разработке научных основ сохранения биологического и ландшафтного разнообразия болот посвящены многие работы [75, 93, 97, 98 и др.]. Для охраны уникальных болот верхового типа созданы республиканские заказники «Козьянский», «Освейский», «Выгонощанское», «Заозерье» и др.

Детальные исследования В.И. Парфенова затрагивают актуальную проблему антропогенной динамики и охраны растительного покрова Полесья под влиянием масштабной мелиорации [58, 59]. Г.Ф. Рыковский изучает мохообразные (в т.ч. верховых болот) отдельных регионов и страны в целом [67, 68]. Публикуются Красные Книги Республики Беларусь [89, 90].

В 1978 г. по инициативе Л.П. Смоляка и М.В. Кудина в Березинском биосферном заповеднике создана лаборатория болотоведения и гидрологии, занимающаяся комплексным изучением болот этой заповедной территории.

В конце XX столетия наука оказалась в тяжелом положении. И, хотя, болотоведение, так же, как и другие научные направления, продолжали развиваться, было практически невозможно организовать экспедиции, поэтому для проведения полевых исследований использовали краткосрочные маршруты, сохранившиеся стационары, учебные станции ВУЗов. Однако и в этих условиях ученые и практики искали неординарные пути выживания и развития. В этот период стоит отметить работу Т.И. Кухарчик [37], где рассматриваются вопросы генетической классификации верховых болот, закономерности трансформации болотных экосистем в условиях антропогенного воздействия и вопросы их охраны.

5 этап, современный: от конца XX в. – настоящее время. Характеризуется качественно новым уровнем исследования, объясняемым мощным развитием и доступностью компьютерных технологий. Для ученых-болотоведов стало возможным, а со временем и незаменимым, использование GPS-навигаторов, космической съемки, компьютерных программ обработки и хранения информации, передачи данных, графических редакторов, что значительно упростило многие рутинные процессы.

В современный период в Беларуси существует несколько крупных научных центров по изучению болотной растительности. В основном они сконцентрированы в Национальной академии наук Беларуси (Институт экспериментальной ботаники, Научно-практический центр по биоресурсам, Институт природопользования, Институт мелиорации).

Составлены крупномасштабные карты растительности отдельных болотных массивов [87]. Проводятся оригинальные исследования по инвентаризации флоры отдельных регионов и страны в целом [8, 27, 36, 45, 63, 91, 94, 95 и др.]. Анализ и обобщение полученных результатов положены в основу многотомного фундаментального издания «Флора Беларуси» [84–86]. Опубликованы работы, рассматривающие вопросы инвентаризации бриофлоры верховых болот, происхождения сфагновых мхов, охраняемых видов болот Беларуси, географии, картографирования, классификации растительности, выявления особо ценных растительных сообществ и уязвимых биотопов [10–16, 25, 26, 41, 64, 72–74, 82, 87, 108 и др.]. Выполняются работы по инвентаризации и выделению водно-болотных угодий международного значения, разработке научных основ территориального планирования охраны болот [31]. Разработаны научные обоснования создания на верховых болотах новых особо охраняемых природных территорий (заказников республиканского и местного значения).

Опубликованы работы, рассматривающие вопросы функций болот, разработку путей и методов биосферно-совместимого использования ресурсов болот, современного состояния болот; проводятся исследования по изучению особенностей функционирования болотных экосистем в условиях городской среды, влиянию растительного покрова на эмиссию и поглощение CO₂ [1, 2, 64]. Разработана технология выращивания ягодников на выработанных торфяниках [44, 64, 66, 99].

Осуществляются исследования динамики растительности болот Беларуси в плейстоцене и голоцене, разработана ландшафтно-экологическая классификация болотных комплексов Беларуси,

публикуются работы о флористических находках редких и охраняемых видов [9, 19, 54, 64, 95].

Проводятся исследования продуктивности [28], антропогенной динамики [64], количественной оценке биологических ресурсов и средозащитных функций [5, 6, 23, 64, 105 и др.].

Регулярно специалистами РУП «Белгослес» проводятся работы по инвентаризации лесного фонда (в т.ч. лесных болот) Беларуси, ведутся ведомственные учеты охраняемых и ресурсных болотных видов растений. Материалы данных работ представляют определенный научный интерес.

В современный период в Беларуси проблемы охраны болот вышли на государственный уровень. Разработаны Схема рационального использования и охраны торфяных ресурсов РБ [49], Государственный кадастр торфяного фонда, сформирована современная сеть особо охраняемых природных территорий.

В соответствии с Рамсарской конвенцией на 01.01.2015 в стране охраняется 16 водно-болотных угодий, в т.ч. 9 природоохранных объектов, где ядром являются болота верхового типа (Березинский биосферный заповедник, национальный парк «Припятский», заказники «Ольманские болота», «Ельня», «Освейский», «Морочно», «Острова Дулебы», «Заозерье», «Козьянский»). С 2000 г. в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь функционирует сеть объектов наблюдения за состоянием растительности болот [46].

В рамках проектов ПРООН и Глобального экологического фонда проведены крупномасштабные работы по ренатурализации крупных болотных массивов [31].

Приняты Законы и Указы, касающиеся природоохранной сферы Республики Беларусь [47–53]. Стратегической основой для сохранения биологического и ландшафтного разнообразия верховых болот является Схема рационального размещения особо охраняемых природных территорий республиканского значения на 2006–2015 гг., утвержденная Постановлением Совета Министров РБ от 29.12.2007 № 1919.

Таким образом, история изучения верховых болот Беларуси насчитывает более чем 150-летнюю историю, однако, флора и растительность их редко служила объектом специальных исследований, что определило ряд вопросов, требующих дополнительного изучения.

1. Вопросы региональной специфики флоры верховых болот Беларуси требуют дальнейшего уточнения. Как правило, остается без внимания группа мохообразных, упоминается, зачастую, лишь нескольких хорошо узнаваемых видов-доминантов мохового покрова. В результате степень

изученности флоры болот является недостаточной, а имеющиеся сведения касаются главным образом сосудистых растений.

2. Вопросы классификации растительности болот в отечественной геоботанике, разработаны довольно слабо. При описании и характеристике растительного покрова болот преобладает доминантный подход, все еще отсутствует единая классификационная схема, названия ассоциаций часто даются произвольно. Не предпринято достаточных усилий по созданию синтаксономической схемы растительности на основе флористического метода. Очевидно, что в вопросах классификации

растительности болот существует серьезное отставание от того уровня, которого в целом достигла фитосоциология в сопредельных странах.

3. В практике охраны болот часто доминируют принципы, обеспечивающие сохранение объектов растительного мира на организменном (индивидуальном) и популяционном (видовом) уровнях. Вопросы сохранения на ценоотическом и биогеоценотическом (экосистемном) уровнях разработаны в меньшей мере, только начинает применяться международный опыт практики сохранения ландшафтного и биологического разнообразия.

Список литературы

1. Бамбалов, Н.Н. Роль болот в биосфере / Н.Н. Бамбалов, В.А. Ракович. – Минск.: Бел. наука, 2005. – 285 с.
2. Бамбалов, Н.Н. Современное состояние и перспективы использования торфяного фонда Беларуси / Н.Н. Бамбалов [и др.]. // Природные ресурсы. – 2000. – № 3. – С. 5–16.
3. Боч, М.С. Список болот европейской части СССР, требующих охраны / М.С. Боч, В.В. Мазинг // Бот. журнал. – 1973. – Т. 58, № 8. – С. 1134–1196.
4. Боч, М.С. Экосистемы болот СССР / М.С. Боч, В.В. Мазинг. – Л.: Наука, 1979. – 187 с.
5. Бузук, Г.Н. Морфометрия лекарственных растений *Vaccinium myrtillus* L. Взаимосвязь морфологических признаков и химического состава / Г.Н. Бузук, Н.А. Кузьмичева, А.В. Руденко // Вестник фармации. – 2007. – № 1. – С. 26–37.
6. Бузук, Г.Н. Морфометрия лекарственных растений *Vaccinium vitis-idaea* L. Изменчивость формы и размеров листьев / Г.Н. Бузук // Вестник фармации. – 2006. – № 2. – С. 21–33.
7. Введенский, П. Руководство к осушению и возделыванию болот / П. Введенский. – Изд. второе. – СПб.: тип. И.И. Глазунова и Комп. – 1861. – 252 с.
8. Вогулкин, К.Э. Цветение и плодоношение *Rubus chamaemorus* L. в биологическом заказнике «Лонно» / К.Э. Вогулкин [и др.] // Биологическое разнообразие Белорусского Поозерья: современное состояние, проблемы использования и охраны: материалы II Межд. науч.-практ. конф., Витебск, 19–21 ноября 2008 г. / Мин. обр. Респ. Беларусь, Учрежд. обр. «Витебский гос. ун-т им. П.М. Машерова», Вит. обл. ком-т природ. ресурсов и охраны окруж. среды. – Витебск, 2008. – С. 49–51.
9. Голоцен Беларуси / Я.К. Еловичева [и др.]. – Минск: БГУ, 2004. – 241 с. Деп. в БелИСА 10.08.2004 г., № Д-200482.
10. Груммо, Д.Г. Исследование и мониторинг растительности болот Беларуси: некоторые итоги и перспективы / Д.Г. Груммо, О.В. Созинов, Н.А. Зеленкевич // Мониторинг и оценка состояния растительного мира: материалы Междунар. конф. Минск, 22–26 сентября 2008 г. – Минск, 2008. – С. 259–262.
11. Груммо, Д.Г. К вопросу выделения особо ценных растительных сообществ Беларуси / Д.Г. Груммо, Н.А. Зеленкевич, А.В. Пучило // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: материалы II-ой Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 22–26 октября 2012 г. – Минск: Минстиппроект, 2012. – С. 80–84.
12. Груммо, Д.Г. Некоторые итоги исследования растительности верховых болот Беларуси / Д.Г. Груммо, Н.А. Зеленкевич // Актуальные проблемы геоботаники: тез. докл. III Всеросс. школы-конф., Петрозаводск, 24–29 сентября 2007 г. – Петрозаводск, 2007. – С. 168–172.
13. Груммо, Д.Г. Опыт геоботанического и экологического картографирования растительности (на примере лесоболотного комплекса Ельня) / Д.Г. Груммо, М.А. Ильючик, Н.А. Зеленкевич, О.В. Созинов // Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны: материалы Междунар. науч.-практ. семинара, Минск, 30 сентября – 1 октября 2009 г. – Минск, 2009. – С. 138–152.
14. Груммо, Д.Г. Растительность верховых болот Беларуси: география, картографирование, классификация и охрана / Д.Г. Груммо, Н.А. Зеленкевич, О.В. Созинов, Т.В. Броска // Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны: материалы Междунар. науч.-практ. семинара, Минск, 30 сентября – 1 октября 2009 г. – Минск, 2009. – С. 126–138.
15. Груммо, Д.Г. Экологическая характеристика растительности сфагновых болот Беларуси / Д.Г. Груммо // Ботаника: Сб. науч. тр. / под ред. Н.А. Ламана, В.И. Парфенова. – Минск: Право и экономика, 2012 – Вып. 41. – С. 178–200.
16. Груммо, Д.Г. Экологическое картографирование природной среды / Д.Г. Груммо, М.А. Ильючик, Н.А. Зеленкевич, Н.Л. Вознячук, Д.Г. Жилинский // Наука и инновации. – № 7. – 2012. – С. 62–68.
17. Денисов, З.Н. Естественно-исторические особенности образования болот Полесской низменности / З.Н. Денисов // Изв. АН БССР. – М., 1954. – С. 43–60.
18. Денисов, З.Н. Естественноисторическая классификация болот БССР / З.Н. Денисов // Сб. научн. тр. Инст. мелиор., водн. и болотн. хоз. АН БССР. – № 1. – Минск, 1951. – С. 36–51.
19. Джус, М.А. Дополнение к списку охраняемых сосудистых растений республиканского ландшафтного заказника «Ельня» / М.А. Джус // Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых природных территорий Республики Беларусь: материалы Междунар. науч.-практ. конф., п. Домжерицы, 24–26 сентября 2012 г. / редкол.: В.С. Ивкович [и др.]. – Минск: Белорусский Дом печати, 2012. – С. 219–222.
20. Доктуровский, В.С. Болота, строение и развитие их / В.С. Доктуровский. – Бендеры: Мастерская учеб. пособий Бендерск. Земства, 1915. – 68 с.
21. Доктуровский, В.С. Торфяные болота: Курс лекций по болотоведению / В.С. Доктуровский. – М.-Л.: Гос. науч.-техн. горн. изд-во, 1932. – 192 с.
22. Докучаев, В.В. По вопросу об осушении болот вообще и, в частности, об осушении болот Полесья / В.В. Докучаев // Работы в области геологии. – М., 1949. – Т. 1, Сб. 27. – 496 с.

23. Ершик, О.А. Морфометрия сабельника болотного: взаимосвязь размеров, формы и химического состава листьев / О.А. Ершик, Г.Н. Бузук, О.В. Созинов // Вестник фармации. – 2009. – № 1. – С. 13–27.
24. Жилинский, И.И. Очерк работ западной экспедиции по осушению болот (1879-1898) / И.И. Жилинский – СПб., 1899. – 744 с.
25. Зеленкевич, Н.А. Биоресурсный потенциал и охрана верховых болот Беларуси / Н.А. Зеленкевич, Д.Г. Груммо // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: материалы II-ой междунар. науч.-практич. конф., Минск, 22–26 октября 2012 г. – Минск, Минсктиппроект, 2012. – С. 325–328.
26. Зеленкевич, Н.А. Особенности классификации растительности верховых болот Беларуси / Н.А. Зеленкевич, Д.Г. Груммо // Ботаника: Сб. науч. тр. / под ред. Н.А. Ламана, В.И. Парфенова. – Минск: Ин-т радиологии, 2013. – Вып. 42. – С. 183–216.
27. Ивановский, В.В. Болота в верховьях рек Пижевка и Тень как естественные резерваты биологического разнообразия редких животных и растений / В.В. Ивановский // Биологическое разнообразие Белорусского Поозерья: современное состояние, проблемы использования и охраны: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 19–21 ноября 2008 г. / Мин. обр. РБ, Учрежд. обр. «Вит. госуниверсит. ун-т им. П.М. Машерова», Вит. обл. ком-т природ. ресурсов и охраны окруж. среды. – Витебск, 2008. – С. 113–114.
28. Ивкович, В.С. Фитоценотическая структура сосняков олиготрофных болот / В.С. Ивкович, М.В. Кудин, В.В. Валетов // Весці АН БССР. Сер. біял. навук. – 1985. – С. 22–26.
29. История // Институт мелиорации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://niimelio.niks.by/index.php/history.html>. – Дата доступа: 19.03.2013.
30. Карта растительности Европейской части СССР (М. 1:2500000) (блок на Белорусскую ССР) / Д.С. Голод [и др.]. – Москва, 1979. – На 6 листах.
31. Козулин, А.В. Инвентаризации важнейших трансграничных белорусско-литовских водно-болотных угодий – важный этап в реализации Рамсарской конвенции / А.В. Козулин, М.В. Максименков, А.Н. Скуратович // Актуальные проблемы экологии. – Гродно, 2005. – № Ч. 2. – С. 100–103.
32. Конойко, М.А. Выпуклые болота верхового типа Белоруссии (их образование и развитие): автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / М.А. Конойко; Акад. наук БССР, Ин-т эксперим. ботаники. – Минск, 1974. – 22 с.
33. Конойко, М.А. Растительность верховых болот Белоруссии и ее классификация / М.А. Конойко // Бот. журн. – 1971. – Т. 56, № 10. – С. 1407–1420.
34. Конойко, М.А. Типология верховых болот и особенности их распределения на территории Белоруссии / М.А. Конойко // Типы болот СССР и принципы их классификации. – Л.: Наука, 1974. – С. 94–105.
35. Коржинский, С.И. Россия. Физическая география: Растительность / С.И. Коржинский // Энциклопедический словарь Брокгауза и Эфрона. – СПб, 1899. – Полутом 54. – С. 42–49.
36. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений. 3-е издание / под ред. Л.И. Хоружик [и др.]. – Минск, 2005. – 456 с.
37. Кухарчик, Т.И. Верховые болота Беларуси / Т.И. Кухарчик. – Минск: Наука і тэхніка, 1996. – 136 с.
38. Лихацевич, А.П. Мелиорация земель в Беларуси / А.П. Лихацевич, А.С. Мееровский, Н.К. Вахонин. – Минск: БелНИИМил, 2001. – 308 с.
39. Лихацевич, А.П. Флагману мелиоративного преобразования земель Беларуси – 75: [об Институте мелиорации и луговодства Национальной академии наук Беларуси] / А.П. Лихацевич, А.С. Мееровский // Природные ресурсы. – 2005. – № 4. – С. 124–125.
40. Лиштван, И.И. Основные свойства торфа и методы их определения / И.И. Лиштван, Н.Т. Король. – Минск: Наука и техника, 1975. – 320 с.
41. Ловчий, Н.Ф. Кадастр типов сосновых лесов Белорусского Полесья / Н. Ф. Ловчий / под ред. В.И. Парфенова / Национальная академия наук Беларуси. – Минск: Беларуская навука, 2012. – 220 с.
42. Маслов, Б.С. Вопросы истории мелиорации торфяных болот и развитие науки / Б.С. Маслов // Вестник Томского государственного педагогического университета. – Томск, 2008. – № 4. – С. 64–69.
43. Михайловская, В.А. Флора Полесской низменности / В.А. Михайловская. – Минск, 1953. – 454 с.
44. Научное обоснование сортимента Вересковых для фиторекультивации выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений севера Беларуси на основе культивирования таксонов с высоким содержанием полезных веществ в ягодной продукции: методические рекомендации / Ж.А. Рупасова [и др.]. – Минск: Право и экономика, 2011. – 31 с.
45. Нацыянальны атлас Рэспублікі Беларусь / гал. рэд. М.У. Мясніковіч [і інш.]. – Мінск: РУП «Белкартаграфія», 2002. – 292 с.
46. О Национальной системе мониторинга окружающей среды в Республики Беларусь: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14.07.2003 № 949 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2003. – № 80. – 5/12786.
47. О правопреемстве Республики Беларусь в отношении Конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местобитаний водоплавающих птиц: Указ Президента Республики Беларусь от 25 мая 1999 г. № 292 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 1999. – № 41. – 1/377.
48. О республиканских заказниках: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 27 декабря 2007 г. № 1833 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2008. – № 17. – 5/26594.
49. О схеме рационального использования и охраны торфяных ресурсов Республики Беларусь на период до 2010 года: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25 ноября 1991 г. №440 // Собрание постановлений Правительства Республики Беларусь, 1991 г., N 33, ст. 404.
50. О схеме рационального размещения особо охраняемых природных территорий республиканского значения до 1 января 2015 г.: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29 декабря 2007 г. № 1919 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2008. – № 5/26645.
51. Об охране окружающей среды: Закон Республики Беларусь от 26 ноября 1992 г. № 1982-ХІІ: в ред. Закона РБ от 22 декабря 2011 г. № 326-З // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь № 1, 2/1878. – Минск, 2012.
52. Об утверждении Государственной программы развития системы особо охраняемых природных территорий на 2008–

- 2014 годы: Указ Президента Республики Беларусь от 6 марта 2008 г. № 146 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2008. – № 57. – 1/9532.
53. Об утверждении Национальной стратегии развития и управления системой природоохранных территорий до 1 января 2015 г.: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29 декабря 2007 г. № 1920 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2008. – № 5/26646.
 54. Обуховский, Ю.М. Торфяно-болотные комплексы Беларуси / Ю.М. Обуховский, Л.Л. Григоревич // Литосфера. – 2000. – № 12. – С. 98–104.
 55. Оленин, А.С. Торфяной фонд СССР: (Европ. часть). Учеб. пособие / А.С. Оленин, И.Ф. Ларгин, Н.А. Копенкина. – Калинин: Калинин. гос. ун-т, 1982. – 80 с.
 56. Оппоков, Е.В. Результаты осушительных работ в казенных дачах Минской губернии: по данным годовых отчетов Минского упр. земледелия и гос. имуществ за 1871–1910 гг., а частью и за 1911–1912 гг. / Е.В. Оппоков. – СПб. Тип. т-ва худож. печати, 1913. – 38 с.
 57. Палянская, В.С. Склад флоры Беларусі і геаграфічнае пашырэньне паасобных раслінных відаў / В.С. Палянская. – Бел. акад. навук, Каф. батанікі і заалогіі. – Мінск, 1931. – 171 с.
 58. Парфенов, В.И. Антропогенные изменения флоры и растительности Белоруссии / В.И. Парфенов, Г.А. Ким, Г.Ф. Рыковский. – Минск, 1985. – 294 с.
 59. Парфенов, В.И. Флора Белорусского Полесья / В.И. Парфенов. – Минск, 1983. – 295 с.
 60. Пачоский, И.К. Флора Полесья и прилежащих местностей / И.К. Пачоский // Тр. СПб. общ-ва естествоисп. – СПб., 1897. – Т. 27, Вып. 2, С. I–XIII. – 260 с.
 61. Пидопличко, А.П. Озерные отложения Белорусской ССР: (генезис, стратиграфия и некоторые качеств. особенности) / А.П. Пидопличко, И.И. Лиштван / АН БССР, Ин-т торфа. – Минск: Наука и техника, 1975. – 119 с.
 62. Пидопличко, А.П. Торфяные месторождения Белоруссии / А.П. Пидопличко. – Минск, 1961. – 192 с.
 63. Погоцкая, А.А. Морфометрия *Chelidonium majus* L.: взаимосвязь размеров, формы и содержания алкалоидов и фенольных соединений / А.А. Погоцкая, Г.Н. Бузук, О.В. Созинов // Вестник фармации. – 2010. № 3 (49). – С. 26–39.
 64. Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны. Материалы международного научно-практического семинара. Минск, 30 сентября – 1 октября 2009 г. / Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси. – Минск: Право и экономика, 2009. – 256 с.
 65. Растительный покров Белоруссии: (с картой М. 1: 1 000 000) / Акад. наук БССР, Ин-т эксперим. ботаники: ред.: И.Д. Юркевич, В.С. Гельтман. – Минск: Наука и техника, 1969. – 175 с.
 66. Рупасова, Ж.А. Особенности накопления полезных веществ в плодах голубики топяной (*Vaccinium uliginosum* L.) при внесении минеральных удобрений на вышедшем из промышленной эксплуатации торфяном месторождении в условиях Беларуси / Ж.А. Рупасова [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2011. – № 1. – С. 51–57.
 67. Рыковский, Г.Ф. Мохообразные Березинского биосферного заповедника / Г.Ф. Рыковский. – Минск: Наука и техника, 1980. – 136 с.
 68. Рыковский, Г.Ф. Происхождение и эволюция мохообразных с оценкой современного состояния и генезиса бриофлоры: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.05 / Г.Ф. Рыковский; Ин-т эксперим. ботаники им. В.Ф.Купревича Акад. наук Беларуси. – Минск, 1995. – 35 с.
 69. Смоляк, Л.П. Болотные леса и их мелиорация / Л.П. Смоляк. – Минск: Наука и техника, 1969. – 210 с.
 70. Смоляк, Л.П. Водный режим и возраст древостоев на верховых болотах / Л.П. Смоляк, В.С. Ивкович // Лесоведение и лесное хозяйство. – Минск, 1983. – Вып. 18. – С. 84–86.
 71. Смоляк, Л.П. Зависимость подвижных форм элементов питания растений от уровня грунтовых вод на болотах / Л.П. Смоляк, А.В. Бойко // Бюлл. научно-технической информации БелНИИЛХ. – Гомель, 1958. – № 2. – С. 17–20.
 72. Созинов, О.В. Редкие виды флоры болот Беларуси: инвентаризация и новые находки / О.В. Созинов, Д.Г. Груммо, Н.А. Зеленкевич, Т.В. Броска // Ботаника: Сб. науч. тр. / под ред. Н.А. Ламана, В.И. Парфенова. – Минск: Наука и техника, 2008. – Вып. 35. – С. 106–114.
 73. Созинов, О.В. Эколого-фитоценотический и экологический анализ флоры заказника «Ельня» (Беларусь) / О.В. Созинов, Д.Г. Груммо, Н.А. Зеленкевич // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: материалы III Всероссийской науч. конф. / Мар. гос. ун-т. – Йошкар-Ола; Пушкино, 2008. – С. 206–208.
 74. Сцепановіч, І.М. Экалага-фларыстычны дыягназ сінтаксонаў прыроднай травяністай расліннасці Беларусі / І.М. Сцепановіч. – Мінск: Камтат, 2000. – 140 с.
 75. Тановицкий, И.Г. Рациональное использование торфяных месторождений и охрана окружающей среды; Акад. наук БССР, Ин-т торфа АН БССР, Науч. совет по проблемам биосферы, Науч. совет по проблемам Полесья / И.Г. Тановицкий; под ред. И.И. Лиштвана. – Минск: Наука и техника, 1980. – 37 с.
 76. Танфильев, Г.И. Геоботанический очерк Полесья / Г.И. Танфильев // Приложение к очерку работ Западной экспедиции по осушению болот. – СПб., 1899. – С. 133–216.
 77. Танфильев, Г.И. Болота и торфяники Полесья / Г.И. Танфильев // Географические работы. – М.: Географгиз, 1953. – С. 25–53.
 78. Танфильев, Г.И. Болота и торфяники Полесья. – СПб: Изд-во Министерства земледелия и государственных имуществ. – 1895. – 43 с.
 79. Торфяной кадастр БССР: Восточные области: с прилож. карты торфяных болот. – Минск, 1940. – 592 с.
 80. Торфяной фонд Белорусской ССР по состоянию разведанности на 1 января 1953 года: Справочник / Упр. торфа и торфяного фонда М-ва сел. хоз-ва РСФСР, Ин-т торфа Акад. наук БССР; под ред. А.С. Оленина. – Минск, 1953. – XLVI. – 805 с.
 81. Торфяной фонд Белорусской ССР: кадастровый справочник: по состоянию разведанности на 1 января 1978 г. / Управление государственного торфяного фонда «Госторффонд» при Госплане БССР. – Минск, 1979. – (по каждой из областей).
 82. Травяные сообщества Березинского биосферного заповедника: структура, продуктивность, состояние / И.М. Степанович [и др.]. – Минск: Белорусский дом печати, 2005. – 200 с.
 83. Тюремнов, С.Н. Болота Белорусской республики / С.Н. Тюремнов // Торфяное дело. – 1931. – № 1. – С. 46–52.
 84. Флора Беларуси. Мохообразные. В 2 т. Т. 1. *Andreaopsida-Bryopsida* / Г.Ф. Рыковский, О.М. Масловский; под ред. В.И. Парфенова. – Минск, 2004. – 437 с.

85. Флора Беларуси. Мохообразные. В 2 т. Т. 2: *Hepaticopsida - Sphagnopsida* / Г.Ф. Рыковский, О.М. Масловский. – Минск: Беларуская навука, 2009. – 213 с.
86. Флора Беларуси. Сосудистые растения. В 6 т. Т. 1. *Lycopodiophyta. Equisetophyta. Polypodiophyta. Ginkgophyta. Pinophyta. Gnetaophyta* / Р.Ю. Блажевич [и др.]; под общ. ред. В.И. Парфенова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперимент. ботаники им. В.Ф. Купревича. – Минск: Беларус. навука, 2009. – 199 с.
87. Флора и растительность ландшафтного республиканского заказника «Ельня» / Д.Г. Груммо, О.В. Созинов, Н.А. Зеленкевич, М.А. Ильчук, Н.И. Тановицкая, А.В. Пучило, А.М. Гречко, А.Н. Скуратович, Д.В. Дубовик, Б.П. Власов, Н.В. Шевцов, Н.А. Кузьмичева, Т.В. Броска; под ред. Н.Н. Бамбалова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экспериментальной ботаники. – Минск: Минсктиппроект, 2010. – 200 с.
88. Фомин, А.В. Болота Европейской России / А.В. Фомин. – СПб, Типо-литография А. Якобсона, 1898. – 67 с.
89. Чырвоная кніга Беларускай ССР: рэдкія і тыя, што знаходзяцца пад пагрозай знікнення віды жывёл і раслін / Дзяржаўны камітэт Беларускай ССР па ахове прыроды, Акадэмія навук БССР, Беларускае таварыства аховы прыроды; / Л.М. Сушчэня [і інш.]; пад рэд. В.А. Казлова [і інш.]. – Мінск: Беларуская Савецкая Энцыклапедыя, 1981. – 286 с.
90. Чырвоная кніга Рэспублікі Беларусь: Рэдкія і тыя, што знаходзяцца пад пагрозай знікнення віды жывёл і раслін / Дзярж. кам. Рэсп. Беларусь па экалогіі, АН Беларусі; пад рэд.: М. Дарафееў [і інш.]. – Мінск: «Беларус.Энцыкл.» ім. П. Броўкі, 1993. – 559 с.
91. Шандрикова, Л.Н. Некоторые физиолого-биохимические особенности морошки приземистой (*Rubus chamaemorus* L.) в почвенно-климатических условиях Витебской области / Л.Н. Шандрикова [и др.] // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: материалы IV Международной научной конференции / Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича, Белорусское общественное объединение физиологов растений. – Минск, 2005. – С. 250.
92. Шафранов, П.А. Архив Министерства Земледелия и Государственных Имуществ / П.А. Шафранов. – СПб: Типография В.Ф. Киршбаума, 1904. – 250 с.
93. Шеляг-Сосонко, Ю.Р. Охрана важнейших ботанических объектов Украины, Белоруссии, Молдавии / Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – Киев: Наук. думка, 1980. – 392 с.
94. Шимко, И.И. Редкие виды растений и ценные флористические комплексы заказника «Красный Бор» / И.И. Шимко, Д.И. Шамонович // Биологическое разнообразие Белорусского Поозерья: современное состояние, проблемы использования и охраны: материалы II Междунар. науч.-практич. конф., Витебск, 19–21 ноября 2008 г. – Витебск, 2008. – С. 266–268.
95. Шимко, И.И. Флора и растительность проектируемого заказника «Щиток» / И.И. Шимко, М.А. Джус // Красная книга Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспективы: материалы Междунар. науч. конф., Витебск, 13–15 декабря 2011 г. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2011. – С. 190–192.
96. Юркевич, И.Д. География, типология и районирование лесной растительности Белоруссии / И.Д. Юркевич, В.С. Гельтман; под ред. Н.Д. Нестерович / Ин-т эксперим. ботаники и микробиологии Акад. наук Белорус. ССР. – Минск: Наука и техника, 1965. – 286 с.
97. Юркевич, И.Д. Растительность Белоруссии, ее картографирование, охрана и использование (с Картой растительности Белорусской ССР, м. 1:600000) / И.Д. Юркевич, Д.С. Голод, В.С. Адериho. – Минск, 1979. – 248 с.
98. Юркевич, И.Д. Рекреационные ресурсы бассейна Нарочи и их использование / И.Д. Юркевич, Д.С. Голод, Е.Л. Красовский. – Минск: Наука и техника, 1989. – 224 с.
99. Яковлев, А.П. Сезонное развитие *Rubus chamaemorus* L. на южной границе ареала произрастания / А.П. Яковлев [и др.] // Ботаника (исследования) / Нац. акад. наук Беларуси, Отд. биол. наук, Ин-т эксп. ботаники им. В.Ф. Купревича, ООО «ББО», БООФР. – Минск: Право и экономика, 2010. – Вып. 38. – С. 361–373.
100. Klinge, J.Ch. Über den Einfluss der mittleren Windrichtung auf das Verwachsen der Gewässer nebst Betrachtung anderer von der Windrichtung abhängiger Vegetations-Erscheinungen im Ostbalticum / J.Ch. Klinge // Englers bot. – Jahrbücher XI. – 1889. – S. 264–311.
101. Kulczyński, S. Zespoły roślin w Pienach / S. Kulczyński // Bull. intern. acad. polon. sci. lett. Cl. sci. math. natur. – 1927. – Ser. B. – S. 2. – P. 57–203.
102. Kulczyński, S. Stratygrafia torfowisk Polesia / S. Kulczyński // Nakładem Biura Meljoracji Polesia. – Brześć nad Bugiem, 1930. – 84 p.
103. Kulczyński, S. Torfowiska Polesia / S. Kulczyński // Druk. Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządem J. Filipowskiego, 1939. – Tom 1. – 391 p.
104. Kulczyński, S. Torfowiska Polesia / S. Kulczyński. – Krakow, 1940. – T. II. – 383 s.
105. Kuzmichova, N.A. The content of biologically active substances in *Salix* spp. (Eastern Europe): the patterns of alteration / N.A. Kuzmichova, O.V. Sozinov // The International conference: “Renewable Wood and Plant Resources: Chemistry, Technology, Pharmacology, Medicine”, Saint-Petersburg, June 21–24, 2011. – Saint-Petersburg, 2011. – P. 268–269.
106. Macuk, S. Zespoły roślinne okolic miasteczka Koziny powiatu Brasławskiego / S. Macuk // Prace Tow. Przyjaciół Nauk w Wilnie. Wydział nauk matem. i przyrodn. – Wilno, 1930. – T. 12. – S. 17.
107. Map of the Natural Vegetation of Europe. Scale 1: 2 500 000 [Electronic resource] / U. Bohn [et al.] // Federal Agency for Nature Conservation. – Bonn, Germany, 2004. – Mode of access: http://www.floraweb.de/vegetation/dnld_eurovegmap.html. Date of access: 01.02.2013.
108. Markova, S. Summary reports: Wetlands in Slovakia, Poland, Belarus, Slovenia and Canada / S. Markova, K. Haponiuk-Winichenko, N. Zeliankevich, I. Berniakovich, A. Hocevar, G. Kershaw // Environmental Role of Wetlands in Headwaters: NATO Science Series. – IV. Earth and Environmental Science. – 2006. – Vol. 63. – P. 283–296.
109. Russow, E. Beiträge zur Kenntniss der Torfmoose / E. Russow. – Gedruckt bei H. Laakmann, 1865. – 82 s.
110. Sinicowna, Z. Zespoły roślinne torfowisk nad Nieświeżem / Z. Sinicowna // Prace Tow. Przyj. Nauk w Wilnie, Wydz. Mat. – Przyr., 1936. – S. 1–58.
111. Szafran, B. Torfowce Polesia (*Sphagna* von Polesia) / B. Szafran // Prace Biura Meljoracji Polesia. – 1930. – T. 1, Z. 3. – 14 p.
112. Trela, J. Torfowisko Jelnienskie koło Dżysny w północno- wschodniej Polsce / J. Trela // Osobne odbicie z. – T. LXIV. – Spraw. Kom. Fizjogr. Polskiej Akademji Umiej, 1928. – 16 s.
113. Wodziczko, A. Analiza pyłkowa torfowiska “Pustelnia” w powiecie święciańskim / A. Wodziczko, J. Dybowska. – Acta Societatis Botanicorum Poloniae, 1934. – Vol. XI. – S. 205–211.

НОВЫЕ ИНИЦИАТИВЫ В РАЗВИТИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ КОНЦЕПЦИИ ОХРАНЫ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ БЕЛАРУСИ

Н.А. Зеленкевич, Д.Г. Груммо

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

В публикации приведены разработанные и практически реализованные новые подходы к охране болот Беларуси на ценотическом и биогеоценотическом уровнях.

Доминирующие в настоящее время принципы сохранения растительного мира охватывают преимущественно организменный (индивидуальный) и популяционный (видовой) уровни [3]. Вопросы сохранения растительного мира на ценотическом и биогеоценотическом (экосистемном) уровне разработаны в меньшей мере, редко применяется международный опыт практики сохранения ландшафтного и биологического разнообразия. В связи с вышеизложенным, в наших исследованиях центральным блоком являлись вопросы разработки и внедрения новых подходов в сохранении биологического разнообразия верховых болот.

Особо ценные растительные сообщества

В последние десятилетия отмечается большой интерес исследователей к проблеме выделения сообществ с особой природоохранной ценностью. В первую очередь, это связано с тем, что современный опыт разработки природоохранной стратегии для любой проектируемой или действующей особо охраняемой природной территории (ООПТ) требует ранжирования ботанических объектов по степени их ценности с точки зрения поддержания биологического и ландшафтного разнообразия. Соответственно, при охране, а также при возникновении критических ситуаций усилия должны быть направлены в первую очередь на сохранение наиболее редких и уязвимых ценотаксонов.

Для выделения особо ценных растительных сообществ верховых болот нами использовалась методика украинских фитосоциологов [4], применение которой дает возможность для каждого объекта, или группы объектов получать интегральную созологическую оценку и устанавливать категорию и режим охраны (природоохранный статус). Далее приводится характеристика выделенных сообществ.

1. СИНТАКСОН

Ass. Rhynchosporium albae KOCH 1926

Subass. *R.a. sphagnetosum baltici* BOGDANOWSKAYA-GUINENEUF 1928

Синфитосозологический индекс. 10.87 (регионально редкий синтаксон).

Распространение в Беларуси. Сообщества эпизодически встречаются на болотах в северной и восточной частях страны (рисунок 1).

Фитоценотическая и аутофитосозологическая значимость. Редкий тип ассоциированности доминантов растительных ценозов, эдификаторы и доминанты подчиненных ярусов не имеют созологического значения.

Ботанико-географическая значимость. Субассоциация не имеет широкого распространения, поскольку доминантами ценозов являются виды, приуроченные к различным регионам: *Rhynchospora alba* – западноевропейский вид, *Sphagnum balticum* – восточноевропейский [1].

Потенциал восстановления. Слабый. Не восстанавливаются после длительного снижения уровня грунтовых вод.

Обеспеченность охраны. Сообщества ассоциации охраняются на территории заказников республиканского значения («Болото Мох», «Ельня», «Красный Бор», «Корытенский Мох», «Острова Дулебы» и др.).

Факторы, вызывающие сокращение. Осушение и освоение болот, пожары.

Необходимые меры охраны. Охрана от пожаров, запрет мелиоративных работ на прилегающих участках, обеспечение охранной зоны, мониторинг состояния сообществ.

2. СИНТАКСОН

Ass. Empetro nigri-Sphagnetum rubelli (OSVALD 1925)
NAPREENKO et SMAGIN 2005

Синфитосозологический индекс: 8.62 (регионально редкий синтаксон).

Распространение в Беларуси. Сообщества распространены преимущественно в северо-западной части страны (рисунок 2), встречаются фрагментарно в восточной и южной Беларуси (на болотах Березинско-Друтского междуречья, Белорусского Полесья).

Фитоценотическая и аутофитосозологическая значимость. Редкие для Беларуси болотные сообщества, в которых эдификатор господствующего яруса размещен на границе ареала сплошного распространения. Эдификаторы и доминанты подчиненных ярусов не имеют созологического значения.

Ботанико-географическая значимость. Ассоциация имеет ограниченный ареал, привязанный к прибрежным частям восточной оконечности Балтийского региона, и занимает специфические экотопы, связанные с процессами регенерации на верховых болотах [11]. В Беларуси сообщества ассоциации размещены вдоль восточной границы сплошного распространения.

Потенциал восстановления. Удовлетворительный. Нередко доминируют в механически нарушенных участках грядово-мочажинных болот (колеи болотоходов, тропы сборщиков клюквы, зимники).

Обеспеченность охраны. Сообщества охраняются на территории Березинского биосферного заповедника, национального парка «Нарочанский», заказников «Освейский», «Красный Бор», «Болото Мох», «Ельня», «Острова Дулебы», «Заозерье», «Болото Мох», «Морочно», «Стречно» и др.

Факторы, вызывающие сокращение. Осушение и освоение болот, пожары.

Необходимые меры охраны. Охрана от пожаров, запрет мелиоративных работ на прилегающих участках.

3. СИНТАКСОН

Ass. *Ledo palustris-Sphagnetum fuscii* (DU-RIETZ 1921)
DIERSSEN 1982

Синфитосозологический индекс: 9.12 (регионально редкий синтаксон).

Распространение в Беларуси. Сообщества *Ledo palustris-Sphagnetum fuscii* распространены, главным образом, на болотах северной части страны (рисунок 3). Граница опускается до ~54° с.ш., за пределами которой сообщества ассоциации встречаются единично.

Фитоценологическая и аутофитосозологическая значимость. Бореальные, редкие для Беларуси болотные сообщества. Эдификаторы и доминанты подчиненных ярусов не имеют созологического значения. Однако в составе этой группы сообществ далеко на юг продвигаются некоторые арктобореальные и бореальные виды (*Betula nana*, *Oxycoccus microcarpus*, *Rubus chamaemorus*, *Empetrum nigrum*).

Ботанико-географическая значимость. Таежные сообщества верховых болот, достигшие высокой степени развития, находящиеся на территории страны на юге границы сплошного распространения.

Потенциал восстановления. Слабый. После пожаров восстанавливаются длительное время (25–30 лет), проходя ряд стадий.

Обеспеченность охраны. Сообщества ассоциации охраняются на территории Березинского биосферного заповедника, национального парка «Нарочанский», заказников республиканского значения («Ельня», «Болото Мох», «Освейский»,

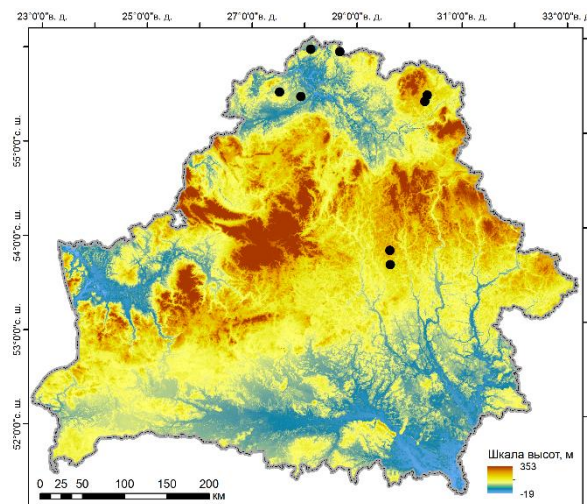


Рисунок 1 – Распространение сообществ *Rhynchosporium albae sphagnetosum baltici* на верховых болотах Беларуси

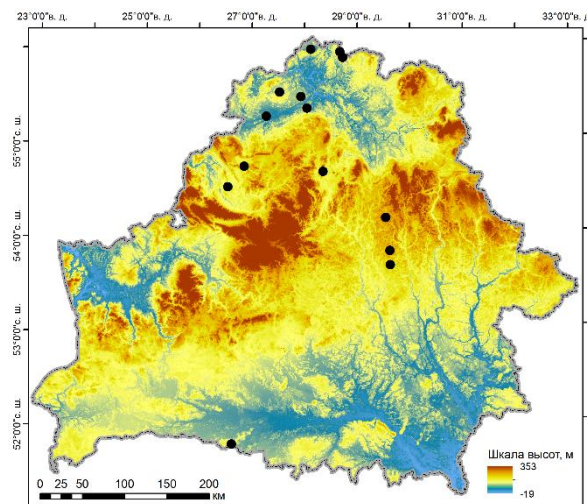


Рисунок 2 – Распространение сообществ ассоциации *Empetrum nigri-Sphagnetum rubelli* на верховых болотах Беларуси

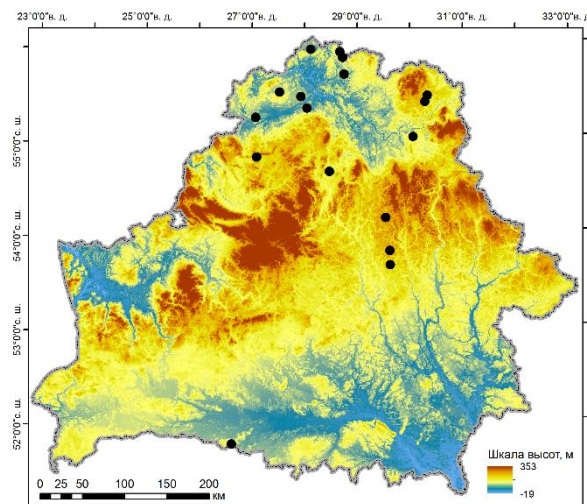


Рисунок 3 – Распространение сообществ ассоциаций *Ledo palustris-Sphagnetum fuscii* на верховых болотах Беларуси

«Красный Бор», «Козьянский», «Мошно», «Корытенский Мох», «Чистик», «Заозерье», «Острова Дулебы» и др.).

Факторы, вызывающие сокращение. Осушение и освоение болот, пожары.

Необходимые меры охраны. Охрана от пожаров, запрет мелиоративных работ на прилегающих участках. Обеспечение охранной зоны, мониторинг за состоянием сообществ, организация в неохраемых местообитаниях новых объектов природно-заповедного фонда.

Редкие и уязвимые биотопы

В настоящее время в белорусской природоохранной практике существует большой пробел с точки зрения охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения биотопов, не разработаны критерии их выделения и соответственно не разработаны мероприятия по их восстановлению и сохранению. Из уникальных биотопов охране подлежат только участки леса в поймах рек, участки леса в оврагах, участки леса с наличием реликтовых пород, прибрежные полосы леса, участки леса генетических резерватов, научного и историко-культурного значения [8], а также памятники природы, для которых до сих пор нет стройной системы критериев выделения. Что же касается нелесных местообитаний – лугов, болот, естественных кустарниковых зарослей, то рекомендации по их охране разработаны только для нескольких ООПТ [5, 9].

С целью необходимого достижения определенной степени интеграции отечественной природоохранной практики с общеевропейским опытом биотопы классифицировали с учетом подходов и критериев ЕЕС Habitats Directive [13, 15] – выделено 5 таксонов; и EUNIS Европейского агентства окружающей среды [12, 14] – 15 таксонов.

Соответствие критериям выделения водно-болотных угодий международного значения

В настоящее время основным механизмом международной охраны болот является Рамсарская конвенция об охране водно-болотных угодий, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц [2, 10].

Нами проведена оценка перечня потенциальных водно-болотных угодий международного значения (в которых верховые болота являются ядром) на соответствие критериям и международной классификации.

С февраля 2014 г. под охраной Рамсарской конвенции в Беларуси находятся 16 водно-болотных угодий, в т.ч. 9 природоохранных объектов, где ядром являются наиболее ценные болота верхового типа (Березинский биосферный заповедник, национальный парк «Припятский», заказники «Ольманские болота», «Ельня», «Освей-

ский», «Морочно», «Острова Дулебы», «Заозерье», «Козьянский»).

В перечень потенциальных водно-болотных угодий международного значения входят верховые болота в границах заказников «Подвеликий мох», «Сервечь», «Козьянский», «Красный Бор», «Болото Мох».

Первоочередные объекты охраны

С целью дальнейшего совершенствования управления объектами природно-заповедного фонда, предлагается охраняемые верховые болота (включая и перспективные объекты) разделить на 3 категории. При этом нами были использованы следующие критерии [6, 7, 16, 17]:

- степень выраженности болотообразовательного процесса;
- скорость естественного развития торфяных болот;
- степень сложности болотного массива (ландшафтной структуры, растительного покрова, торфяной залежи);
- уровень антропогенного воздействия;
- ландшафтная, ценотическая и флористическая редкость и уникальность.

Таким образом, как приоритетные объекты для сохранения биологического и ландшафтного разнообразия, верховые болота Беларуси представлены следующими категориями (таблица 1).

КАТЕГОРИЯ А. Болота международного значения, где встречаются, уникальные и эталонные типы болот страны, раритетные растительные сообщества, редкие животные и птицы. Общая площадь болот данной категории составляет 120,6 тыс. га или 38,4% общей площади. Все эти болота охраняются в пределах Березинского биосферного заповедника и заказников республиканского значения.

КАТЕГОРИЯ В. Болота национального значения занимают 102,4 тыс. га (32,5%), в т.ч. охраняемые 86,9 тыс. га. К ним относятся эталонные болота региона с редкими и охраняемыми видами животных и растений.

КАТЕГОРИЯ С. Болота регионального (местного) значения занимают 37,6 тыс. га (в т.ч. охраняемые – 8,7 тыс. га). В этот перечень включены болота с редкими и охраняемыми видами животных и растений, а также ресурсозначимые болота (клюквенники). Объекты данной категории могут послужить дополнительным резервом для расширения национальной системы ООПТ.

В таблице 2 приводятся список первоочередных объектов охраны верховых болот Беларуси. С учетом критериев выделения, а также природного разнообразия верховых болот в результате наших исследований под охрану было взято (или рекомендовано) 96,3 тыс. га (28,2% общей площади), для 85 тыс. га (24,9%) подготовлены обоснования

для получения статуса международной охраны (рисунок 4).

В заключение следует отметить, что в деле охраны верховых болот Беларуси имеются значительные достижения, но эта работа требует продолжения: организации новых ООПТ, мониторинга за их состоянием, реабилитации антропо-

генно-нарушенных болотных участков. Большие достижения в области охраны болот в последнее десятилетие дают основание надеяться, что эти своеобразные и полезные для человека природные образования на территории нашей страны будут сохранены.

Таблица 1 – Распределение площадей верховых болот по категориям природоохранной значимости

Категория болот	Площадь, га		В т.ч. по наличию охранного режима, га	
	га	%	охраняемые	неохраняемые
КАТЕГОРИЯ А (болота международного значения)	120678	38.4	120 678	-
КАТЕГОРИЯ В (болота национального значения)	102357	32.5	86912	15445
КАТЕГОРИЯ С (болота регионального значения)	37638	12.0	8708	28930
Прочие болота	53827	17.1	-	53827

Таблица 2 – Приоритетные объекты для сохранения биологического и ландшафтного разнообразия верховых болот Беларуси

Наименование ООПТ	Область	Район	Наименование охраняемого болота	Кадастровый номер	Площадь, га	Категория
Заповедники						
Березинский	Витебская	Докшицкий	Кладки	814	113	А
биосферный	—«—	—«—	Анкудовка	813	410	А
заповедник	—«—	—«—	Пострежское	994	2660	А
—«—	—«—	—«—	Домжерицкое	993	8995	А
—«—	—«—	—«—	Савский Мох	991	637	А
Национальные парки						
Браславские озера	Витебская	Браславский	Мацюлишки вкл. Каменка 2	54	277	В
—«—	—«—	—«—	Аксютово	154	128	В
—«—	—«—	—«—	Веселовское	159	1139	В
—«—	—«—	—«—	Ильковщина	156	111	В
—«—	—«—	—«—	Поповщина	157	227	В
—«—	—«—	—«—	Озерайце	174	804	В
Припятский	Гомельская	Лельчицкий	Кандель-Яловец-Ольхово	1248	22020	А
Нарочанский	Минская	Мядельский	Черемшица	10	2819	В
—«—	—«—	—«—	Моховое вокруг оз. Дягили	6	983	В
—«—	—«—	—«—	Березняки	11	168	В
Беловежская Пуща	Брестская	Пружанский	Багно	79	476	В
—«—	—«—	—«—	Попелево	273	229	В
—«—	—«—	—«—	Б/н	72N	56	В
Заказники республиканского значения						
Ландшафтные						
Освейский*	Витебская	Верхнедвинский	Красово	1–2	1058	В
—«—	—«—	—«—	Церковное	3	294	В
—«—	—«—	—«—	Дуброво	1–4	239	В
—«—	—«—	—«—	Освейское	1	3357	В
Козьянский	—«—	Полоцкий	Судино	350*	2223	В
—«—	—«—	Шумилинский	Ямище	586	2087	В
—«—	—«—	—«—	Хобницкий Мох	587	125	В
—«—	—«—	—«—	Оболь 2	371*	4900	В
—«—	—«—	—«—	Заполянский Мох	372	333	В
—«—	—«—	—«—	Большой Мох	373	334	В
Красный Бор	Витебская	Россонский	Выдрин Мох	27	161	В
—«—	—«—	—«—	Юховичский Мох	9	1655	В
—«—	—«—	—«—	Холодняки	7	96	В
Ельня	—«—	Миорский	Ельня	197	18794	А
Борский	Брестская	Ганцевичский	Пустошь и Добролуцкое	161*	2663	В
Еловский	—«—	—«—	Коча	164	1981	В
Селява	Минская	Крупский	Задворное-Островское	300	427	В
—«—	—«—	—«—	Мишкин Остров	278	77	В
—«—	—«—	—«—	Чистый Бор	277	173	В
—«—	—«—	—«—	Великое	274	116	В
—«—	—«—	—«—	Запутки	303	356	В
—«—	—«—	—«—	Мальцы	304	402	В
—«—	—«—	—«—	Синиченко	305	270	В
Озёры	Гродненская	Гродненский	Б/н	106N1	124	В
—«—	—«—	—«—	Б/н	106N2	228	В

Наименование ООПТ	Область	Район	Наименование охраняемого болота	Кадастровый номер	Площадь, га	Категория
Озёры	Гродненская	Гродненский	Мостки-Нивище 1	100	194	В
—«—	—«—	—«—	Б/н	52N2	40	В
—«—	—«—	Щучинский	Чухны	52	221	В
Сорочанские озёра	—«—	Островецкий	Б/н	27-3	311	В
—«—	—«—	—«—	Б/н	37-3	311	В
Ольманские болота	Брестская	Столинский	Вилья	444*	4741	В
—«—	—«—	—«—	Поддубиче	440	48292	А
—«—	—«—	—«—	Острова	441	796	А
—«—	—«—	—«—	Б/н	440N	343	А
Биологические						
Мошно	Витебская	Витебский	Антусинский Мох	1205	1380	В
—«—	—«—	—«—	Мошно	1204	354	В
Чистик	—«—	—«—	Жуковское	1246	187	В
Запольский	—«—	—«—	Б/н	1272N	345	В
Лонно	—«—	Полоцкий	Лонница	294	437	В
Черневичский	Минская	Березинский	Великое	622	1475	С
—«—	—«—	—«—	Чернявское	620	276	С
—«—	—«—	—«—	Столбцы	624	177	С
—«—	—«—	Борисовский	Кривой Мох	235	325	С
Фаличский Мох	—«—	Стародорожский	Фаличский Мох	1136	1571	В
Омельяновский	—«—	Пуховичский	Поречский Мох	890	4214	В
Копыш	—«—	—«—	Копыш	895	1182	В
Матеевичский	—«—	—«—	Мацевичское	897	1754	В
Докудовский	Гродненская	Лидский	Докудовское *	189	933	В
Дубатовское	—«—	Сморгонский	Дубатовка	36	763	В
Топиловское	Гомельская	Лельчицкий	Топиловское	1270	4975	В
Гидрологические						
Подвеликий мох	Брестская	Ганцевичский	Подвеликий Мох	145*	10658	В
Корытенский Мох	Витебская	Городокский	Корытенский Мох	663	265	В
—«—	—«—	—«—	Чистик 1	600	403	В
Сервечь	—«—	Докшицкий	Сервечь	771*	4542	В
Болото Мох	—«—	Миорский	Болото Мох	190	4298	В
Заозерье	Могилевская	Белыничский	Заозерье	105	4965	А
Острова Дулебы	—«—	—«—	Острова Дулебы	126*	5049	А
—«—	—«—	Кличевский	Галое	1149	571	А
—«—	—«—	—«—	Прорва	1157	643	А
—«—	—«—	—«—	Вербиллово	1156	421	А
Денисовичский	Минская	Крупский	Заболотье	376	230	В
—«—	—«—	—«—	Рожки Калиновка	367	243	В
—«—	—«—	—«—	Подболоны и Бабник	377	259	В
—«—	—«—	—«—	Ольховое Усолонье	368	176	В
—«—	—«—	—«—	Б/н	1697*	2056	В
Водно-болотные						
Жада (Стречно)	Витебская	Миорский	Стречно	204*	4555	В
Морочно	Брестская	Столинский	Морочно	437*	5969	А
Заказники местного значения						
Лесное	—«—	Шарковщинский	Лесное	704*	1919	В
Воронуха	—«—	Шумилинский	Воронуха	1028*	340	С
Гурбы	—«—	Глубокский	Гурбы	792	395	С
Лаппы	—«—	Бешенковичский	Лаппы	1029	67	С
Ясень	Могилевская	Белыничский	Ясень	83	666	С
Заболотье	—«—	—«—	Заболотье	86	512	С
Есмоновский Мох	—«—	—«—	Есмоновский Мох	63*	2299	В
Великое	—«—	Бобруйский	Великое	1555	117	С
Жолвинец 2	—«—	—«—	Жолвинец 2	1583	128	С
Великий Мох	—«—	—«—	Великий Мох	1627	394	С
Пойма реки Бежицы	—«—	—«—	Пойма реки Бежицы	1609a	347	С
Ткачево	Могилевская	Кировский	Ткачево	1284	65	С
Ваньковщина	—«—	Кличевский	Ваньковщина	1194	1111	С
Лозовица	—«—	—«—	Лозовица	1166	346	С
Христы	—«—	—«—	Христы	1199	446	С
Вязень	—«—	—«—	Вязень	1197	243	С
Сосновка	—«—	—«—	Сосновка	1198	126	С
Унухальское	—«—	—«—	Унухальское	1170	625	С
Журавель	—«—	Славгородский	Журавель	866	458	С
Дуброва	—«—	Осиповичский	Дуброва	1127-a	69	С

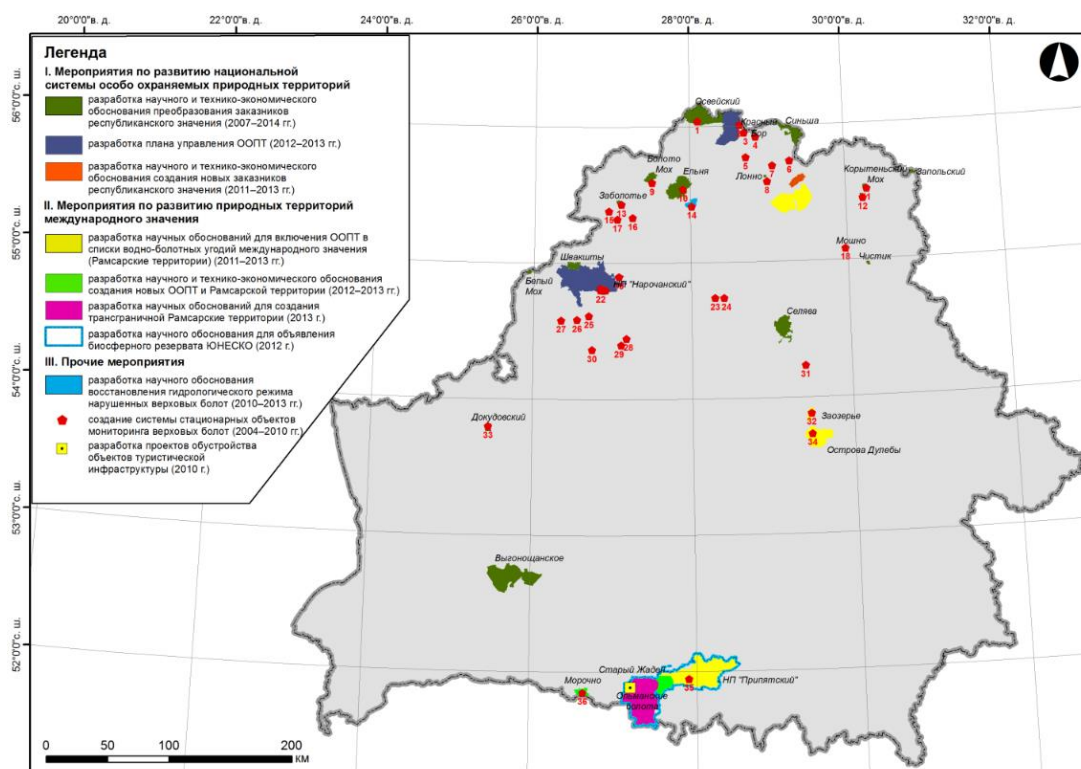


Рисунок 4 – Мероприятия по практической охране верховых болот Беларуси, реализованные в 2007–2013 гг.

Список литературы

1. Боч, М.С. Флора и растительность болот Северо-Запада России и принципы их охраны / М.С. Боч, В.А. Смагин. – СПб: Гидрометеиздат, 1993. – 225 с.
2. Водно-болотные угодья международного значения / под ред. В.Г. Кривенко // Wetlands International Publication. – М., 1998. – № 47. – 256 с.
3. Голод, Д.С. Структура, закономерности размещения и формирования растительности Беларуси. В 2 т.: дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.05 / Д.С. Голод. – Минск, 1995. – Т. 1–2.
4. Зелена книга України / Т.Л. Андрієнко-Малюк [и др.]; под ред. Я.П. Дідух – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.
5. Исследование геоботанической структуры, продуктивности и современного состояния растительности верховых болот Беларуси. Разработать систему идентификации, охраны и управления биотопами национальной и международной значимости: Отчет о НИР (заключ.) / Ин-т эксп. ботаники; рук. А.В.Пучило. – Минск, 2010. – 605 с. – №ГР 20062816.
6. Лапшина, Е.Д. Растительность болот юго-востока Западной Сибири / Е.Д. Лапшина. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 2010. – 186 с.
7. Лапшина, Е.Д. Флора болот юго-востока Западной Сибири / Е.Д. Лапшина. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. – 296 с.
8. Об утверждении Положения о порядке распределения лесов на группы и категории защитности, перевода лесов из одной группы или категории защитности в другую, а также выделения особо защитных участков леса: Указ Президента Республики Беларусь от 07.07.2008 N 364 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2008. – № 162. – 1/9854.
9. Разработать систему идентификации, охраны и управления биотопами национальной и международной значимости: Отчет о НИР (заключ.) / Ин-т эксп. ботаники; рук. А.В. Пугачевский. – Минск, 2007. – 163 с. – №ГР 20102699.
10. Скарбы прыроды Беларусі = Treasures of Belarusian nature : тэрыторыі, якія маюць міжнар. значэнне для захавання біял. разнастайнасці / аўт. тэксту: А.В. Казулін [і інш.]. – 2-е выд., перапрац., дап. – Минск : Беларусь, 2005. – 216 с.
11. Смагин, В.А. Сообщества с участием *Sphagnum rubellum* Wils., на болотах юго-восточной части Балтийского региона / В.А.Смагин, М.Г. Напреенко // Растительность России: Сб. ст. – 2003. – № 5. – С. 50–61.
12. Сохранение ценных природных территорий Северо-Запада России. Анализ репрезентативности сети ООПТ Архангельской, Вологодской, Ленинградской и Мурманской областей, Республики Карелии, Санкт-Петербурга / Коллектив авторов; под ред. К.Н. Кобякова. – СПб., 2011. – 506 с.
13. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora // EUR-Lex [Electronic resource]. – Mode of access: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:EN:html>. – Date of access: 20.03.2013.
14. EUNIS biodiversity database - find species, habitats and sites across Europe // European Environment Agency. – Copenhagen K, Denmark [Electronic resource]. – Mode of access: <http://eunis.eea.europa.eu/>. – Date of access: 20.03.2013.
15. Interpretation Manual of European Union Habitats / European Commission DG Environment. – Nature and biodiversity, 2007. – 142 p.
16. Natura 2000 // A European network of protected sites under EU legislation [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.biodiversity-z.org/areas/27/>. – Date of access: 1.03.2013.
17. Sjors, H. A tentative qualitative evaluation of swedish mires Suomen / H. Sjors, F. Björkback, T. Ingmar // Maataloustieteellisen Seuran Julkaisu 123 (Acta Agralia Fenica). – 1971. – P. 74–86.

ВЕРХОВЫЕ БОЛОТА КАК ОБЪЕКТ ДЕНДОХРОНОЛОГИЧЕСКИХ, ДЕНДРОКЛИМАТИЧЕСКИХ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В.Н. Киселев¹, Е.В. Матюшевская², А.Е. Яротов¹, П.А. Митрахович¹

¹УО «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка», Минск, Беларусь

²УО «Белорусский государственный университет», Минск, Беларусь, kiselev-vn@yandex.ru

Объектом исследования служили верховые болота в ландшафтном заказнике «Селява» (Крупский лесхоз) и «Мох–Озерский» (Светлогорский лесхоз). Выявлена цепь последовательно зависимых процессов в изменчивости радиального прироста сосны: возрастание поступления прямой солнечной радиации → рост температуры воздушной среды и хвои → не полная обеспеченность эвапотранспирации влагой из-за физиологической сухости и бедности субстратного минерального питания (торфа) → угнетение фотосинтеза → обратная статистическая зависимость радиального прироста сосны на верховом болоте от ее притока как начального звена этой цепи («Селява»). Стратиграфический разрез торфяной залежи может быть использован для реконструкции палеогеографических условий Полесья («Мох–Озерский»).

Верховые болота оказались перспективными для дендроклиматических исследований с целью получения информации о состоянии природной среды в различных регионах Беларуси [1]. В этом плане особый интерес могут представить озерно-болотные комплексы – соседство озер и болот. Один из таких комплексов представлен в ландшафтном заказнике «Селява» на территории ГЛХУ «Крупский лесхоз». Верховые болота в ландшафтном заказнике «Селява» являются одним из его структурных природных элементов. Пульсирующее развитие верховых болот на самом низком гипсометрическом уровне непосредственно связано с колебаниями первого от поверхности водоносного горизонта, которые, в свою очередь, определяются атмосферными осадками.

Гидрофильные свойства торфа и мохового покрова во многом сглаживают эти колебания, но рассматривать верховые болота как индикатор устойчивости природных условий на конкретных территориях было бы неверно. Изменчивость климата, естественно, должно отражаться в водообеспеченности верховых болот. Беларусь относится к территориям с низкой чувствительностью хвойных пород (ели и сосны) к изменчивости климатических условий, которая определяется сравнительно высоким плодородием лесных почв [1]. Как представляется, наиболее чувствительными к современным изменениям климата должны быть насаждения этих пород в экстремально низких по плодородию эдафотопам на кварцевых песках (главным образом в Полесье) и верховых болотах.

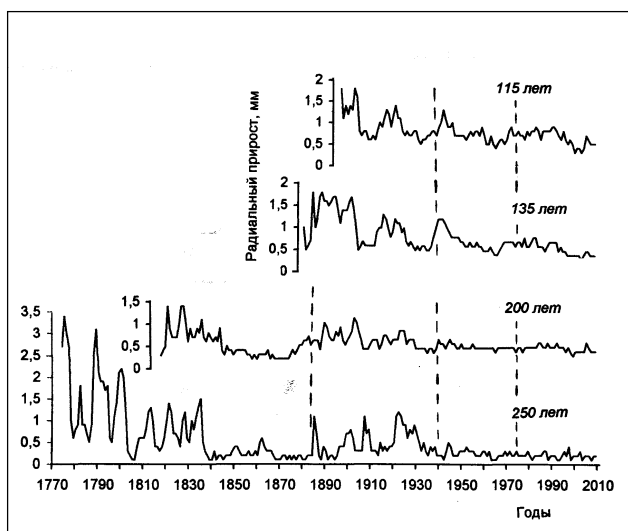
Водообеспеченность верховых болот отражается в состоянии и продуктивности единственной древесной породы на них – сосне обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). В качестве индикатора этих изменений выступает годичное кольцо. Привлекать радиальный прирост сосны, угнетенной переувлажненностью эдафотопом с кислым и бедным субстратом (торфом) целесообразно для выявле-

ния динамики природной среды, как в ее естественном развитии, так и под влиянием осушительной мелиорации. Основная задача при этом заключается в обнаружении высоковозрастных деревьев, дендрохронология которых была бы более продолжительной и включала бы не менее двух–трех столетий. К сожалению, сосны такого возраста на верховых болотах Беларуси встречаются крайне редко.

Исследованное верховое болото расположено в 1 км восточнее с. Гузовино на берегу озера Селява, в замкнутой котловине поперечником 0,5–0,7 км. Близость озера, естественно оказывает взаимозависимое влияние на уровенный режим болотных вод.

Тип леса – сосняк багульниково-сфагновый. Напочвенный кустричково-моховой покров восстановлен после пожара 1972 г. Образцы древесины (керны) отобраны возрастным буравом на высоте 0,5 м в октябре 2009 г. Среди тестированных деревьев одно оказалось в возрасте 250 лет, 12–200 лет, 18–135 лет, 18–115 лет. Дендрохронология 250-летнего дерева (рисунок 1), являясь уникальной по продолжительности, позволяет проследить изменение стволовой продуктивности сосны и, следовательно, влияние на него климатических факторов за достаточно длительный временной период, начиная с 1750-х гг. Деревья такого преклонного возраста на других исследованных болотах в центральной и северной частях Беларуси обнаружены не были [1].

Максимальный радиальный прирост (3,4 мм) в начале роста «Мафусаила» верховых болот с наибольшей погодичной изменчивостью уменьшался до минимального значения (0,5 мм) в 1802 г. Такую значительную дисперсию радиального прироста можно объяснить контрастностью погодно-климатических условий в последней четверти XVIII в.: чередованием засушливых лет, «великой зимы» 1780–1781 гг., сильнейших холодов и обильных осадков после извержения вул-



Вертикальными штриховыми линиями показаны 1884, 1940 и 1976 гг.

Рисунок 1 – Многолетний ход изменчивости радиального прироста возрастных групп сосны на Прошицком верховом болоте

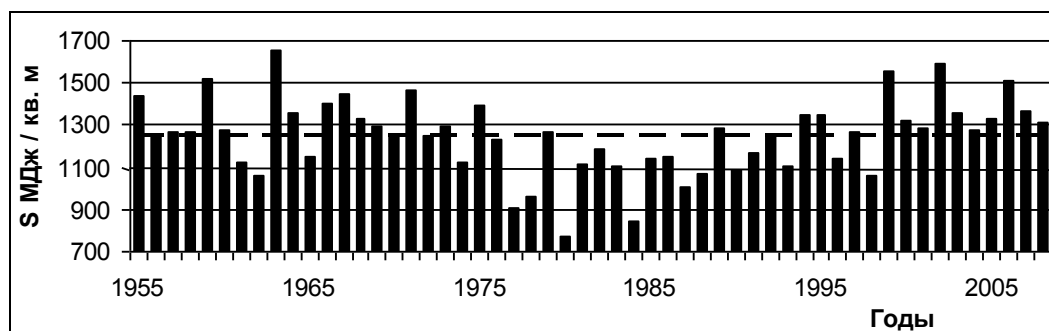
кана Лаки в 1783 г. [2]. В отдельные годы (1774–1777, 1789 гг.) радиальный прирост молодого древесного растения приближался к приросту на автоморфных почвах. Вероятная причина – пожары, улучшившие минеральное питание сосны.

После депрессии в 1803–1804 гг. до окончания 1830-х гг. максимально возможный радиальный прирост сократился до 1,3 мм, что может быть объяснено возросшей обводненностью болота при меньшей контрастности погодно-климатических условий. В этом временном отрезке наиболее значимое угнетение прироста (до 0,4 мм) вероятно наступало после крупнейшего за историческое время извержения вулкана Майон в 1814 г. и взрыва Тамборы в 1815 г. Резкое падение радиального прироста произошло в начале 1830-х гг. Угнетение 200-летней группы деревьев наступило несколько позднее – в начале 1840-х гг., после которых ухудшение лесорастительных условий для сосны на верховом болоте продолжались до середины 1880-х гг. По всей видимости, это ухудшение укладывается в максимальное похо-

лодание 1857–1891 гг. на Русской равнине в холодный период 1573–1891 гг. [2]. Позднее, в 20-м столетии и начале 21-го столетия радиальный прирост сосны, особенно в возрасте 135 и 115 лет был чувствителен к изменениям увлажненности болота атмосферными осадками [1].

Природное своеобразие верхового болота должно сказаться на его реакции на изменчивость поступления прямой солнечной радиации, оказывающей физическое воздействие на фотосинтезирующие органы растений. Для выявления связи радиального прироста сосны с ней привлечены наблюдения на метеостанции Минск, начатые в 1955 г. (рисунок 2). Как известно, прямая радиация определяет тепловой режим, скорость протекания физиологических процессов и регулирует обмен воздуха в насаждениях, но при высоком значении при безоблачном небе может прекратить фотосинтез. Одной из возможностей для сопротивления подавлению фотосинтеза является улучшение условий охлаждения листа (хвои) за счет повышения эвапотранспирации [3]. Возросшую потребность в воде слаборазвитая корневая система сосны не в состоянии удовлетворить в условиях физиологической сухости (низкая температура болотных вод и гигрофильность субстрата и мохового покрова) и высокой влажности воздуха.

Подтверждением угнетения фактического радиального прироста и, следовательно, метаболизма сосны на верховом болоте прямой солнечной радиацией служат его отрицательная корреляция с этим гелиорадиационным фактором [1]. Таким образом, выстраивается цепь последовательно зависящих процессов: возрастание поступления прямой солнечной радиации → рост температуры воздушной среды и хвои → не полная обеспеченность эвапотранспирации влагой из-за физиологической сухости и минерального питания из-за бедности субстрата (торфа) → угнетение фотосинтеза → обратная статистическая зависимость радиального прироста сосны на верховом болоте от ее притока как начального звена этой цепи.



штриховая линия – линейный тренд

Рисунок 2 – Изменение прямой солнечной радиации за месяцы вегетационного периода (май–сентябрь) по наблюдениям на метеостанции Минск

Информацию об изменении природной среды конкретных географических регионов за длительный период, включающий тысячелетия, под влиянием непостоянства климатических факторов можно получить, привлекая стратиграфические разрезы торфяной залежи. Для этой цели полезно привлекать верховые болота в малоразмерных замкнутых блюдцеобразных котловинах для летописи природной среды, представляющий интерес для понимания вероятных современных изменений климата. Их небольшая размерность и незначительная водосборная площадь исключают возможность автономной регуляции уровня режима приповерхностного водоносного горизонта.

В качестве тест-объекта послужило верховое болото в урочище «Мох–Озерский» в Светлогорском лесхозе Гомельской области. В настоящее время оно занято разновозрастным насаждением сосны обыкновенной. Тип леса – сосняк багульниково-сфагновый.

Отличительной особенностью данного верхового болота в блюдцеобразном понижении от других подобных болот служит оз. Синее, расположенное на его северо-восточной окраине. Озеро, поперечником 200–300 м, овальной формы, имеет сплаvinу шириной 5–10 м. Зондирование торфяной залежи через 10–20 м от сплавины выявило крутое заглубление озерной воронкообразной котловины. Наличие болота, снеговое весеннее питание определяет низкую минерализацию воды

(17,8 мг/л). Образцы торфа для определения его ботанического состава отбирали на границе сплавины и торфяной залежи и непосредственно со сплавины. Определение ботанического состава торфа выполнено в Институте природопользования Национальной академии наук Беларуси.

В строении торфяной залежи, отражающей изменение природной среды данного региона, выделяется несколько этапов: переходное болото (2,5–3,0 м) → верховое (2,5–1,8 м) → низинное (1,8–1,5 м) → переходное (1,5–0,9 м) → верховое (0,1–0,9 м). Виды и группы видов травянистых и древесных растений, указанные в таблице, дают полное представление о смене растительности как на самом воронкообразном понижении, так и на прилегающей территории.

Вызывает особый интерес появление низинного тростниково-осокового болота, оставившего на глубине 1,5–1,8 м слой торфа с корой ольхи и включением хитина (фрагменты стрекоз, поденок и др.) внутри торфяной залежи верхового типа. Как представляется, такая смена торфогенеза могла произойти только при изменении гидрологического режима и химического состава питающих вод. Для замкнутой малоразмерной котловины это событие, вероятнее всего, могло быть только при длительном затоплении прилегающих территорий со сменой растительного покрова, что, по-видимому, может служить подтверждением существования на Полесье Геродотова моря.

Таблица – Строение торфяной залежи на верховом болоте в урочище «Мох-Озерский»

Глубина, м	Торф	Степень разложения, %	Ботанический состав
			Виды и группы видов (в скобках - процентное содержание)
0,1-0,5	Ангустифолиум-торф	5 -10	<i>Sphagnum angustifolium</i> (90), <i>Sphagnum magellanicum</i> (5), пушица (5)
0,5-0,9	Ангустифолиум-торф	10	<i>Sphagnum angustifolium</i> (75), <i>Sphagnum magellanicum</i> (25), пушица (ед.)
0,9-1,0	Пушицево-сфагновый (засолен)	40 - 45	Пушица (80), сфагновые мхи (15), кора сосны (5), хитин (ед.)
1,0-1,5	Пушицевый	40	Пушица (80), сфагновые мхи (20), кора сосны (ед.), осоки (ед.), тростник (ед.)
1,5- 1,6	Тростниково-осоковый	35	Тростник (65), осоки (35), вахта (ед.), кора сосны (ед.), кора ольхи (ед.), сфагновые мхи (ед.), хитин (ед.)
1,6-1,8	Тростниково-осоковый (засолен)	40	Тростник (55), осоки (40), сфагновые мхи (5), хвощ (ед.), хитин (ед.)
1,8-2,0	Ангустифолиум-торф	15	<i>Sphagnum angustifolium</i> (50), <i>Sphagnum magellanicum</i> (40), зеленые мхи (5), шейхцерия (5)
2,0-2,5	Шейхцерицево-сфагновый	25	<i>Sphagnum angustifolium</i> (40), <i>Sphagnum magellanicum</i> (5), зеленые мхи (5), шейхцерия (45), кора ели и сосны (ед.), наяды (ед.), мшанки (ед.)
2,5-3,0	Шейхцерицево-сфагновый переходный	30	<i>Sphagnum angustifolium</i> (15), <i>Sphagnum magellanicum</i> (10), шейхцерия (40), осоки (30), хитин (5), гипновые мхи (ед.), кора сосны (ед.)

Список литературы

1. Киселев, В.Н. Хвойные леса Беларуси в современных климатических условиях (дендроклиматический анализ) / В.Н. Киселев, Е.В. Матюшевская, А.Е. Яротов, П.А. Митрахович. – Минск: Право и экономика, 2010. – 202 с.
2. Тюрин. А.М. Датирование Малого Ледникового периода по естественнонаучным данным. – Режим доступа: http://new.chronologia.org/volume5/tur_mlp.html. – Дата доступа 29.03.2011 г.
3. Цильникер, Ю.Л. Физиологические основы теневыносливости древесных растений / Ю.Л. Цильникер. – М.: Наука, 1978. – 212 с.

НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ РЕДКОГО ВИДА РАСТЕНИЙ *OPHRYS INSECTIFERA* L. (ORCHIDACEAE JUSS.) В ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Кручонок, О.Н. Козлова, М.А. Бедуленко

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», Минск, Беларусь,
kruchonak@gmail.com, kozlova_o@yahoo.com

В статье представлены данные о новом для Беларуси местонахождении редкого охраняемого вида растений *Ophrys insectifera* (Orchidaceae Juss.) в Ушачском районе Витебской области. Дано краткое описание состояния популяции и фитоценоза.

Офрис насекомоносная (*Ophrys insectifera* L.) вид многолетних травянистых растений, относящийся к семейству *Orchidaceae* Juss. Ареал распространения охватывает почти всю Европу, исключая крайний юг и север. *O. insectifera* является самым «северным» из видов рода *Ophrys* [4]. Несмотря на достаточно широкое распространение, численность вида сокращается из-за ряда факторов, в том числе хозяйственной деятельности человека. *O. insectifera* включена в последнее издание Красной Книги Республики Беларусь (I категория охраны) [3]. Так же охраняется в России, Украине, Эстонии, Литве и Латвии, включена в Приложение II к Конвенции СИТЕС.

O. insectifera – травянистый многолетник с почти шаровидным клубнем и стеблем высотой 20–30 см с продолговато-ланцетными листьями, расположенными внизу. Верхний лист – влагалищный, стеблеобъемлющий. В расставленном колосовидном соцветии до 12 цветков, прицветники линейно-ланцетные, верхние короче нижних. Внешние листочки околоцветника светло-зеленые, внутренние – бурые. Цветки напоминают насекомое, губа почти плоская, без шпорца, трехлопастная, продолговато-обратно-яйцевидная, темно-красно-бурая, с бархатистым опушением, посредине находится голубоватое голое пятно. [4]. Растет на заболоченных лугах, в кустарниках, на карбонатной почве, реже на топких болотах. Встречается на почвах с кислотностью 5,5–8,5. Нередко отмечается на известковых осыпях. По наблюдениям Вахрамеевой с соавт. произрастает на заболоченных участках с выходом ключей, вода, собранная при нажатии на сплавину, имела рН 8,72 при содержании кальция 11,4 г/л [2].

Для Беларуси до 2009 г. этот вид был неизвестен. В ходе совместной геоботанической экспедиции Гродненского государственного университета им. Я. Купалы (Беларусь) и университетов Белостока и Варшавы (Польша) был обнаружен на заболоченном лугу территории Березинского биосферного заповедника (кв. 313). Здесь обнаружено два локалитета *O. insectifera* в условиях влажной луговины в березняке осоковом на границе с переходным осоковым болотом [1, 5].

В июле 2015 г. в ходе обследования заболоченных территорий Ушачского района Витебской области авторами была сделана находка еще одной точки произрастания *O. insectifera* (рисунок).



Рисунок – Генеративные особи *O. insectifera* на заболоченной луговине в Ушачском районе Витебской области и варианты формы и окраски губы у *O. insectifera* в исследованной популяции

При первичном обследовании популяции в середине июня 2015 г. отмечено около 150 генеративных особей в фазе цветения, а также, небольшое количество нецветущих экземпляров. Растения встречались единично и группами по 3–5 особей. Анализ 30 случайно выбранных растений показал, что среднее число цветков в соцветии было 4–6 шт. Очень редко отмечали экземпляры с числом цветков в соцветии более 10 шт. При обследовании генеративных особей была отмечена вариативность по форме и окраске губы (см. рисунок). Также стоит отметить, что практически у

всех наблюдаемых растений были повреждены листовые пластины в верхней части (характер повреждений предположительно механический, возможно от поедания животными). При повторном обследовании популяции в июле 2015 г. была проанализирована завязываемость плодов у исследуемых особей. Процент завязавшихся плодов был невелик и составил, в среднем, менее 20% от числа цветков в соцветии. Часть растений была повреждена или находилась на стадии окончания вегетации.

В геоботаническом отношении популяция расположена в подзоне дубово-темнохвойных лесов в Западно-Двинском округе, на заболоченной луговине площадью 2,5 га в приозерной низине, питающейся грунтовыми водами. Почвы торфяно-болотные, маломощные, торф хорошо разложившийся. Задернение почв приблизительно 70%.

Высота травостоя от 30 до 50 см. Древесный ярус на луговине представлен молодыми растениями *Salix cinerea* L., *S. rosmarinifolia* L., *Betula pendula* Roth, *B. pubescens* Ehrh., *Betula x aurata* Borkh., *Alnus incana* (L.) Moench. Древостой разреженный, высохший, вероятно, вследствие весенних пожаров. В июле, при повторном обследовании, у всех древесных видов отмечено отрастание. Моховой ярус представлен гипновыми мхами. Аспект на момент обследования в конце июля составляли *Molinia caerulea* (L.) Moench и *Epipactis palustris* (L.) Crantz. Вертикальная структура и обилие ценоза представлены в таблице. Помимо *O. insectifera* в данном фитоценозе отмечены еще пять представителей сем. *Orchidaceae*, среди них 3 охраняемых: *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., *Liparis loeselii* (L.) Rich и *Listera ovata* (L.) R.Br.

Таблица - Вертикальная структура, фенофаза и обилие травянистого покрова фитоценоза с участием *O. insectifera* L. (17 июля 2015 г.)

Название	Обилие по шкале Друде	Высота, см	Фенофаза
<i>Angelica sylvestris</i> L.	sol	80	Бутонизация
<i>Briza media</i> L.	sp	40	Цветение
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	cop ³		Выметывание колоса
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard	sp	100	Конец цветения
<i>Carex elata</i> All.	sol	100	Конец цветения
<i>Carex flava</i> L.	sp	40	Конец цветения
<i>Centaurea jacea</i> L.	un	60	Цветение
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Coss. ex Scop.	sp	100	Бутонизация – начало цветения
<i>Comarum palustre</i> L.	sp	30	Плодоношение
<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó	sp	40	Плодоношение
<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	cop ²	70	Массовое цветение
<i>Equisetum palustre</i> L.	cop ¹	30	Вегетация
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	sol	50	Вегетация
<i>Eriophorum latifolium</i> Hoppe	sp	50-80	Плодоношение
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	cop ¹	100	Цветение
<i>Galium uliginosum</i> L.	sp	20	Цветение
<i>Galium verum</i> L.	sp	20-40	Начало цветения
<i>Geranium palustre</i> L.	sp	40	Цветение
<i>Geum rivale</i> L.	sp	30-40	Плодоношение
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R.Br.	un	50	Конец цветения, завязывание плодов
<i>Juncus capitatus</i> Weigel	sol	15	Завязывание плодов
<i>Lathyrus sativus</i> L.	sol	40	Плодоношение
<i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.	sol	30-40	Отцветание, завязывание плодов
<i>Juncus alpino-articulatus</i> Chaix	sp	25	Завязывание плодов
<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej.	sp	35	Цветение
<i>Listera ovata</i> (L.) R.Br.	sp	40-50	Плодоношение
<i>Ophrys insectifera</i> L.	sp	15-20	Плодоношение
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	sp	100	Выметывание колоса
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	sp	20	Окончание цветения
<i>Seseli libanotis</i> (L.) W.D.J.Koch	sp	80	Бутонизация
<i>Thelypteris palustris</i> (A. Gray) Schott	cop ³	20	Вегетация
<i>Viola</i> sp.	sp	5	Вегетация

Выявленное местопроизрастание *O. insectifera* передано под охрану пользователю земельного участка. Так же требуется более детальное изучение возрастной и генетической структуры популяции, необходимо обустроить постоянный пункт мониторингового наблюдения и обследовать прилегающие территории.

Авторы благодарят сотрудника ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» М.Г. Дмитренко за помощь в определении территории для поиска редких видов орхидных и сотрудников ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»: А.Н. Скуратовича, Д.В. Дубовика, И.Н. Вершицкую за помощь в опре-

делении гербарных образцов из исследуемого фитоценоза и консультации при подготовке паспорта местопроизрастания *O. insectifera* и охранного обязательства.

Список литературы

1. Биоразнообразие Березинского биосферного заповедника: сосудистые растения // В.И. Парфенов и др. – Минск: Белорусский Дом печати, 2014. – 222 с.
2. Вахрамеева М.Г. Орхидные России (биология, экология и охрана) / М.Г. Вахрамеева, Т.И. Варлыгина, И.В. Татаренко // М.: КМК, 2014. – 437 с.
3. Красная книга Республики Беларусь: 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, 2015. – 448с.
4. Смольянинова Л.А. Семейство *Orchidaceae* Juss. – Ятрышниковые / Л.А. Смольянинова // Флора Европейской части СССР / под ред. А.А. Федорова. – Лн., Т. 2. – 1976. – С. 10-59.
5. Созинов, О.В. *Ophrys insectifera* L. – новый вид сем. *Orchidaceae* для флоры Беларуси / О.В. Созинов // Ботаника (исследования) : [сборник научных трудов] / Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича. – Минск, 2010. – Выпуск XXXVIII. – С. 428-431.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И СТРАТИГРАФИЯ ЗАЛЕЖИ БОЛОТНЫХ ЛЕСОВ ВАШКИНСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

С.А. Кутенков¹, И.Б. Кучеров², Н.В. Стойкина¹

¹Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск, Россия, effort@krc.karelia.ru

²Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

В публикации приводятся данные геоботанического обследования и стратиграфических исследований ландшафтных заказников Вологодской области.

Территория, обследованная авторами, расположена на северо-западе Вологодской области, в среднем течении р. Кемы и охватывает ландшафтный заказник «Ярбозерский бор», северо-западную часть ландшафтного заказника «Озеро Дружинное», а также участки, расположенные между ними. В пределах территории проходит стык ландшафтов песчаной флювиогляциальной гряды на западе и карбонатной холмистой морены на востоке, что обуславливает повышенный уровень разнообразия природных комплексов. Территория относится к подзоне южной тайги, о чем свидетельствует произрастание на плакорных экотопах ельников кисличного типа.

Болота представлены здесь как крупными системами с облесенными окрайками (Кемское, Нарское), так и небольшими массивами, часть из которых облесена в значительной степени. Всего исследованы 7 массивов болотных лесов, из них через 3 проведены стратиграфические профили, еще на 3-х заложены по 2–3 отдельные скважины. Наряду с исследованием торфяной залежи проводили геоботаническое описание растительности.

Для карбонатной морены, а также для стыка ландшафтов в эвтрофных условиях характерна следующая последовательность смены сообществ от окрайки к центру: ельники таволговые с аконитом, сосняки с елью болотно-травяные, сосняки болотно (сфагново)- травяные. Далее, в случае

ухудшения условий минерального питания, следуют сосняки травяно-сфагновые, в центральных частях развиваются верховые сосняки кустарничково-сфагновые и открытые участки. Данный градиент не обязательно связан с увеличением глубины торфяной залежи, а, скорее, со снижением проточности при удалении от минерального берега. В условиях флювиогляциального ландшафта болотные леса представлены, в основном, сосняками кустарничково-сфагновыми.

Глубина торфа под облесенными участками болот на ряде участков достигает 5–6 м. Наиболее глубокие залежи подстилаются сапропелем. Нижняя часть торфяной залежи во всех случаях сложена низинными травяными и травяно-моховыми группами видов торфа, часто с высоким содержанием остатков шейхцерии. Торфа с высоким содержанием остатков древесных растений слагают лишь верхние слои, составляющие менее половины залежи. Эта закономерность характерна как для участков, сохраняющих до настоящего времени низинную стадию развития, так и для верховых участков. В последнем случае слой верхового торфа составляет, за редким исключением, лишь 50–80 см и отделяется от низинного прослойкой переходного пушицевого торфа.

Стратиграфический профиль в северо-восточной части болота Кемское показал, что в пределах болотных систем, расположенных на стыке ландшафтов

шафтов облесенная окрайка может иметь относительно независимую и более долгую историю развития болотообразовательного процесса по сравнению с основной открытой верховой частью болота.

В ходе исследований на участках лесов грунтового питания выявлены новые местонахождения ряда редких для области видов: *Cypripedium calceolus* L., *Carex atherodes* Spreng., *C. juncella* (E. Fries) Th. Fries, *C. omskiana* Meinsh., *Hammar-*

bya paludosa (L.) O. Kuntze, *Rubus humulifolius* C. A. Mey., *Utricularia intermedia* Hayne, *Calliergon richardsonii* (Mitt.) Kindb., *Hylocomiastrum umbratum* (Hedw.) M.Fleisch., *Meesia triquetra* (Jolycl.) Ångstr., *Sphagnum quinquefarium* (Lindb. ex Braithw.) Warnst.

Финансовое обеспечение исследований осуществлялось частично из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания (Тема № 0221-2014-0007).

ОСОБЕННОСТИ БОЛОТ СТЕПНОЙ И ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОН РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

В.Б. Мартыненко, А.А. Мулдашев, Э.З. Баишева, П.С. Широких, И.Г. Бикбаев

Уфимский Институт биологии Российской академии наук, Уфа, Россия, vasmart@anrb.ru

Обсуждается современное состояние болот степной и лесостепной зон Республики Башкортостан. На основе базы данных показано, что разработке и осушению было подвержено более трети болотных объектов, занимающих более половины болотных площадей. Также показано, что около 70% болот испытывают различные воздействия в виде значительного или частичного выпаса скота и сенокосения, причем наблюдаются значительные различия по Предуралью и Зауралью, что во многом связано с традициями скотоводства в данных регионах.

Территория Республики Башкортостан, значительная часть которой находится в пределах лесной и лесостепной зон, а также в горно-лесной зоне, неблагоприятна для развития торфообразовательных процессов и относится к слабо заболоченным регионам. На долю болот в разных районах приходится от 0,1 до 6–11% площади, составляя в среднем по республике менее 0,4% [2]. Тем не менее, разнообразие болот здесь очень высокое. Присутствуют болота трех основных типов питания – низинные, верховые и переходные. Кроме этого, изредка, в Месягутовской лесостепи и на Уфимском плато встречаются уникальные и мало изученные болота со смешанным питанием [1, 5]. Они представлены комплексами олиготрофных бугров со сфагнумом бурым, расположенных среди участков низинных карбонатных болот с преобладанием схенусово-гипновых сообществ [4]. Разнообразие растительности болот Башкортостана достаточно богатое и представлено 7 классами и 20 союзами эколого-флористической классификации [3].

В настоящее время сотрудники Лаборатории геоботаники и охраны растительности Уфимского Института биологии РАН участвуют в выполнении проекта Программы развития ООН «Обеспечение сохранения торфяных болот и восстановления нарушенных торфяников в Республике Башкортостан, как модельной территории проекта «Охрана и устойчивое использование

торфяников в Российской Федерации с целью снижения эмиссии CO₂ и содействия в адаптации экосистем к изменениям климата». Цель исследований – изучение современного состояния экосистем болот степной и лесостепной зон Республики Башкортостан, оценка характера их использования и угроз нормальному функционированию, ГИС-картирование и разработка рекомендаций по улучшению охраны и восстановлению болотных объектов.

Результатом инвентаризации и актуализации данных явилась база данных болотных объектов степной и лесостепной зон Башкортостана, в которой отражена информация по 595 объектам. На основе этой базы данных был проведен анализ современного состояния, использования, степени сохранности болот и получен ряд важных выводов.

В таблице 1 дана информация по антропогенному воздействию на те, или иные болотные объекты. Указывается как количество этих объектов, так и их площади. Исполнители проекта посчитали целесообразным ввести следующие категории воздействия:

а) «Осушено и разработано». В эту категорию вошли наиболее деградированные объекты, которые были практически полностью осушены, а затем в них был разработан торф. Степень изменения болотного массива более 50%.

б) «Осушено». Категория введена т.к. не все болота после осушения разрабатывались.

в) «Разработано». Не все болота осушали для разработки. В некоторых, слабо обводненных болотах, торф добывали без осушения.

г) «Частично осушено и (или) разработано». Эта категория была введена для болот, которые были не полностью осушены и (или) разработаны (до 50%).

д) «Частично заполненные водой». В эту категорию попали болота, которые оказались под водой в результате строительства прудов и водохранилищ.

е) «Итого нарушенные». Графа объединяет болотные объекты вышеуказанных категорий.

ж) Завершают таблицу болотные объекты, которые не испытали серьезного антропогенного воздействия в виде осушения, разработки, запруживания и т.д.

Количество болотных объектов, не испытавших серьезного антропогенного воздействия (см. таблицу 1) значительно больше (почти в два раза), чем пострадавших объектов. Эта закономерность характерна как для Башкирского Предуралья, так и для Башкирского Зауралья. Однако, если рассматривать площади, то картина наблюдается противоположная – и в Предуралье, и в Зауралье площади нарушенных болот превышают площади ненарушенных. Таким образом, становится очевидным, что осушению и разработке подвергались наиболее крупные болотные массивы. В Предуралье процент наиболее деградированных болот (первые три категории) по отношению к общей площади составляет 41,4%, в то время как в Зауралье он ниже и составляет 27,1%. Однако, площади частично осушенных и разработанных болот в Зауралье значительно выше, чем в Предуралье.

В таблице 2 приведена информация о современном использовании изучаемых болот, причем как нарушенных, так и ненарушенных. В 90-е годы прошлого столетия осушение и торфозаготовка в Республике Башкортостан полностью пре-

кратились. Единичные случаи заготовки торфа местным населением для подсобного хозяйства не приносит какого-либо существенного ущерба. Однако одним из важнейших факторов деградации болот в настоящее время может служить выпас скота. В лесостепной и степной зонах болота зачастую являются единственными местами для сенокосения и выпаса скота. Полевое обследование показало, что болота можно разделить на две категории:

а) Сильно или практически полностью подверженные выпасу или сенокосению (это, как правило, большие осушенные болота);

б) Болота, где выпас или сенокосение осуществляется только в зоне экотона, по окраине, при этом страдает 5–10% всего болотного комплекса (это, как правило, касается наиболее обводненных болот).

Были введены следующие категории (см. таблицу 2): «Пастбище», «Сенокос» – для болот первого типа, а также «Частичный выпас» и «Частичное сенокосение» – для болот второго типа. В категорию «Прочее» попало незначительное количество объектов, которые были частично распаханы или остались под прудами, пострадали от нефтерозлива, а также болота, которые местное население использует для заготовки мха. В категорию «Не используется» попали сильно обводненные болота, а также черноольховые заболоченные леса, которые практически не посещаются местным населением и не используются для выпаса.

Около трети всех болот не используются и остаются в естественном состоянии (см. таблицу 2). Однако, при рассмотрении регионов, заметно, что в Зауралье этот показатель составляет всего 13,3%. Это связано с традициями скотоводства: основная доля скота в Предуралье находится на стойловом содержании, тогда как в Зауралье такого содержания практически нет. Кроме того, в Зауралье сильно развито коневодство, а лошади

Таблица 1 – Показатели антропогенного воздействия на болота и заболоченные земли лесостепной и степной зон Республики Башкортостан

Современное состояние	Показатель	Башкирское Предуралье	Башкирское Зауралье	Всего
Осушено и разработано	кол-во объектов площадь, га	46 4915,6	19 2412	65 7327,6
Осушено	кол-во объектов площадь, га	28 3908	6 510	34 4418
Разработано	кол-во объектов площадь, га	35 2086,6	6 1005	41 3091,6
Частично осушено и разработано	кол-во объектов площадь, га	33 2177	16 3671	49 5848
Частично заполнено водой (пруд)	кол-во объектов площадь, га	9 134,7	0 0	9 134,7
Итого нарушенных	кол-во объектов площадь, га	151 13221,9	47 7598	198 20819,9
В естественном состоянии	кол-во объектов площадь, га	315 11208,5	82 7313,3	397 18521,8
Всего (нарушенные + не нарушенные)	кол-во объектов площадь, га	466 24430,4	129 14911,3	595 39341,7

Таблица 2 – Современное использование болот и заболоченных земель лесостепной и степной зон Республики Башкортостан

Категория использования	Показатель	Башкирское Предуралье	Башкирское Зауралье	Всего
Пастбище	кол-во объектов площадь, га / %	65 4108,5 / 16,8	17 1359 / 9,1	82 5467,5 / 13,9
Частичный выпас	кол-во объектов площадь, га / %	94 4055,6 / 16,6	17 2341 / 15,7	111 6396,6 / 16,3
Сенокос	кол-во объектов площадь, га / %	21 3111,4 / 12,7	30 1761,1 / 11,8	51 4872,5 / 12,4
Частичное сенокошение	кол-во объектов площадь, га / %	32 2475,7 / 10,1	32 7190,6 / 48,3	64 9666,3 / 24,6
Прочее	кол-во объектов площадь, га / %	27 1197,8 / 4,9	3 272 / 1,8	30 1469,8 / 3,7
Не используются в хоз. обороте	кол-во объектов площадь, га / %	227 9481,4 / 38,9	30 1987,6 / 13,3	257 11469 / 29,1
Всего (используемых и не используемых)	кол-во объектов площадь, га / %	466 24430,4 / 100	129 14911,3 / 100	595 39341,7 / 100

более приспособлены к поеданию грубого осокового корма. Поэтому частичное сенокошение в Зауралье составляет практически половину (48,3%), тогда как в Предуралье около 10%. Следует отметить, что частичное сенокошение и частичный выпас не наносят серьезного ущерба. Наиболее опасной угрозой для болот степной и лесостепной зон Республики Башкортостан в настоящее время можно считать полный выпас. Особенно сильно это проявляется вблизи населенных пунктов и в засушливые годы. При этом происходит нарушение верхней части торфяной залежи, ее уплотнение, усиленная минерализация торфа, что приводит к серьезной деградации болот, а в некоторых случаях – к полному высыханию и превращению их в пастбище.

Таким образом, около 14% болот лесостепной и степной зон Башкортостана находятся в группе сильного риска и подвержены значительной пастбищной нагрузке. Около 16% болот находятся в группе риска, поскольку испытывают частичный выпас, интенсивность которого сильно возрастает в засушливые годы. Также, в качестве одной из угроз для болот Республики Башкортостан следует указать падение базиса эрозии ряда рек и снижение уровня грунтовых вод в последние десятилетия. Процент усохших по этой причине болот не высок (около 1%), но он может значительно возрасти, если в ближайшие годы в республике вновь повторятся засухи.

Список литературы

1. Брадис Е.М. Торфяные болота Башкирии. Дис. ... д-ра биол. наук. Киев, 1951. 687 с.
2. Гареев А.М., Максюттов Ф.А. Болота Башкирии. Уфа: Башкирское книжное издательство, 1986. 144 с.
3. Мартыненко В.Б., Бикбаев И.Г. О разнообразии болот Республики Башкортостан // Современное состояние, тенденции развития, рациональное использование и сохранение биологического разнообразия растительного мира: мат. междунар. науч. конф. Минск: Экоперспектива, 2014. С. 346–349.
4. Мартыненко В.Б., Мулдашев А.А., Баишева Э.З., Бикбаев И.Г. Растительность памятника природы «Урочище Нарат-Саз» // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. Т. 15, № 3 (4). С. 1368–1373.
5. Матюшенко В.П. Обследование болот Башреспублики // Торфяное дело. 1929. № 2. С. 82–83.

ВОДНО-БОЛОТНОЕ УГОДЬЕ «ЛЕБЕДИНЫЙ МОХ» КАК ЧАСТЬ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ

Л.М. Мерзвинский, Г.Г. Сушко, В.В. Ивановский, Ю.И. Высоцкий,
С.Э. Латышев, В.М. Коцур

УО «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова», Витебск, Беларусь, leonardm@tut.by

В публикации дана характеристика водно-болотного угодья «Лебединый мох». Приводится описание эдафических условий, структуры растительного покрова, флоры и фауны, списки редких видов.

Природный комплекс, частью которого является водно-болотное угодье «Лебединый мох» расположен на севере Беларуси (Россонский и Полоцкий районы, Витебская область), имеет

трансграничный характер и простирается за пределы Беларуси на территорию Псковской области России, и занимает площадь более 15 тысяч га.

Водно-болотное угодье «Лебединый мох» имеет международный статус охраны, как территория важная для птиц (ТВП) с 2005 года (критерии А 1 и В 2).

Угодье представляет собой единый лесо-болотно-озерный массив на плоской водораздельной равнине. Наиболее характерны камово-моренно-озерные ландшафты, представленные плоскобугристыми комплексами с эоловыми грядами, сосновыми лесами на дерново-подзолистых почвах и березовыми на дерново-подзолисто-глебоватых почвах, озерно-болотные ландшафты с болотами и мелколиственными лесами на торфяно-болотных почвах. По характеру рельефа запад и юг территории относятся к Полоцкой низине, восток – к Нещердовской возвышенности. Поверхность преимущественно плоская, заболоченная, с участками моренных холмов и гряд. Незначительный уклон поверхности и слабая дренированность этой территории привели к широкому распространению заболоченных почв. Принадлежит к бассейну р. Западная Двина. Гидрологическая сеть хорошо развита и представлена большим количеством малых рек и озер. Наиболее крупные реки – Дрисса и ее притоки Ведетица и Маринец. Поймы этих рек сильно заболочены. На территории угодья находится более 30 озер, крупнейшее из которых – Ведето. Макрофитная растительность оз. Ведето характеризуется наличием четырех полос зарастания: полоса воздушно-водной растительности, фрагменты полосы растений с плавающими на поверхности воды листьями, полоса погруженной растительности и полоса водных мхов и харовых водорослей. В озере произрастают *Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle и *Najas marina* L. занесенные в Красную Книгу Республики Беларусь.

Достаточно крупные озера – Недружно, Белое, Страдань, Глубочино, более мелкие – Кривое, Звериное. Ряд озер расположен среди массивов верховых болот: Лебединое, Лебедино, Глухое, Гачье, Мелкое, Черное, Долгое мелкое, Круглое мелкое.

На данной территории практически отсутствуют населенные пункты, здесь нет земель сельскохозяйственного назначения. Основное современное использование территории – ведение лесного хозяйства, охота, сбор грибов, ягод, лекарственных растений. На многочисленных мелких озерах ведется любительских лов рыбы, а на оз. Ведето и оз. Глубочино – промысловое рыболовство.

По структуре растительного покрова территория является преимущественно болотной. В рас-

тительном покрове заказника болотные сообщества занимают более 60% площади (8 100 га из 15 000 га). Преобладают верховые болота. На долю лесов приходится около 40% (6 900 га). Здесь растут сосновые, березовые, еловые, осиновые и ольховые леса. Заболоченные низины покрыты еловыми и мелколиственными лесами. Поймы рек заросли кустарниковой растительностью и ольхой.

Природоохранную ценность территории придают большие массивы верховых болот с грядово-мочажинными комплексами и живописными озерами, заросшие соснами дюны, коренные пушистоберезовые и черноольховые леса. Здесь преобладают хвойные и мелколиственные леса: сосняки и березняки, занимающие соответственно 59,5% и 34,0% лесопокрытой площади. Общий облик лесов определяют сосновые фитоценозы на суходолах и болотах (59,5%). Специфичный облик заказнику придают сосняки лишайниковые и мшистые на песчаных дюнах в северной части территории, расположенные вдоль трассы нефтепровода «Дружба». Также встречаются они на минеральных островах среди болот «Потоки» и «Лебединый мох». Болотные сообщества представлены сосняками сфагновыми и багульниковыми. Значительную площадь занимают березовые леса (34,0%). Это коренные пушистоберезовые леса, в том числе на переходных и низинных болотах и производные бородавчатоберезовые леса. Ель и ольха черная занимают по 5,5% покрытых лесом земель. На данной территории широкое распространение получили ельники кисличные, мшистые, черничные и орляковые. Наибольшую площадь покрытых лесом земель занимают сосновые насаждения (59,5%), в том числе сосна по суходолу 32,3%, которые характеризуются неравномерной возрастной структурой.

Самыми крупными болотными массивами являются «Потоки» (3 166 га), «Краснопольское» и «Лебединый мох» (около 4 000 га), «Ведето 1» (945 га). Кроме того, имеется ряд небольших по площади верховых болот. Около 10% заболоченных территорий приходится на переходные и низинные болота.

Переходные болота составляют около 15% болот. Переходные болота – кустарничково-сфагновые до 25% поросшие сосной и березой, а также осоково-сфагновые на 25–80% поросшие сосной и березой пушистой с участием ели. Меньше всего низинных болот (5%). Представлены березово-осоковыми и ивовыми ассоциациями на понижениях рельефа и в поймах мелких рек. Подавляющее большинство составляют верховые болота (около 80% от всех болот). Это выпуклые торфяники южнотаежного типа с превышениями в центральной части до 6 м. Растительность вер-

ховых болот представлена лесными сосновыми и безлесными кустарничково-пушицево-сфагновыми ассоциациями. Эдификаторами в данных ассоциациях являются сфагновые мхи. Наиболее распространены открытые пушицево-сфагновые ассоциации, грядово-мочажинные комплексы, сосняки кустарничково-сфагновые, открытые пушицево-сфагновые фитоценозы. Здесь верховые болота сохранились в естественном состоянии.

Флора весьма разнообразна, что обусловлено высокой мозаичностью экотопов на его территории. Она имеет отчетливый бореальный характер, что связано с ее постгляциальным генезисом и довольно прохладными климатическими условиями. Наибольшую природоохранную ценность представляют большие массивы верховых болот, являющиеся ядром этой уникальной территории.

Установлено произрастание здесь 16 видов растений, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь (2015) [1]: *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank & Mart., *Iris sibirica* L., *Hydrilla verticillata* (L. fil.) Royle, *Najas marina* L., *Listera ovata* (L.) R. BR., *Malaxis monophyllos* (L.) SW., *Carex paupercula* Michx., *Eryophorum gracile* Koch., *Baeothryon alpinum* (L.) Egor., *Linnaea borealis* L., *Salix myrtilloides* L., *S. lapponum* L., *Rubus chamaemorus* L., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Pulsatilla patens* L. Mill., *Betula humilis* Schrank. Кроме этого отмечены виды, нуждающиеся в профилактической охране: *Goodyera repens* (L.) R. BR., *Hepatica nobilis* Mill., *Empetrum nigrum* L., *Campanula persicifolia* L., *Drosera anglica* Huds., *Utricularia intermedia* Hayne. и др.

Энтомофауна водно-болотного угодья «Лебединый мох» вследствие большой мозаичности растительных сообществ весьма разнообразна. В результате исследований выявлено более 700 видов насекомых. В составе фауны угодья отмечено 11 видов насекомых, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь (2015) [1]: *Conocephalus dorsalis* (Latreille, 1804), *Sympetna annulata braueri* (Brauer, 1877), *Carabus clathratus* (Linnaeus, 1761), *C. menetriesi* (Hummel, 1827), *C. nitens* (Linnaeus, 1758), *Bombus muscorum* (Fabricius, 1775), *B. schrenckii* (Morawitz, 1881), *Colias palaeno* (Linnaeus, 1758), *Maculinea alcon* (Denis et Schiffermuller, 1775), *Euphydryas maturna* (Linnaeus, 1758), *Oeneis jutta* (Hubner, 1806). Кроме этого отмечены 5 видов, внесенных в Список профилактической охраны: *Formica rufa* (Linnaeus, 1761), *F. uralensis* (Ruzsky, 1895), *Hagenella clathrata* (Kolenati, 1848), *Limnephilus elegans* (Curtis, 1834), *Papilio machaon* (Linnaeus, 1758), *Maculinea arion* (Linnaeus, 1758).

Здесь богатая фауна земноводных и рептилий. Встречаются обыкновенный тритон остромордая, травяная и зеленая лягушки, серая жаба и др. Из

рептилий обитают живородящая ящерица, веретеница, уж обыкновенный, гадюка обыкновенная.

Также в результате исследований на данной территории выявлено более 170 видов птиц. Болото Лебединый Мох имеет большое значение как восстановленный центр глухаря: здесь отмечаются токи, на которых собираются по 20 и более птиц. Лебединый мох является важным местом гнездования для целого ряда редких и охраняемых птиц, в том числе и видов, которые находятся под угрозой исчезновения. Эта территория является одним из наиболее важных в северо-западной части Беларуси мест остановки водно-болотных видов птиц во время весенней и осенней миграций.

Проведенные исследования позволили установить, что на территории планируемого заказника обитает 24 вида птиц, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь (2015) [1]: *Gavia arctica* (Linnaeus, 1758), *Ciconia nigra* (Linnaeus, 1758), *Milvus migrans* (Boddaert, 1783), *Haliaeetus albicilla* (Linnaeus, 1766), *Circus gallicus* (Gmelin, 1788), *Circus cyaneus* (Linnaeus, 1766), малый подорлик *Aquila pomarina* C.L.Brehm, 1831), *Aquila clanga* (Pallas, 1811), *Aquila chrysaetos* (Linnaeus, 1758), *Pandion haliaetus* (Linnaeus, 1758), *Falco columbarius* Linnaeus, 1758), *Falco subbuteo* (Linnaeus, 1758), *Grus grus* (Linnaeus, 1758), *Pluvialis apricaria* (Linnaeus, 1758), *Limosa limosa* (Linnaeus, 1758), *Numenius phaeopus* (Linnaeus, 1758), *Numenius arquata* (Linnaeus, 1758), *Tringa nebularia* (Gunnerus, 1767), *Larus minutus* (Pallas, 1776), *Larus canus* (Linnaeus, 1758), *Strix uralensis* (Pallas, 1771), *Asio flammeus* (Pontoppidan, 1763), *Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758), *Picoides tridactylus* Linnaeus, 1758). Кроме этого отмечены 2 вида, внесенных в список профилактической охраны: *Bucephala clangula* (Linnaeus, 1758), *Lanius excubitor* (Linnaeus, 1758).

На территории угодья «Лебединый мох» обычны лось, кабан и косуля, из крупных хищников отмечены лиса и волк, достаточно много енотовидной собаки. Из куницевых с высокой плотностью встречаются куница лесная, норка американская, ласка, горностаи, хорь лесной. В реках и озерах встречается выдра, много поселений бобра. Эта территория – одно из немногих мест в Беларуси, где постоянно живут рысь и бурый медведь.

Выявлено, что здесь обитает 3 вида млекопитающих, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь (2015) [1]: *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758), *Ursus arctos* (Linnaeus, 1758), *Meles meles* (Linnaeus, 1758).

Труднодоступность территории, а также ограничения хозяйственной деятельности после использования территории в качестве военного полигона определяют невысокое антропогенное

воздействие. Основными неблагоприятными факторами являются вырубка леса и лесные пожары.

Вырубки леса вследствие высокой заболоченности территории и слабо развитой дорожной сети носят ограниченный характер, тем не менее, сохраняется угроза вырубки старых лесов на окраинах болот и грядках, которые являются местами проживания редких видов животных.

Территория лесо-водно-болотного угодья «Лебединый мох» соответствует международным и национальным критериям, установленным Национальной стратегией развития и управления сис-

темой природоохранных территорий для объявления ООПТ, характеризуется достаточно высоким биологическим разнообразием, является элементом национальной экологической сети, имеет территориальную связь с республиканским ландшафтным заказником «Синьша».

Изложенное выше позволяет сделать вывод, что рассматриваемая территория полностью отвечает критериям для объявления ее водно-болотным заказником. К сожалению, на данный момент, только часть данной территории войдет в состав проектируемых заказников местного значения «Потоки» и «Ведето».

Список литературы

1. 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.

МОЗАИЧНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ВЕРХОВЫХ БОЛОТ

Т.Ю. Минаева

Институт лесоведения РАН, Успенское, Московская область, Россия
Wetlands International, tatiana.minaeva@wetlands.org

В публикации рассмотрены различные аспекты пространственной неравномерности растительного покрова верховых болот равнинных территорий умеренной зоны.

Пространственная неоднородность разного уровня является отличительной особенностью болотных экосистем. Традиционно [9, 10] выделяются несколько уровней неоднородности растительного покрова, связанного с масштабами рассмотрения болотных ландшафтов: макро, мезо- и микро- уровней.

При этом как ландшафты, так и единицы классификации растительности, принято выделять не только структурно и топографически, но и по экологическими условиям, и функциям пространственных единиц [16, 17, 19, 20, 24], выстраивая иерархию от самой мелкой единицы.

Принимая болотный массив как единицу мезоландшафта, растительность может быть также охарактеризована на этом уровне и соответствовать типу болотного массива, например, верховые болота. Тип болотного массива или болотной системы является производной множества факторов. Каждый болотный массив по аналогии с организмом индивидуален, отражая уникальное сочетание условий – нет точки на Земле, где бы они повторились в точности. Это определяет высокий уровень разнообразия на экосистемном уровне в макро- и мезомасштабе.

Неоднородность на уровне микроландшафтов или болотных участков наиболее ярко выражена на верховых болотных массивах, где могут быть выделены лаги, склоны, центральные части в некоторых случаях с различным уровнем развития грядово-мочажинных комплексов.

Следующий уровень неоднородности – микро-структурный – ведущий фактор комплексности растительного покрова. Комплексность растительного покрова болот – хорошо изученный феномен. Комплексность связана с устоявшимися единицами микроструктур, которые могут развиваться многие сотни лет – кочки, гряды, мочажины.

Биогеоценозы гряд и мочажин, находящихся на расстоянии нескольких сантиметров, значительно различаются структурно и функционально. Некоторые авторы принимают элементы комплексов (микротопы) за низшие единицы экосистемного разнообразия болот. В то же время внутри микротопов также отмечена дифференциация с выделением элементов мозаичности (микроценозов).

Н. Sjörs [26], опираясь на микроценоз в качестве основной единицы пространственного и ти-

пологического варьирования, выстроил схему динамики растительности болот и классификацию единиц более высокого ранга. Микроценозы были использованы для описания горизонтальной структуры фаций олиготрофных и аапа-болот Карелии [7]. В других работах карельской школы [1], как и в работах Т.К. Юрковской [14, 15], И.В. Благовещенского [3, 4], М. Пометс [18] структурная неоднородность, наряду с другими экологическими характеристиками фаций, используется как признак при их типологии и картировании. Некоторыми исследователями различия и границы были показаны статистически по комплексу признаков, включая аутоэкологические [5, 6, 8, 21].

Специфика условий болот определяет ведущую роль микро мозаичности растительности в ее динамике и для поддержания видового и структурного разнообразия, что раскрыто на уровне динамики микроформ [13, 22, 23, 28]. Обзор типов сукцессий растительности в формировании на болотах элементов пространственной неоднородности и вклада пространственной структуры в формирование динамических моделей приведен в работе Н. Sjors [25]. В палеоэкологическом аспекте вклад элементов пространственной неоднородности в формирование моделей динамики рассмотрены G. Svensson [27], В.К. Антипиным и В.Д. Лопатиным [2].

Нами на уровне микроформ была изучена роль пространственной неоднородности в популяционной динамике видов сосудистых растений, со-

ставляющих растительный покров верховых болот. Для этих целей проективное покрытие видов сосудистых растений в моделях было заменено числом побегов, а в качестве переменных использована не только видовая принадлежность, но и классы побегов одного и того же вида по критерию их онтогенетического состояния [11]. Показана статистически вероятная связь между структурой локусов ценопопуляций и ведущими экологическими факторами даже в тех случаях, когда невозможно выделить неоднородности по признакам видового состава сосудистых растений. Микротопы характеризуются различной плотностью популяций сосудистых растений, локусы ценопопуляций отличаются онтогенетическими спектрами, а особи растений в границах микротопов достоверно отличаются по морфометрическим признакам и даже по биологическим характеристикам, такими как успех семенного размножения [12], интенсивность вегетативного размножения, роста побегов и продукция. При этом индикаторные свойства видов мохообразных остаются статистически достоверными.

На примере верховых болот показано, что в условиях маловидовых сообществ индикатором мозаичности растительного покрова могут выступать популяционные характеристики видов сосудистых растений, а фактором неоднородности и динамики растительного покрова – неоднородность популяционной структуры сосудистых растений.

Список литературы

1. Антипин В.К. Классификация и структура олиготрофных болотных фаций // Методы исследований болотных экосистем таежной зоны. Л.: Наука, 1991. С. 41–59.
2. Антипин В.К., Лопатин В.Д. Динамика сфагновых ценопопуляций южно-карельских аапа болот // Структура и развитие болотных экосистем и реконструкции палеогеографических условий. Таллинн, 1989. С. 12–14.
3. Благовещенский И.В. Микроценотическая структура растительных сообществ сфагновых болот Ульяновской области // Структура и развитие болотных экосистем и реконструкции палеогеографических условий. Таллинн, 1989. С. 20–24.
4. Благовещенский И.В. Особенности микроценотической структуры растительных сообществ сфагновых болот Ульяновской области // Бот. журн., 1992. Т. 77. № 3. С. 94–101.
5. Боч М.С., Василевич В.И. Состав и структура грядово-мочажинного комплекса // Экология, 1980. № 3. С. 22–30.
6. Боч М.С., Василевич В.И., Константинова Т.П. Сопряженные изменения растительности и почв при заболачивании сосновых лесов (на примере Коми АССР) // Болота и болотные ягодники. Труды Дарвинского госзаповедника. Вып. XV. Северо-Западное книжное изд-во, 1979. С. 32–37.
7. Елина Г.А., Кузнецов О.Л., Максимов А.И. Структурно-функциональная организация и динамика болотных экосистем Карелии. Л.: Наука, 1984. 128 с.
8. Лоопман А., Пайдла А. О ландшафтно-экологических условиях в грядово-мочажинных комплексах выпуклых олиготрофных болот // Изв. АН Эст. ССР. Т.30 Биология, № 1, 1981. С. 62–73.
9. Мазинг В.В. Теоретические и методические проблемы изучения структуры растительности. Докл. по опубл. работам, на соиск. уч. степ. докт. биол. наук. Тарту, 1969. 96 с.
10. Мазинг В.В. Актуальные проблемы классификации и терминологии в болотоведении // Типы болот СССР и принципы их классификации. Ленинград: Наука, 1974. С. 8–12.
11. Минаева Т.Ю. О неоднородности растительного покрова микроформ верховых болот // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Материалы всероссийской конференции (Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.). Часть 5: Геоботаника. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. С. 220–222.
12. Минаева Т.Ю. Особенности биологии семенного размножения некоторых видов однодольных болотных растений // Бот. журн. Т. 95, № 4, 2010. С. 482–495.
13. Цобель М.Г. Некоторые соображения по поводу сукцессионной теории и сукцессий верховых болот // Структура и развитие болотных экосистем и реконструкции палеогеографических условий. Таллинн, 1989. С.110–115.
14. Юрковская Т.К. География и картография растительности болот Европейской России и сопредельных территорий. Труды БИН. Вып. 4. СПб, 1992. С. 1–256.

15. Юрковская Т.К. Структура и динамика растительного покрова грядово-мочажинных комплексов некоторых типов болот // Структура растительности и ресурсы болт Карелии. Петрозаводск, 1983. С. 38–51.
16. Eurola S. Ueber die regionale Einteilung der suedfinnischen Moore. *Annales Botanici Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae Vanamo*. V. 33, 1962. P. 163–243.
17. Goode D.A., Lindsay R.A. The peatland vegetation of Lewis // *Proc. Of Royal Soc. Edinburgh*. V. 77B, 1979. P. 279–293.
18. Ilomets M. Vertical distribution and spatial pattern of SPHAGNUM communities in two Estonian treeless bog // *Dynamics and ecology of wetlands and lakes in Estonia*. Tallinn, 1988. S. 24–39.
19. Lindsay R.A., Charman D.J., Everingham F., O'Reilly R.M., Palmer M.A., Rowell T.A., Stroud D.A. The Flow Country: The peatlands of Caithness and Sutherland. Nature Conservancy Council, 1988. 174 p.
20. Lindsay R.A., Riggall J., Burd F. The use of small-scale surface patterns in the classification of British peatlands. *Aquilo. Ser. Botanica*. 21, 1985. P. 69–79.
21. Loopman A. Influence of mire water, oxygen and temperature conditions upon vegetation and the development of bog complexes // *Dynamics and ecology of wetlands and lakes in Estonia*. Tallinn, 1988. S. 40–57.
22. Masing V. Estonian bogs: plant cover, succession and classification // Moor P.D. (ed.), *European mires*. London, 1984. P. 119–148.
23. Masing V. The plant cover of Estonian bogs. A structural analysis // *Peatland ecosystems*. Tallinn: Valgus, 1982. P. 50–92.
24. Ratcliffe D.A., Walker D. The Silver Flowe, Galloway, Scotland. *Journal of Ecology*. V. 46, 1958. P. 407–445.
25. Sjors H. Divergent successions in mires, a comparative study // *Aquilo. Ser. Bot. Oulu*. V. 28, 1990. P. 67–77.
26. Sjors H. Myrvegetation i Bergslagen // *Acta Phytogeogr. Suecica*. № 21, 1948. P. 1–299.
27. Svensson G. Fossil plant communities and regeneration patterns on a raised bog in South Sweden // *J. Ecology*. V. 76, 1988. P. 41–59.
28. Zobel M. Autogenic succession in Boreal Mires – A Review // *Folia geobotanica Phytotaxonomica. Praha*. V. 23, 1988. P. 417–445.

НАХОДКИ ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ БОЛОТНЫХ КОМПЛЕКСОВ БЕЛАРУСИ

Е.В. Мойсейчик¹, О.В. Созинов², Д.Г. Груммо¹, Д.Ю. Жилинский¹,
Р.В. Цвирко¹, Н.А. Зеленкевич¹, С.Г. Русецкий¹, А.В. Пучило¹

¹ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
Минск, Беларусь, e.mojsejchik@gmail.com

²УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы», Гродно, Беларусь, ledum@list.ru

*В работе представлены материалы изучения верховых, низинных и переходных болотных массивов республики за 2015 г. Выявлено новых и проинвентаризировано ранее известных 76 ценопопуляций 19 охраняемых видов растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь (2015). Наиболее многочисленными являются находки *Betula humilis* Schrank, *Sphagnum molle* Sull, *Salix lapponum* L., *Rubus chamaemorus* L., *Listera ovata* (L.) R. Br. и *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.*

Даная публикация является продолжением сводки наших данных о новых местах произрастания охраняемых растений на территории Республики Беларусь, в частности болотных массивов.

Сводка составлена по следующему плану:

- а) адрес (включая географические координаты в формате WGS-84);
- б) краткое описание биотопа;
- в) обилие растений в популяции (по О. Друде) с указанием уточняющих данных по обилию и фенологическим фазам развития растений.

В работе представлены обнаруженные нами в ходе геоботанических исследований и проинвентаризированные ранее известные места произрастания 17 охраняемых видов растений болот по результатам исследований верховых, низинных и переходных болот за июнь-июль 2015 г. Все гербарные сборы хранятся в MSK (ИЭБ НАН Беларуси).

I категория (CR) – находящийся на грани исчезновения вид

***Carex heleonastes* Ehrh. – Осока болотолубивая**

1. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~3,7 км на СВ от д. Слобода, переходное болото Слободское, N 54°49.949' E 028°24.137'; б) сосновое редколесье тростниково-вахтово-сфагновое; в) Sp, встречается рассеянно (обилие вида 1–2%).

***Ophrys insectifera* L. – Офрис насекомоносная**

1. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~2 км на В от д. Слобода, переходное болото Слободское, N 54°48.928' E 028°22.960'; б) кустарничково-сфагновое сообщество с высоким участием *Betula humilis* Schrank.; в) Sol, произрастает отдельными

экземплярами (на стадии бутонизации – 11 штук, цветущих – 5 особей).

2. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~2,9 км на Ю от д. Слобода, переходное болото Слободское, от N 54°47.380' E 028°20.756' до N 54°47.368' E 028°21.074'; б) произрастает на открытых участках болота от кустарничково-тростниково-осоково-сфагнового (с редко стоящими *Pinus sylvestris* L.) до осоково-сфагнового; в) Sol, произрастает отдельными экземплярами (на стадии бутонизации – 20 штук, цветущих – 2 особи).

3. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~1,9 км на Ю от д. Слобода, переходное болото Слободское, N 54°47.922' E 028°21.065'; б) сосновое редколесье кустарничково-осоково-сфагнового; в) Sol, произрастает отдельными экземплярами (6 штук на стадии бутонизации).

II категория (EN) – исчезающий вид

Corallorhiza trifida Chatel. –

Ладьян трехнадрезный

4. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~1,9 км на В от д. Слобода, переходное болото Слободское, от N 54°48.934' E 028°22.869' до N 54°48.914' E 028°23.314'; б) сосняк кустарничково-осоково-сфагновый; в) Sol, произрастает малочисленными группами по 3–5 экземпляров (все выявленные растения (16) находились на стадии цветения).

5. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~2,3 км на ЮВ от д. Слобода, переходное болото Слободское, N 54°47.857' E 028°22.051'; б) сосняк осоково-сфагновый; в) Sol, произрастает отдельными цветущими особями (7 штук).

6. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~2,9 км на Ю от д. Слобода, переходное болото Слободское, от N 54°47.386' E 028°19.880' до N 54°47.387' E 028°20.593'; б) сосняк осоково-сфагновый; в) Sol, произрастает 13 растений отдельными экземплярами (все на стадии цветения).

Liparis loeselii (L.) Rich. – Лосняк Лозеля

7. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~1,9 км на В от д. Слобода, переходное болото Слободское, N 54°48.929' E 028°22.856'; б) сосняк кустарничково-осоково-сфагновый; в) Sol, произрастает 5 отдельных экземпляров (все на стадии бутонизации).

8. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~1,9 км на ЮВ от д. Слобода, переходное болото Слободское, от N 54°47.381' E 028°20.822' до N 54°47.367' E 028°21.067'; б) занимает открытые участки бо-

лота с редко стоящими *Pinus sylvestris* от кустарничково-тростниково-осоково-сфагновых до осоково-сфагновых; в) Sol, произрастает 6 отдельных экземпляров (все на стадии бутонизации).

Listera cordata (L.) R. Br. –

Тайник сердцевидный

9. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~3,1 км на СВ от д. Слобода, переходное болото Слободское, N 54°49.955' E 028°23.360'; б) сосновое редколесье тростниково-вахтово-сфагнового; в) Sol, произрастает 10 цветущих растений.

10. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~3,4 км на ЮЮЗ от д. Слобода, переходное болото Слободское, N 54°47.394' E 028°19.378'; б) сосновое редколесье кустарничково-осоково-сфагнового; в) Sol, произрастает 8 цветущих растений в виде группы.

11. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~2,9 км на Ю от д. Слобода, переходное болото Слободское, от N 54°47.394' E 028°19.882' до N 54°47.381' E 028°20.807'; б) отмечены от ельника приручейно-травяного (по квартальной просеке) до сосняка осоково-сфагнового; в) Sol, произрастает отдельными группами по 8–10 особей (все на стадии цветения).

Malaxis monophyllos (L.) Sw. –

Мякотница однолистная

12. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~3,2 км на ЮЮВ от д. Слобода, переходное болото Слободское, N 54°47.390' E 028°19.871'; б) вдоль квартальной просеки в сосняке осоково-сфагновом; в) Sol, произрастает отдельными экземплярами (на стадии бутонизации – 4 особи).

13. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~2,3 км на ЮВ от д. Слобода, переходное болото Слободское, N 54°47.857' E 028°22.051'; б) сосняк осоково-сфагновый; в) Sol, произрастает 3 экземпляра (все на стадии бутонизации).

Pedicularis sceptrum-carolinum L. –

Мытник скипетровидный

14. а) Республиканский гидрологический заказник «Дикое», Брестская область, Пружанский район, ~1,6 км на С от д. Юзефин, переходное болото Дикое, N 52°44.916' E 024°16.264'; б) закустаренное осоково-гипновое болото; в) Sol, популяция с плотностью экземпляром до 30 растений, фенофаза цветения и плодоношение.

15. а) Республиканский гидрологический заказник «Дикое», Брестская область, Пружанский район, ~1,9 км на ЗЮЗ от д. Юзефин, переходное

болото Дикое, N 52°43.894' E 024°14.767'; б) редколесье осоково-гипновый участок болота; в) Sol, произрастает 10 отдельных экземпляров, фенофаза цветение и плодоношение.

16. а) Республиканский ландшафтный заказник «Званец», Брестская область, Дрогичинский район, ~4,6 км на Ю от д. Новоселки, низинное болото Званец, N 52°04.374' E 024°49.763'; б) закустаренная окраина осоково-гипнового болота; в) Sp, произрастает 2 отдельными локусами с численностью побегов в каждом до 20 штук, фенофаза цветение и плодоношение.

17. а) Республиканский ландшафтный заказник «Званец», Брестская область, Дрогичинский район, ~4,2 км на Ю от д. Новоселки, низинное болото Званец, N 52°04.575' E 024°49.623'; б) закустаренный участок осоково-разнотравно-гипнового болота; в) Sp, ценопопуляция с плотностью растений до 30 штук, все побеги на стадии цветения и плодоношения.

***Rubus chamaemorus* L. – Морошка**

18. Республиканский ландшафтный заказник «Ельня», Витебская область, Миорский район, ~1,5 км на СЗ от д. Буды, верховое болото Ельня, юго-восточные окрестности оз. Яжгиня, N 55°29.095' E 027°47.096'; б) вересково-пушицево-сфагновый участок болота; в) Sp, произрастает отдельными куртинами (по 10–20 штук), фенофаза – вегетация.

19. Республиканский ландшафтный заказник «Ельня», Витебская область, Миорский район, ~5,9 км на В от д. Белевцы, верховое болото Ельня, N 55°31.097' E 027°44.885'; б) кустарничково-пушицево-сфагновый участок болота; в) Sol, произрастает отдельными экземплярами, фенофаза вегетации у всех 30 штук.

20. Республиканский ландшафтный заказник «Ельня», Витебская область, Миорский район, ~5,0 км на СЗ от д. Буды, верховое болото Ельня, между оз. Сухое и Высокое, N 55°31.097' E 027°44.885'; б) кустарничково-пушицево-сфагновый участок болота; в) Sol, произрастает 25 отдельных экземпляров (все на стадии вегетации).

21. Республиканский ландшафтный заказник «Ельня», Витебская область, Миорский район, ~5,6 км на ССЗ от д. Буды, верховое болото Ельня, северо-западные окрестности оз. Лопухи, N 55°31.481' E 027°47.218'; б) кустарничково-пушицево-сфагновый участок болота; в) Sp, произрастает отдельными куртинами (по 10–20 штук), фенофаза – вегетация.

22. Республиканский ландшафтный заказник «Ельня», Витебская область, Миорский район, ~4,7 км на ССЗ от д. Буды, верховое болото Ельня, юго-восточные окрестности оз. Смвж, N 55°30.968' E 027°47.251'; б) вересково-пуши-

цево-сфагновый участок болота; в) Sol, произрастает отдельными экземплярами, фенофаза вегетации у всех 18 штук.

23. Республиканский ландшафтный заказник «Ельня», Витебская область, Миорский район, ~4,6 км на ССЗ от д. Буды, верховое болото Ельня, вдоль южных берегов мелких озерков в северо-западных окрестностях оз. Плоское, от N 55°30.810' E 027°46.791' до N 55°30.801' E 027°46.415'; б) кустарничково-пушицево-сфагновый участок болота; в) Sp, произрастает отдельными куртинами (по 18–35 штук), фенофаза – вегетация.

III категория (VU) – уязвимый вид

***Baeothryon alpinum* (L.) Egor. – Пухонос альпийский**

24. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~3,7 км на СВ от д. Слобода, переходное болото Слободское, от N 54°49.958' E 028°24.046' до N 54°49.927' E 028°24.121'; б) сосновое редколесье тростниково-вахтово-сфагновое; в) Sor₁, произрастает довольно обильно, все растения на стадии плодоношения.

25. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~2,5 км на СВ от д. Слобода, переходное болото Слободское, N 54°49.570' E 028°23.195'; б) сосновое редколесье тростниково-вахтово-сфагновое; в) Sor₁, произрастает довольно обильно группами по 20–30 плодоносящих особей.

26. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~1,6 км на В от д. Слобода, переходное болото Слободское, от N 54°49.938' E 028°22.634' до N 54°48.913' E 028°23.379'; б) сосняк кустарничково-осоково-сфагновый; в) Sor₁, произрастает довольно обильно, группы по 30–40 растений, все находятся на стадии плодоношения.

27. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~2,9 км на Ю от д. Слобода, переходное болото Слободское, от N 54°47.378' E 028°20.735' до N 54°47.365' E 028°21.083'; б) открытые участки болота с редко стоящими *Pinus sylvestris* от кустарничково-тростниково-осоково-сфагновых до осоково-сфагновых; в) Sor₁, произрастает довольно обильно, все растения на стадии плодоношения.

***Betula humilis* Schrank – Береза приземистая**

28. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~4,6 км на СВ от д. Рожно, переходное болото Слободское, от N 54°47.378' E 028°20.807' до N 54°47.374' E 028°21.027'; б) от сосняка осоково-сфагнового до сосняка осоково-сфагнового с высоким участ-

тием *Betula humilis*; в) Сор₂, произрастает обильно, выступает доминирующим видом, на стадии плодоношения находятся все выявленные растения.

29. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~3,6 км на СВ от д. Слобода, переходное болото Слободское, от N 54°49.929' E 028°23.986' до N 54°49.927' E 028°24.121'; б) сосновое редколесье тростниково-вахтово-сфагновое, в) Сор₁, произрастает довольно обильно, все растения находятся на стадии плодоношения.

30. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~0,4 км на В от д. Слобода, переходное болото Слободское, от N 54°48.974' E 028°21.471' до N 54°48.914' E 028°23.416'; б) осоково-разнотравно-сфагновое сообщество с высоким участием *Betula humilis*; в) Сор₂, произрастает обильно (доминирующий вид), на стадии плодоношения все отмеченные экземпляры.

31. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~2,6 км на ВСВ от д. Слобода, переходное болото Слободское, от N 54°49.526' E 028°23.347' до N 54°49.474' E 028°23.632'; б) сосняк кустарничково-осоково-сфагновый; в) Сор₁, произрастает довольно обильно, фенофаза плодоношения у всех растений.

32. а) Республиканский гидрологический заказник «Дикое», Гродненская область, Свислочский район, ~8,1 км на ЮЮВ от д. Новый Двор, переходное болото Дикое, N 52°45.169' E 024°20.151'; б) кустарничково-осоково-сфагновое болото с единичными деревьями *Betula pubescens* Ehrh.; в) Ср, произрастает рассеянно, фенофаза плодоношения.

33. а) Республиканский гидрологический заказник «Дикое», Гродненская область, Свислочский район, ~7,8 км на Ю от д. Новый Двор, переходное болото Дикое, N 52°45.611' E 024°19.333'; б) открытое кустарничково-осоково-сфагновое болото; в) Sol, произрастает единично, у всех экземпляров фенофаза плодоношения.

34. а) Республиканский гидрологический заказник «Дикое», Гродненская область, Свислочский район, ~3,9 км на ЮВ от д. Новый Двор, переходное болото Дикое, N 52°47.635' E 024°21.721'; б) пушистый березняк злаково-разнотравный; в) Ср, произрастает рассеянно, фенофаза плодоношения.

35. а) Республиканский гидрологический заказник «Дикое», Гродненская область, Свислочский район, ~4,0 км на ЮВ от д. Новый Двор, переходное болото Дикое, N 52°47.548' E 024°21.041'; б) осоково-вахтово-сфагновый

участок болота; в) Sol, произрастает отдельными экземплярами, фенофаза плодоношения у всех растений.

36. а) Республиканский гидрологический заказник «Дикое», Гродненская область, Свислочский район, ~4,5 км на ЮЗ от д. Новый Двор, переходное болото Дикое, N 52°47.373' E 024°20.233'; б) низинное сильно закустаренное болото с участием *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.; в) Sol, произрастает отдельными экземплярами (30 штук), фенофаза плодоношения и вегетации у 20 экземпляров.

37. а) Республиканский гидрологический заказник «Дикое», Гродненская область, Свислочский район, ~4,3 км на Ю от д. Новый Двор, переходное болото Дикое, от N 52°47.422' E 024°20.981' до N 52°47.434' E 024°20.593'; б) ивняково-осоково-болотнотравной участок болота; в) Sol, произрастает отдельными экземплярами, фенофаза вегетации в всех 17 растений.

***Carex paupercula* Michx. (= *Carex magellanica*) –**

Осока заливная

38. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~2,5 км на В от д. Слобода, переходное болото Слободское, N 54°48.917' E 028°23.434'; б) сосняк осоково-сфагновый; в) Sol, произрастает единично (на стадии плодоношения 7 выявленных экземпляров).

39. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~3,1 км на Ю от д. Слобода, переходное болото Слободское, N 54°47.390' E 028°20.066'; б) сосняк осоково-сфагновый; в) Sol, произрастает единично (10 растений на стадии плодоношения).

***Eriophorum gracile* Koch. – Пушица стройная**

40. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~3,6 км на СВ от д. Слобода, переходное болото Слободское, N 54°49.922' E 028°24.069'; б) сосновое редколесье тростниково-вахтово-сфагновое; в) Ср, произрастает рассеянно (на стадии плодоношения).

41. а) Республиканский гидрологический заказник «Дикое», Брестская область, Пружанский район, ~2,1 км на ССЗ от д. Юзефин, переходное болото Дикое, N 52°45.172' E 024°16.031'; б) вахтово-осоково-гипновый участок болота закустаренный *Salix cinerea* L.; в) Sol, произрастает отдельными группировками, фенофаза плодоношения.

42. а) Республиканский гидрологический заказник «Дикое», Брестская область, Пружанский район, ~1,9 км на ССВ от д. Юзефин, переходное болото Дикое, N 52°44.998' E 024°17.000'; б) открытый вахтово-хвощово-осоково-гипновый участок болота; в) Sol, произрастает мозаичными кусками, фенофаза плодоношения.

***Monesses uniflora* (L.) A. Gray –**

Одноцветка одноцветковая

43. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~3,0 км на Ю, ЮЗ от д. Слобода, переходное болото Слободское, от N 54°47.399' E 028°19.381' до N 54°47.363' E 028°20.814'; б) от ельника приручейного-травяного (по квартальной просеке) до сосняка осоково-сфагнового; в) Sol, произрастает группами по 2–10 особей (все растения находятся на стадии цветения).

44. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~1,7 км на В от д. Слобода, переходное болото Слободское, от N 54°48.948' E 028°22.571' до N 54°48.917' E 028°23.297'; б) сосняк кустарничково-осоково-сфагнового; в) Sol, произрастает группами по 8–12 экземпляров (фенофаза цветения).

45. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~1,9 км на Ю от д. Слобода, переходное болото Слободское, N 54°47.922' E 028°21.065'; б) сосновое редколесье кустарничково-осоково-сфагнового; в) Sol, произрастает отдельными малочисленными группами по 3–5 особей (все отмеченные экземпляры цветущие).

46. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~1,4 км на ЮЮВ от д. Слобода, переходное болото Слободское, N 54°48.415' E 028°22.057'; б) сосняк осоково-сфагнового; в) Sol, произрастает 9 отдельных экземпляров (все на стадии цветения).

***Salix myrtilloides* L. – Ива черничная**

47. а) территория планируемого к созданию заказника «Ведрецкое болото», Минская область, Червенский район, ~1,1 км на ЮВ от д. Виноградовка, N 53°49.181' E 028°38.008'; б) окраина верхового болота, осоково-сфагновый фитоценоз, закустаренный *Salix cinerea* и *Betula pubescens*; в) Sp, произрастает рассеянно в виде отдельных кусков (10 штук), фенофаза – вегетация.

***Sphagnum molle* Sull. – Сфагнум мягкий**

48. а) Республиканский ландшафтный заказник «Ельня», Витебская область, Миорский район, ~1,5 км на СЗ от д. Буды, верховое болото Ельня, южные окрестности оз. Яжгиня, от N 55°29.147' E 027°47.161' до N 55°29.109' E 027°47.053'; б) от вересково-пушицево-сфагнового до вересково-пушицево-политрихово-сфагнового участков болота; в) Sp, произрастает отдельными куртинами (обилие вида в среднем 10%), фенофаза – вегетация.

49. а) Республиканский ландшафтный заказник «Ельня», Витебская область, Миорский район, ~3,3 км на СЗ от д. Буды, верховое болото Ельня, между оз. Бережа и Плоское, от N 55°30.073' E 027°46.944' до N 55°30.225'

E 027°46.850'; б) кустарничково-очеретниково-пушицево-сфагновый участок болота; в) Sp, произрастает рассеянно, куртинами, фенофаза – вегетация.

50. а) Республиканский ландшафтный заказник «Ельня», Витебская область, Миорский район, ~4,4 км на ЮЮВ от д. Суховержье, верховое болото Ельня, от N 55°33.396' E 027°49.441' до N 55°33.421' E 027°49.754'; б) вересково-пушицево-сфагновый участок болота; в) Sol, произрастает отдельными куртинами, фенофаза – вегетация.

51. а) Республиканский ландшафтный заказник «Ельня», Витебская область, Миорский район, ~5,7 км на ЮЮВ от д. Суховержье, верховое болото Ельня, южные окрестности оз. Лебединое, от N 55°32.717' E 027°49.655' до N 55°32.679' E 027°49.369'; б) от вересково-пушицево-сфагнового до вересково-пушицево-политрихово-сфагнового участков болота; в) Sor₂, (обилие вида высокое – в среднем достигает 65%) и Sor₁ (проективное покрытие вида не превышает 25%) в соответствии фитоценозу, фенофаза – вегетация.

52. а) Республиканский ландшафтный заказник «Ельня», Витебская область, Миорский район, ~4,4 км на ЮЮВ от д. Суховержье, верховое болото Ельня, от N 55°33.396' E 027°49.441' до N 55°33.421' E 027°49.754'; б) вересково-пушицево-сфагновый участок болота; в) Sol, произрастает отдельными куртинами, фенофаза – вегетация.

53. а) Республиканский ландшафтный заказник «Ельня», Витебская область, Миорский район, ~4,8 км на ЮВ от д. Суховержье, верховое болото Ельня, СВ окрестности оз. Ельня, N 55°34.286' E 027°51.868'; б) вересково-пушицево-политриховый участок болота; в) Sol, произрастает отдельными куртинами, фенофаза – вегетация.

54. а) Республиканский ландшафтный заказник «Ельня», Витебская область, Миорский район, ~3,7 км на ЮВ от д. Суховержье, верховое болото Ельня, N 55°34.573' E 027°50.924'; б) вересково-пушицево-сфагновый участок болота; в) Sol, произрастает отдельными куртинами, фенофаза – вегетация.

55. а) Республиканский ландшафтный заказник «Ельня», Витебская область, Миорский район, ~1,1 км на СЗ от д. Буды, верховое болото Ельня, южные окрестности оз. Яжгиня, N 55°28.930' E 027°47.321'; б) кустарничково-очеретниково-пушицево-политриховый участок болота; в) Sol, произрастает единичными куртинами, фенофаза – вегетация.

56. а) Республиканский биологический заказник «Докудовский», Гродненская область, Лид-

ский район, ГЛХУ «Лидский лесхоз», Докудовское лесничество, кв. № 75, 1,2 км на ЮВ от оз. Лебединое, болотный массив Докудовское (южная часть заказника) N 53°47.395' E 025°27.381'; б) постпирогенная вересково-политрихово-сфагновая ассоциация на верховом болоте; в) Сорз, популяция ~ 5 га.

IV категория (NT) –

потенциально уязвимый вид

Iris sibirica L. – Касатик сибирский

57. а) территория планируемого к созданию заказника «Лозоровщина», Минская область, Березинский район, ~3,9 км на ЗЮЗ от д. Августово, левобережная пойма р. Березина, от N 53°45.291' E 028°56.270' до N 53°45.361' E 028°56.783'; б) пойменный злаково-разнотравный луг на сухих гривах; в) Sp, произрастает рассеянно (растения на разных фенофазах – вегетация, цветение (наибольшее количество растений из ценопопуляции) и плодоношение).

Listera ovata (L.) R. Br. – Тайник яйцевидный

58. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~3,2 км на Ю от д. Слобода, переходное болото Слободское, от N 54°47.395' E 028°19.717' до N 54°47.377' E 028°20.799'; б) от ельника приручейно-травяного (по квартальной просеке) до сосняка осоково-сфагнового; в) Sol, произрастает отдельными экземплярами (на стадии бутонизации – 17 штук).

59. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~1,5 км на В от д. Слобода, переходное болото Слободское, N 54°48.947' E 028°22.540'; б) открытое осоково-тростниково-гипновое-болото; в) Sol, произрастает 12 отдельных экземпляров (фенофаза бутонизации).

60. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~1,9 км на ЮВ от д. Слобода, переходное болото Слободское, от N 54°47.922' E 028°21.065' до N 54°47.900' E 028°21.551'; б) сосновое редколесье кустарничково-осоково-сфагнового; в) Sol, произрастает отдельными экземплярами (8 штук на стадии бутонизации).

61. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~0,4 км на В от д. Слобода, переходное болото Слободское, N 54°48.898' E 028°21.485'; б) открытое осоково-гипновое болото; в) Sol, произрастает отдельными экземплярами (на стадии бутонизации – 5 особей).

62. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~1,2 км на ВЮВ от д. Слобода, переходное болото Слободское, от N 54°48.415' E 028°22.057' до N 54°48.640' E 028°20.015'; б) открытое осоково-

гипново-сфагновое болото с высоким участием *Betula humilis*; в) Sol, произрастает 5 отдельных экземпляров (все на стадии бутонизации).

Oxycoccus microcarpus Turcz. ex Rupr. –

Клюква мелкоплодная

63. а) Березинский биосферный заповедник, Витебская область, Лепельский район, ~4,1 км на СВ д. Слобода, переходное болото Слободское, N 54°49.909' E 028°24.551'; б) сосняк кустарничково-сфагновый; в) Sol, произрастает немногочисленными куртинами на кочках со *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. (фенофаза – вегетация).

64. а) Республиканский гидрологический заказник «Острова Дулебы», Могилевская область, Бельничский район, ~5,3 км на З от д. Дубно, N 53°40.615' E 029°33.630'; б) сосняк пушицево-сфагновый; в) Sol, произрастает немногочисленными куртинами на кочках со *Sphagnum fuscum* (фенофаза – плодоношение).

65. а) Республиканский гидрологический заказник «Заозерье», Могилевская область, Бельничский район, ~3,4 км на СЗ от д. Мотыга, N 53°49.928' E 029°26.198'; б) сосновое редколесье пушицево-сфагнового; в) Sol, произрастает немногочисленными куртинами на кочках со *Sphagnum fuscum* (фенофаза – вегетация и плодоношение).

66. а) Республиканский гидрологический заказник «Заозерье», Могилевская область, Бельничский район, ~3,8 км на З от д. Подкряжник, N 53°50.314' E 029°26.263'; б) сосняк кустарничково-пушицево-сфагновый; в) Sol, произрастает немногочисленными куртинами на кочках со *Sphagnum fuscum* (фенофаза – вегетация и плодоношение).

67. а) Республиканский гидрологический заказник «Заозерье», Могилевская область, Бельничский район, ~4,8 км на З от д. Барсуки, N 53°52.061' E 029°28.221'; б) сосняк кустарничково-пушицево-сфагновый; в) Sol, произрастает немногочисленными куртинами на кочках со *Sphagnum fuscum* (фенофаза – вегетация).

68. а) территория планируемого к созданию заказника «Ведрецкое болото», Минская область, Червенский район, ~1,5 км на ЮВ от д. Виноградовка, от N 53°49.084' E 028°38.257' до N 53°48.897' E 028°38.434'; б) сосновое редколесье кустарничково-пушицево-сфагнового; в) Sol, произрастает немногочисленными куртинами на кочках со *Sphagnum fuscum* (фенофаза – вегетация).

Salix lapponum L. – Ива лапландская

69. а) Республиканский гидрологический заказник «Дикое», Гродненская область, Свислочский район, ~8,5 км на ЮЮВ от д. Новый Двор, переходное болото Дикое, N 52°45.099' E 024°19.563'; б) пушистый березняк злаково-разнотравный; в) Sol, произрастает 10 отдельных экземпляров, фенофаза вегетации.

70. а) Республиканский гидрологический заказник «Дикое», Брестская область, Пружанский район, ~1,6 км на СЗ от д. Юзефин, переходное болото Дикое, N 52°44.449' E 024°15.217'; б) открытый осоково-гипново-сфагновый участок болота; в) Sol, произрастает отдельными экземплярами (15 штук), фенофаза вегетации.

71. а) Республиканский гидрологический заказник «Дикое», Гродненская область, Свислочский район, ~4,3 км на Ю от д. Новый Двор, переходное болото Дикое, от N 52°47.422' E 024°20.918' до N 52°47.434' E 024°20.593'; б) ивняково-осоково-болотнотравяной участок болота; в) Sol, произрастает 20 отдельных экземпляров, фенофаза вегетации.

72. а) Национальный парк «Беловежская пуща», Гродненская область, Свислочский район, ~2,9 км на СВ от д. Ощеп, переходное болото в ур. Глубокое, N 52°48.832' E 024°11.158'; б) осоково-гипновый открытый участок болота; в) Sol, произрастает отдельными экземплярами (10 штук), фенофаза вегетации.

73. а) Республиканский биологический заказник «Споровский», Брестская область, Березовский район, ~2,0 км на ЮЗ от д. Высокое, низинное болото Споровское, от N 52°23.850'

E 025°05.049' до N 52°23.848' E 025°05.086'; б) осоково-разнотравно-гипновое болото; в) Sp, произрастает 10 отдельных парциальных кустов (от 5 до 15 побегов), большинство побегов на стадии вегетации.

74. а) Республиканский ландшафтный заказник «Званец», Брестская область, Дрогичинский район, ~4,3 км на Ю от д. Новоселки, низинное болото Званец, N 52°04.541' E 024°49.628'; б) осоково-гипновое болото; в) Sp, произрастает 5 отдельных парциальных кустов (от 7 до 15 побегов), все побеги на стадии вегетации.

75. а) Республиканский ландшафтный заказник «Званец», Брестская область, Дрогичинский район, ~6,9 км на С от д. Повитье, низинное болото Званец, N 52°02.105' E 024°50.036'; б) осоково-гипновое болото; в) Sp, произрастает 3 отдельных парциальных кустов (по 10 побегов в каждом кусте), фенофаза – вегетация.

76. а) Республиканский ландшафтный заказник «Званец», Брестская область, Дрогичинский район, ~4,6 км на Ю от д. Новоселки, низинное болото Званец, N 52°04.374' E 024°49.763'; б) осоково-гипновое болото; в) Sp, произрастает 7 отдельных парциальных кустов (от 5 до 20 побегов), все побеги на стадии вегетации.

КАРТИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НАРУШЕННЫХ БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ С УЧЕТОМ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СПЕКТРОЗОНАЛЬНОЙ КОСМОСЪЕМКИ СВЕРХВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

З.А. Ничипорович, Е.Н. Каждан, Е.А. Радевич

ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам»,
Минск, Беларусь, e-mail: nichiporovich_z@mail.ru

Рассматриваются вопросы повышения точности и детальности картирования растительного покрова повторно заболачиваемых нарушенных болотных экосистем на основе космозаталонирования и с учетом возможностей спектрзональной космосъемки сверхвысокого разрешения

Восстановление нарушенных болот – одно из приоритетных направлений в области охраны деградированных земель в Республике Беларусь, а повторное заболачивание выработанных торфяных месторождений новый, широко применяемый современный подход использования их с целью их восстановления. Учитывая специфику территорий, а именно мозаичность, мелкоконтурность растительного покрова и динамику процессов с этим связанных следует отметить, что использование спектрзональной космосъемки является одним из наиболее перспективных подходов решения задач картирования растительного покрова.

Отработки методических подходов выполнялась на тестовом Старобинском полигоне, территория которого в настоящее время находится в условиях естественного зарастания и искусственного затопления после торфодобычи. Опыт создания карт [1–3] с использованием геоинформационных систем (ГИС) показал, что на основе спутниковых данных высокого разрешения (1 м) Икопос с применением визуально-инструментальных методов дешифрирования и без потери мелких контуров возможна достоверная идентификация древесно-кустарниковой, кустарниковой и луговой растительности.

Однако, для оценки состояния повторно заболачиваемых территорий такой градации недостаточно, так как не представляется возможным в полной мере получить оперативную информацию о направлениях болотообразовательных процессов, индикатором которых является видовой состав растительности. Задача идентификации и картирования на более детальном уровне была реализована на основе выборочного наземного космоэталонирования и спектрзональной космо съемки Pleydes (05.07.2013 г.) сверхвысокого разрешения (0,6 м). На рисунке представлен фрагмент ГИС карта-схемы растительности Старобинского полигона, интегрированной с космоснимком и отображением следующих информационных слоев: открытые водные акватории, береза повислая, береза пушистая, рогоз, тростник, ива.

Основное направление данного этапа работ – это создание баз данных космоэталонов растительности нарушенных болотных экосистем в наиболее информативных спектральных каналах и диапазонах различных сенсоров, в том числе Белорусского космического аппарата с целью разработки автоматизированных методов распознавания и классификации для повышения точности и детальности картирования повторно заболачиваемых территорий.

Список литературы

1. Ничипорович З.А., Радевич Е.А. Создание сети калибровочно-эталонных участков как первый этап в решении задач спутникового мониторинга нарушенных торфяных месторождений Беларуси (на примере Гричино-Старобинского полигона) // Мелиорация. – 2012. – С. 89–94.
2. Ничипорович, З.А. Дистанционная диагностика состояния и динамики повторно заболачиваемых выработанных торфяных месторождений / В.А. Ракович, Е.Н. Каждан // Природопользование. – 2013. – № 23. – С. 94–99.
3. Nichiporovich Z.A., Radevich E.A. Experience with mapping of bog ecosystems based on remotely sensed spectral data has now been published in the following paginated issue of // Journal of Applied Spectroscopy. – V. 79. – Issue 6 (2013). – P. 944-948.



Рисунок – Фрагмент карта-схемы растительности Старобинского полигона, интегрированной с космоснимком в ERDAS Imagine

Работа выполняется в рамках программы Союзного государства «Мониторинг-СТ» по проекту «Разработать экспериментальную ГИС спутникового мониторинга болот с целью их охраны и восстановления в условиях интенсивного антропогенного воздействия» (2013–2017 гг.).

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ БОЛОТНЫХ ЛАНДШАФТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕКТРАЛЬНЫХ СИГНАТУР КОСМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ RAPID EYE

А.Р. Понтус, В.В. Шкабара

РУП «Научно-производственный центр по геологии» Минприроды РБ,
Минск, Беларусь, kosmoaerogeology@tut.by

Современные средства дистанционного зондирования Земли открывают широкие перспективы для внедрения нового научного направления – дистанционного изучения природных геосистем и их антропогенных модификаций. На основе материалов космической съемки высокого разрешения возможно точно и оперативно определить границы болотных ландшафтов, а по серии разновременных снимков установить их динамику.

Ввиду сложности и неоднородности пространственной структуры болотных экосистем для их дешифрирования и последующей планово-координатной привязки на космических снимках (КС) нами использована методика определения их гра-

ниц в интерактивном режиме по комплексу прямых и косвенных дешифровочных признаков.

Известно, что кроме генезиса, болотные ландшафты отличаются между собой степенью зарастания определенными растительными формаци-

ями, мощностью торфяной залежи, ботаническим составом торфа и рядом других признаков, которые подчас весьма трудно определить, используя материалы дистанционных съемок (МДС). Зачастую именно такие признаки выступают в качестве основной информации при интерактивном способе определения границ болотных экосистем. Таким образом, сущность методологии применения МДС для определения границ заболоченных ландшафтов заключается в использовании как легко дешифрируемых отдельных природных компонентов (рельефа, специфической растительности, элементов гидрографии и др.) так и вспомогательных признаков или всей их совокупности – внешнего облика – в качестве ландшафтных индикаторов труднодоступных и в основном не физиономичных для непосредственного дешифрирования заболоченных участков.

Важнейшим прямым дешифровочным признаком заболоченных территорий на материалах дистанционных съемок является структура изображения, характеризующаяся определенным характерным рисунком. В тоже время рисунок изображения заболоченных территорий на МДС складывается из оптических и геометрических характеристик. Оптические характеристики включают в себя яркостные особенности: тон, контраст яркости изображения. Геометрические характеристики включают размер, форму, плотность, взаимное расположение элементов рисунка, характер их чередования и конфигурации. Как правило, для заболоченных территорий характерен монотонный, мелкопятнистый или точечный рисунок изображения, который подчеркивает слагающие местность урочища. Почвы здесь торфяно-болотные различной мощности, обычно покрытые осоково-разнотравными сообществами. Для участков болот покрытых осоково-сфагновыми низкобонитетными сосняками характерен точечный или крапчатый рисунок изображения.

Ведущими косвенными признаком выделения границ болотных массивов являются мезорельеф и характер растительности на уровне групп ассоциаций и видов почв.

Формирование болотных ландшафтов связано с существованием крупных озерных водоемов в поозерское и голоценовое время. Большинство озер в то время были проточными и вместе с реками представляли собой единую озерно-речную сеть. В озерах шло накопление мелко- и тонкозернистых песков, а со среднего голоцена – органического вещества. Со временем озера превратились в обширные болотные массивы, иногда с остаточными озерами. Под торфами различной мощности залегают озерно-аллювиальные или озерные пески, гораздо реже – супесчано-суглинистые образования, иногда выступающие на по-

верхность. Рельеф плоский иногда слабовогнутый. Инвентаризируя естественные болотные комплексы на территории Минской области с использованием КС RAPID EYE 2013-2014 гг. сделан вывод о том, что естественная растительность на исследуемых объектах представлена осоковыми, осоково-тростниковыми и лесными (черноольховыми, ясеневыми-черноольховыми) ассоциациями, участками низкобонитетных березовых и сосновых лесов, заболоченными закустаренными лугами.

Почвенный покров представлен торфяными почвами различной мощности и заболоченными дерново-подзолистыми супесчано-песчаными почвами. Как указывалось выше, на материалах дистанционных съемок болотные массивы дешифрируются по характерному монотонному, однородному – часто с мелким крапом и бесструктурному рисунку. В панхроматическом канале сканера искусственного спутника Земли RAPID EYE тон таких участков варьирует от серого до темно-серого.

Таким образом, в нашей работе основными прямыми дешифровочными признаками болотных комплексов являлись фрактальные сигнатуры изображений, определенного тона (цвета) и рисунка изображения.

Как правило, для дешифрирования болот используют КС высокого и сверхвысокого разрешения (от 30 м до 0,3 м.) и, при наличии, материалы аэрофотосъемки крупного масштаба (1: 1 000 – 1: 12 000). В ходе проведения интерактивного дешифрирования КС и подготовки эталонов изображений в определенной спектральной комбинации нами принимался во внимание такой дешифровочный признак как *тональность рисунка*, которая учитывалась при определении сочетаний минеральных островов среди болот, выделяющихся более светлым тоном, а сами болота более темным. Лесные суходольные участки имеют темную четкую зернистость. При дешифрировании болотных геосистем по космическим снимкам необходимо учитывать, что современные болотные ландшафты – результат направленного процесса развития природы и климата в послеледниковое время, начиная с раннего голоцена. Этот процесс, не прекращающийся в течение всего послеледникового, привел к перераспределению соотношения озер, лесов и болот, а накопившиеся торфяные отложения не только сгладили первоначальный рельеф, но и изменили гидрогеологический режим территории. В соответствии с ландшафтно-морфологическими условиями количественные и качественные характеристики болотных ландшафтов формируются в условиях сложного взаимодействия самых различных по происхождению природных факторов. Даже болота, расположен-

ные в одинаковых климатических условиях, но имеющие разные характеристики геолого-геоморфологического строения минерального субстрата, его генезиса, местоположения в рельефе, характера водно-минерального питания, типа болотного почвообразования, могут отличаться не только развитием болотообразовательного процесса, но и условиями торфонакопления, что, безусловно, находит свое отражение и на космических снимках. При идентификации по КС сочетаний болотных геосистем мы подразумеваем, что это генетически однородные природно-территориальные комплексы (ПТК), имеющие одинаковый геологический фундамент, один тип рельефа, одинаковый климат и состоящие из свойственных только данному ландшафту набора динамически сопряженных и закономерно повторяющихся в пространстве основных и второстепенных урочищ. Таким образом болотная геосистема и их пространственные сочетания в виде библиотек спектральных сигнатур, отображенных на космических снимках, представляют собой ПТК с закономерно построенной системой морфологических частей (фаций, урочищ, местностей), образованных на общей структурно-литологической основе. Такой комплекс отличается своим микроклиматом, характером растительного покрова, почв, индивидуальной морфологической структурой, которая дает возможность их дистанционной индикации. Одной из низших единиц иерархии типологических таксонов является вид ландшафтов. Он представляет собой совокупность индивидуальных ландшафтов, сходных по составу доминирующих в их морфологической структуре урочищ. Такое подобие обусловлено высокой степенью общности генезиса, эволюции и функционирования геосистем. Дальнейший, уже внутривидовой типологический анализ ландшафтов производится путем сравнения их морфологических структур на уровне субдоминантных и даже редких урочищ. При этом появляется возможность выделения не только видов, но и подвидов (морфологических вариантов) ландшафтов – послед-

него звена типологической классификации. В одних случаях они осложнены насаженными на моренное основание субдоминантными камовыми холмами, в других – сопровождаются конечноморенными холмами с известняковыми отторженцами в ядре и сетью древнеэрозионных ложбин (рисунок).

Полный комплекс операций цифровой обработки изображения представлен в специализированных пакетах: ERDAS Imagine, ENVI, ScanEx Image Processor. Использование этих программных комплексов, с одной стороны, открывает широкие возможности для тематической обработки космических изображений, уменьшает затраты времени и сил за счет удобного интерфейса и единого формата данных. Однако, нельзя не считаться со стоимостью этих пакетов и высокими требованиями к уровню подготовки специалиста-болотоведа.

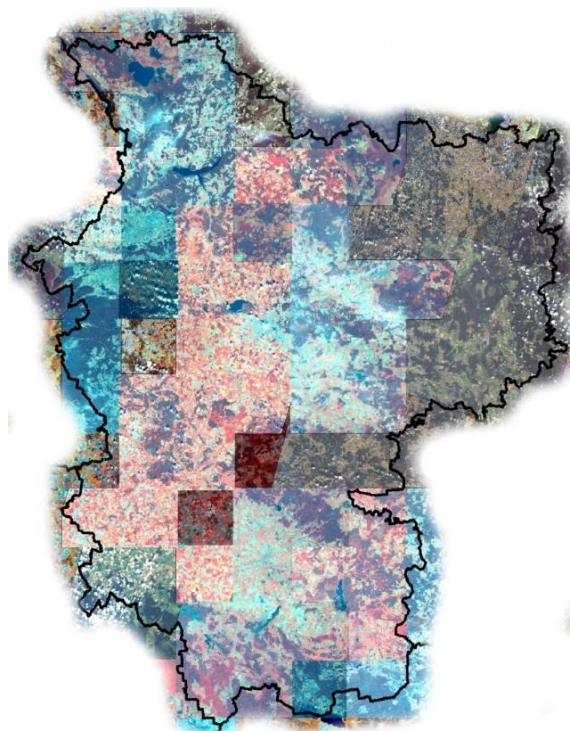


Рисунок – Мозаика космических изображений КС RAPID EYE на территорию Минской области

ОСОБЕННОСТИ МОХООБРАЗНЫХ, КАК ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЭВТРОФНЫХ БОЛОТ ПОЛЕСЬЯ

Г.Ф. Рыковский, В.И. Парфенов, М.С. Шабета

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
Минск, Беларусь, Dr.Rykovsky@yandex.by, Zentsova2009@gmail.com.

Впервые проведен обзор бриофитного компонента эвтрофных болот Белорусского и Украинского Полесья в целом на основе собственных сборов и литературной информации. Рассмотрена таксономическая, экологическая и географическая структура мохообразных в составе растительного покрова данных болот на фоне общей характеристики мохообразных открытых и редколесных болот региона.

Экологический облик бриофитов открытых и редколесных болот определяет то, что они должны быть адаптированы к условиям достаточно открытой экспозиции при повышенном обводнении почвы, т.е. гидроморфность должна сочетаться с известными чертами ксероморфизма.

Полесье рассматривается нами как целостный естественно-исторический регион, находящийся на смежной территории государств Беларуси, Украины, России и Польши. Для проведения данного исследования использован собранный нами гербарный материал, а также флористические и геоботанические описания пробных площадей по работам белорусских, украинских и российских бриологов [4, 5] на территории Украинского, Белорусского и Брянского Полесья. Классификация таксонов приводятся согласно современной таксономии мхов [8], печеночников и антоцеротовых [2]. Авторы таксонов не указываются, но соответствуют данным источников [2, 8].

Широкое распространение и обширность болот в Полесье – характерного признака региона, особенно до его активной антропогенной трансформации – определяет разнообразие и важное значение бриофитов в растительном покрове данных образований. Всего в составе бриофлоры открытых и редколесных болот Полесья выявлено 103 вида, что составляет 24,2% бриофитов этого региона. Из них печеночников – 21 вид из 14 родов, 10 семейств; мхов – 82 вида из 34 родов, 21 семейства. В числе ведущих родов – *Sphagnum* (31 вид), которому значительно уступают роды *Bryum* (5 видов), *Cephalozia*, *Cephaloziella*, *Dicranum*, *Philonotis*, *Scorpidium* (по 3 вида). По видовой насыщенности выделяются семейства *Sphagnaceae* (31 вид), и значительно менее *Amblystegiaceae* (8 видов), *Bryaceae*, *Calliergonaceae*, *Cephaloziaceae* (по 5 видов), *Dicranaceae*, *Scorpidiaceae*, *Meesiaceae* (по 4 вида) и др. Семейства *Sphagnaceae* и *Amblystegiaceae*, превосходящие в составе бриофлоры открытых и редколесных болот Полесья остальные семейства мохообразных, представляют собой древние, преимущественно гидрофильные таксоны, вероятно, уходящие гене-

тическими корнями соответственно в девон и мел (или юру). Десять ведущих семейств содержат 70% бриофитов данных болот. На одно семейство приходится 1,6 рода и 3,3 вида, на 1 род – 2,2 вида.

Бриофлора болот значительно различается в зависимости от их типа питания – эвтрофного, мезотрофного или олиготрофного. При этом экологически наиболее контрастны эвтрофные и олиготрофные болота, что вызвано крупным различием в степени их анаэробноза. Мезотрофные болота составляют промежуточное звено.

Наиболее богата по видовой насыщенности бриофлора эвтрофных болот. Она содержит 71 вид, или 69% бриофитов болот региона. В зависимости от степени проточности почвенно-грунтовых вод участие бриофитов в различных фитоценозах изменяется от незначительного и даже полного отсутствия до образования сплошного мохового покрова. При усилении процесса анаэробноза происходит некоторое угнетение сосудистых растений и тем самым складываются условия для поселения мохообразных. Наиболее сильно, вплоть до полного вытеснения трахеофитов на отдельных участках, мохообразные развиваются на осоково-гипновых болотах, образуя в крайних случаях, по существу, локальные гипновые сообщества.

Печеночники эвтрофных болот относятся к 9 видам из 6 родов, 4 семейств, мхи – к 62 видам из 31 рода, 20 семейств.

По видовой насыщенности среди семейств бриофитов эвтрофных болот резко выделяется *Sphagnaceae* (17), а во вторую очередь *Amblystegiaceae* (8), репрезентирующие соответственно 50% и 100% их видов в составе бриофлоры болот Полесья. Семейства *Bryaceae* и *Calliergonaceae* представлены здесь каждое 5 видами, *Meesiaceae*, *Scorpidiaceae* – по 4, *Aneuraceae*, *Mniaceae*, *Bartramiaceae* – по 3, а в остальных семействах по 1–2 вида. Все эти семейства полностью включают видовой состав данных семейств и в составе бриофлоры открытых и редколесных болот Полесья в целом.

Из родов по числу видов выделяются: *Sphagnum* – 17, *Bryum* – 5, *Philonotis* и *Scorpidium* – по 3 вида, включая (кроме рода *Sphagnum*) все виды известные в составе бриофлоры болот региона.

Моховой ярус эвтрофных болот чаще всего образуют в Полесье представители родов *Calliergon*, *Drepanocladus*, *Hamatocaulis*, *Pseudocalliergon*, *Scorpidium*, *Warnstorfia*, а также *Calliergonella cuspidata*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Plagiomnium ellipticum*, *Campylium stellatum*.

Представители печеночников в отличие от мхов не имеют значительного распространения на эвтрофных болотах за исключением *Marchantia polymorpha*, предпочитающей чаще всего нарушенные участки болот. Это связано с их низкой конкурентной способностью, большими возможностями мхов и сосудистых растений в использовании потенциала торфяно-болотных почв данного типа болот.

На несколько обедненных участках обильно разрастаются *Aulacomnium palustre*, *Warnstorfia fluitans*, *W. exannulata*, *Polytrichum strictum*, реже *Helodium blandowii*, *Tomentypnum nitens* и др. В этих условиях на болотах поселяются сфагновые первоначально более требовательные к минеральному питанию – мезоэвтрофные или эвмезотрофные мхи – *Sphagnum contortum*, *Sph. subsecundum*, *Sph. teres*, *Sph. squarrosum*, *Sph. plathyphyllum*, *Sph. obtusum*, *Sph. warnstorffii*, а затем мезотрофные или олигомезотрофные *Sph. flexuosum*, *Sph. fallax* и др.

В экологическом отношении данная бриофлора имеет довольно пестрый характер: в условиях выраженного микрорельефа и тем более мезорельефа здесь наряду с болотными видами способны поселяться некоторые мохообразные с иной экологией: лесные мезофиты и ксеромезофиты, а также гигрофиты, способные произрастать на торфе, по кочкам, на гниющей древесине и на основаниях стволов живых деревьев (*Polytrichum commune* и др.), лугово-болотные и луговые гигрофиты или мезогигрофиты (*Aulacomnium palustre*, *Climacium dendroides* и др.), встречающиеся также в заболоченных и болотных лесах; копрофильный гигрофит *Splachnum ampullaceum*.

Ряд видов-гелофитов может произрастать и на сырых минеральных почвах (виды из родов *Drepanocladus*, *Calliergon*, *Calliergonella*, *Sphagnum*, *Bryum* и др.), что отражает способность многих бриофитов, встречающихся, в частности, на болотах Полесья, широко распространяться, по крайней мере, в высоких широтах на минеральных почвах. Это может расцениваться как адаптация к освоению территории после неоднократного отступления покровных ледников в плейстоцене. В общем, менее половины видов мохообразных,

встречающихся на эвтрофных болотах Полесья, ограничены только этим типом местообитаний.

На данных болотах вследствие специфической экологической обстановки и до недавнего времени малой затронутости антропогенными факторами встречается или встречался ряд редких видов (в том числе находящихся на рубеже географического распространения) [1, 3, 6, 7]. Среди них печеночников – 8 (*Preissia quadrata*, *Riccardia incurvata*, *R. multifida*, *Aneura pinguis*, *Scapania paludicola*, *Cephaloziella elachista*, *C. spinigera*, *Kurzia pauciflora*), сфагновых мхов – 4 (*Sphagnum denticulatum*, *Sph. inundatum*, *Sph. molle*, *Sph. riparium*) и бриевых – 13 (*Bryum cyclophyllum*, *B. neodamense*, *B. weigeli*, *Pseudobryum cinclidioides*, *Paludella squarrosa*, *Meesia longiseta*, *M. triquetra*, *Philonotis caespitosa*, *P. marchica*, *Timmia megapolitana*, *Campiliadelphus elodes*, *Scorpidium cossonii*, *Pseudocalliergon lycopodioides*).

Бриофлору эвтрофных болот образуют мхи 11 географических элементов: бореальный (35 видов), аркто-бореальный, субарктический (по 10 видов), неморальный (5 видов), субаркто-бореально-монтанный (3 вида), бореальный, бореально-монтанный, субаркто-бореальный, субаркто-монтанный, бореально-неморальный и мультizonальный (по 2 вида). Характерно, что неморальная группа не только сильно уступает бореальной, но по численности даже меньше субарктической.

Все мультizonальные виды по существу не являются типично болотными бриофитами, будучи более широко распространенными на автоморфных (минеральных) почвах (*Marchantia polymorpha*, *Cephalozia bicuspidata*, *Leptobryum pyriforme*, *Pohlia nutans*).

При сопоставлении с бриофлорой дендроценозов Полесья выясняется, что степень участия видов неморальной группы в составе бриофлоры открытых и редколесных болот заметно ниже даже относительно бриофлоры болотных березняков региона (соответственно 9,4 и 20,0%) и тем более бриофлоры сосновых лесов, не говоря уже о других лесных формациях. Высокая степень участия видов бореальной группы здесь связана с экологическими особенностями болот – открытой экспозицией при избыточном увлажнении.

Комплекс болотных бриофитов происходит за счет высокоширотных бореальных, некоторых подвергшихся трансформации среднеширотных бореальных, а также высокогорных и среднегорных бореальных и субальпийских видов. Характерно то, что монтанная группа в составе бриофлоры болот Полесья представлена только субаркто-монтанными, субаркто-бореально-монтанными и бореально-монтанными мохообразными (8 видов, или 7,5% бриофитов болот региона).

Повышенное участие в составе бриофлоры эвтрофных болот видов субарктической группы, а также субаркто-бореальной и аркто-бореальной в сравнении с мезотрофными и олиготрофными болотами указывает на особое значение первых как рефугиумов, тем более в Полесье, где в наибольшей мере сохраняются по существу перигляциальные и постгляциальные реликты, свидетели плейстоценовых оледенений, неоднократно надвигавшихся на территорию Беларуси и достигавшие также Полесья. По-видимому, избыточно увлажненные, освобождавшиеся отступавшими

ледниками, территории оказывались наиболее благоприятными именно для тех бриофитов, которые произрастают на эвтрофных болотах, поскольку на этих местах впоследствии формировались чаще всего низинные торфяники. Такие болота, будучи относительно наиболее стабильными в условиях более или менее обеспеченного ключевого питания (пониженная температура грунтовых вод), представляли собой самые подходящие местообитания для сохранения бриофитов, входивших в состав своеобразной перигляциальной флоры.

Список литературы

1. Игнатов, М. С. Флора мхов средней части европейской России : в 2 т. (Т. 1. Sphagnaceae – Hedwigiaceae ; Т. 2. Fontinalaceae – Amblystegiaceae) / М. С. Игнатов, Е. А. Игнатова // Arctoa. – М. : КМК, 2003–2004. – Т. 11, приложение 1. – С. 1–608.; приложение 2. – С. 609–944.
2. Потемкин, А. Д. Печеночники и антоцеротовые России / А. Д. Потемкин, Е. В. Софронова. – СПб.–Якутск : Бостон-спектр, 2009. – Т. 1. – 368 с.
3. Рыковский, Г. Ф. Полесская хорологическая дизъюнкция в ареалах мохообразных хвойных лесов Беларуси / Г. Ф. Рыковский, М. С. Шабета // Ботаника (исследования): Сборник научных трудов. Ин-т эксперимент. бот. НАН Беларуси. – Минск : Право и экономика, 2014. – Вып. 43. – С. 35–40.
4. Рыковский, Г. Ф. Происхождение и эволюция мохообразных с оценкой современного состояния и генезиса бриофлоры : дисс. ... докт. наук : 03.00.05 / Г. Ф. Рыковский. – Минск, 1993. – 153 с.
5. Рыковский, Г. Ф. Мохообразные национального парка «Припятский» (эволюционный аспект, таксономия, экология, география, жизненные стратегии) / Г. Ф. Рыковский [и др.]. – Минск : Белорусский Дом печати, 2010. – 160 с.
6. Рыковский, Г. Ф. Полесье как хорологический рубеж для мохообразных / Г. Ф. Рыковский // Бриология в СССР, ее достижения и перспективы : Тез. конф., поев. 90-летию со дня рожд. А. С. Лазаренко. – Львов, 1991. – С. 182–185.
7. Рыковский, Г. Ф. Флора Беларуси. Мохообразные : в 2 т. (Т. 1. *Andreaopsida-Bryopsida*; Т. 2. *Hepaticopsida-Sphagnopsida*) / Г. Ф. Рыковский, О. М. Масловский / под ред. В. И. Парфенова. – Минск : Тэхналогія, 2004–2009. – Т. 1. – 437 с. – Т. 2. – 213 с.
8. Ignatov, M. S. Check-list of mosses of East Europe and North Asia / M. S. Ignatov, O. M. Afonina, E. A. Ignatova // Arctoa. – 2006. – Т. 15. – Р. 1–130.

НЕКОТОРЫЕ ЭДАФО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛЕСНЫХ И БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

В.В. Сарнацкий

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси»,
Минск, Беларусь, sarnatsky1@tut.by

Изложены краткие результаты многолетних исследований особенностей формирования сомкнутых хвойных, мелколиственных лесных насаждений в системе эдафо-фитоценотических взаимосвязей лесных и болотных экосистем, закономерностей влияния почвенно-гидрологических условий на продуктивность и устойчивость древостоев в связи с динамикой некоторых показателей водного режима корнеобитаемых слоев почвы в годовом и сезонном циклах. На примере ельников и сосняков в зависимости от условий дренирования и заболачивания, устойчивости увлажнения разных групп почвы дифференцированы те или иные типы леса в связи с продуктивностью (бонитетом) древостоя.

Цель исследований – выявить влияние условий увлажнения на особенности почвообразования, формирование и продуктивность древостоев основных лесных формаций. Изучаемые объекты – хвойные и мелколиственные древостои различной полноты, возраста, породного состава и типов леса. Методологическая основа – общепринятые

в лесоведении, лесоводстве, лесной таксации и почвоведении методы.

Основные закономерности формирования лесной, болотной растительности в зависимости от эдафотопы, фитоценотической ситуации приведены в многочисленной литературе [1–5]. На фоне известного колебания климатических (ме-

теоретических) условий водно-воздушный режим почвы (обводненность, проточность, застойность и др.) обуславливает те или иные характеристики растительности и процессы почвообразования [2–4]. В целом это определяет специфику формирования эдафических условий в сезонном, годовом и других циклах.

Следует отметить, что существующие в литературных источниках разногласия в определении показателей содержания влаги в избыточно увлажненных почвах можно объяснить неодинаковыми эдафическими, климатическими условиями и различными биологическими свойствами древесных пород. Почва может оказаться избыточно увлажненной для произрастания сосны, ели и этот режим ее увлажнения является оптимальным для успешного формирования продуктивного древостоя ольхи черной.

Заболоченные минеральные почвы характеризуются обводненностью, при которой происходит накопление торфа и отмечается наличие оглеенного горизонта. В основу дифференциации заболоченных, болотных лесов положена особенность произрастания корневых систем деревьев. В болотных почвах корни деревьев располагаются, в основном, в торфе [2–4]. Недостаток или избыток влаги в почве проявляется при анализе показателей продуктивности (бонитета) древостоя в эдафическом ареале того или иного типа леса (особенно это отмечается в крайних эдафических условиях формирования экологического ряда типов леса той или иной формации). Эдафо-фитоценоотические взаимосвязи болотной и лесной растительности обусловлены спецификой образования или разложения торфа в условиях деградации болотной экосистемы.

Верховые болота представлены безлесной кустарничково-пушицево-сфагновой растительностью и сосной по болоту. На переходных болотах формируются, в основном, сосново-березовые и другие лиственные леса. Характерной является также и безлесная территория с кустарничково-осоково-сфагновой растительностью. Низинные болота в наибольшей мере характеризуются безлесной, осоково-гипновой, злаково-осоковой, разнотравно-осоковой растительностью, болотными черноольховыми и пушистоберезовыми лесами различного типологического статуса.

Формирование, продуктивность и устойчивость древостоев, например, еловых, во многом определяется показателями переувлажнения в зависимости от продолжительности стояния уровня грунтовых вод на глубине 10–20 см от поверхности почвы в годовом и сезонном цикле. Залегание грунтовых вод на глубине 20 см в среднем составляет не более 1/10 вегетационного периода и

в этих условиях на легких суглинках с подстилкой тяжелыми мореными суглинками (Пуховичский лесхоз, Руденское лесничество), формируются ельники I бонитета. Некоторые результаты 10-летнего изучения уровня залегания грунтовых вод в лесных древостоях, формирующихся на конечно-моренных грядках центральной части Беларуси (Борисовский опытный лесхоз, Велятичское лесничество), возможно представить следующим образом:

- сосняк долгомошно-черничный, В₄, бонитет I, уровень грунтовых вод (УГВ) в годовом цикле – средний 81 см, амплитуда колебаний 66 см, коэффициент варьирования 30,4%;

- сосняк елово-черничный, В₃, бонитет I, УГВ – средний 167 см, амплитуда колебаний 87 см, коэффициент варьирования 15,7%;

- сосняк елово-кисличный, С₂, бонитет Ia, УГВ – средний 105 см, амплитуда колебаний 57 см, коэффициент варьирования 17,7%;

- сосняк вересково-мшистый, А₂, бонитет II, УГВ – средний 1 250 см, амплитуда колебаний 123 см, коэффициент варьирования 10,0%;

- ельник чернично-мшистый, В₃, бонитет I, УГВ – средний 180 см, амплитуда колебаний 64 см, коэффициент варьирования 14,8%;

- ельник зеленчуково-кисличный, Д₂, бонитет I, УГВ – средний 102 см, амплитуда колебаний 62 см, коэффициент варьирования 20,3%.

Изучение почвенных разрезов и прикопок позволило установить, что на временно переувлажняемых почвах экологического ряда типов сосновых лесов развиваются процессы заболачивания и появления верхнего оторфованного горизонта (при наличии оглеения в нижележащих слоях почвенно-грунтового профиля) при глубине залегания грунтовых вод около 170 см (в сосняках черничных с амплитудой колебания УГВ более 100 см, формирующихся в пониженных элементах рельефа по II бонитету).

Анализ экологических показателей условий произрастания ельников различных типов леса, породного состава и продуктивности древостоя позволил установить некоторые закономерности их формирования в зависимости от особенностей режима увлажнения почвы. На свежих почвах ельников мшистых и орляковых формируются древостои II бонитета, это обстоятельство позволяет считать режим их увлажнения неустойчивым. Формирование более продуктивного древостоя (I бонитет) этих типов леса на влажных почвах определяется их устойчивым дренированным увлажнением. Ельники черничные, папоротниковые и приручейно-травяные I бонитета формируются на почвах, относящихся к переходным от дренированных ко временно переувлаж-

няемым. Более длительное переувлажнение почвы приводит к формированию ельников по II бонитету; и в этом случае режим их – временно переувлажняемый. Почвы ельника долгомошного можно условно отнести к переходным от временно переувлажняемых к заболоченным. При режиме увлажнения таких почв как постоянно переувлажняемые, особенно в годы с выпадением атмосферных осадков значительно больше многолетней нормы, формируется ельник долгомошный по III бонитету.

В практических целях достаточно выделить трех почвенно-типологических групп ельников по режиму увлажнения почвы: дренированные, временно и постоянно переувлажняемые. Почвы лесных фитоценозов атмосферного, атмосферно-грунтового увлажнения следует отнести к периодическому промывному типу. Слой активного обмена влаги в ельнике брусничном, мшистом, орляковом, кисличном и сосновых фитоценозах атмосферного, атмосферно-грунтового увлажнения составляет 80–100 см. Колебание показателей внутрисезонного увлажнения различных слоев почвенно-гидрологического профиля исследуемых фитоценозов обусловлена динамикой уровня грунтовых вод, неравномерностью выпадения атмосферных осадков и расхода влаги на эвапотранспирацию в различные периоды вегетации в связи с особенностями температурного режима, а также известной пространственно-временной асинхронностью этих процессов.

Кроме выявленных различий в условиях увлажнения на формирование и продуктивность лесных древостоев оказывает немаловажное значение и температурный режим почвы. Температурный режим почвы включает в себя поступление и отдачу тепла, а также его пространственное перемещение в почве. Условия функционирования корневых систем деревьев и напочвенного покрова во многом определяются температурой почвы, обуславливающей продолжительность периодов, благоприятных для активного роста.

Наблюдения за температурой почвы в ельниках показывают, что в некоторые годы в первые месяцы вегетационного периода, когда отмечаются наиболее благоприятные условия увлажнения (май-июнь), почва остается довольно холодной. Например, во второй половине мая температура почвы в 30-сантиметровом слое, где сосредоточена основная масса корней, составляла 5,9–7,8°C. В середине июня в отдельные годы почва нагревалась выше 9°C лишь на 5- и 15-сантиметровой глубине. Поэтому, в некоторых, случаях, температурный режим почвы ельников следует признать неблагоприятным для роста растений,

так как почва в корнеобитаемом слое 0–30 см прогревается выше температуры начала интенсивного роста корней лишь в конце мая, а иногда – только к середине июня. Это обстоятельство оказывается весьма важным для оценки устойчивости древостоя в условиях экстремального проявления экологических (климатических) факторов.

Осуществлена дифференциация кластеров сходства и различия температуры слоев автоморфной и полугидроморфной почв сосново-еловых и еловых фитоценозов в период вегетации. Температурный режим почв изучаемых фитоценозов можно условно разделить на три слоя:

- 1) слой активного теплообмена (0–25 см);
- 2) контактный слой пассивного теплообмена (25–130 см);
- 3) слой относительно постоянного температурного режима (глубже 130 см), определяемого уровнем и температурой грунтовых вод.

Теплообмен в почве за период вегетации относится к типу неустойчивого равновесия. Толщина выделяемых слоев почвы определяется в различных условиях местопроизрастания уровнем грунтовых вод, сложением и гранулометрическим составом генетических горизонтов, глубиной залегания материнской породы.

Таким образом, совокупность эдафо-фитоценологических взаимосвязей лесных и болотных экосистем, естественных и антропогенно обусловленных сукцессий, демулационных процессов, обеспечивает формирование сомкнутых древостоев различного породного состава и определяет характеристику растительности экотонов окраин болот, присущей как для суходольных, заболоченных, болотных лесов, так и необлесенных верховых и низинных болот. Лесные древостои того или иного породного состава и продуктивности формируются в зависимости от гранулометрического состава и сложения генетических горизонтов почвы, рельефа, уровня и динамики залегания грунтовых вод, количества атмосферных осадков в разные годы, в совокупности определяющих условия увлажнения корнеобитаемых слоев почвы (дренированные с устойчивым или неустойчивым увлажнением, переходные от дренированных ко временно переувлажняемым, временно переувлажняемые, постоянно переувлажняемые или заболоченные почвы). Исследуемые почвы относятся к периодически промывному типу увлажнения. Глубина проникновения атмосферных осадков в песчаных и супесчаных почвах не превышает 150–200 см. Температурный режим изучаемых почв дифференцирован в вегетационный период на слой активного, пассивного теплообмена, относительно постоянной темпера-

туры и относится к типу неустойчивого равновесия. В целом, это определяет эдафические усло-

вия, специфику взаимосвязи растительности лесных и болотных экосистем.

Список литературы:

1. Гельтман В.С. Географический и типологический анализ лесной растительности Белоруссии / В.С. Гельтман. – Мн.: Наука и техника. 1982. – 326 с.
2. Ниценко А.А. Краткий курс болотоведения / А.А. Ниценко. – М.: Высшая школа, 1967. – 148 с.
3. Пьявченко Н.И. Лесное болотоведение / Н.И. Пьявченко. – М.: Изд-во АН СССР. 1963. – 192 с.
4. Смоляк Н.П. Болотные леса и их мелиорация / Н.П. Смоляк. – Мн.: Наука и техника. 1969. – 212 с.
5. Юркевич И.Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах / И.Д. Юркевич. – Мн.: Наука и техника. 1980. – 120 с.

ЗАБОЛОЧЕННЫЕ СФАГНОВЫЕ ЕЛЬНИКИ В РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ БАСЕЙНА ВЕРХНЕГО ДНЕПРА

Ю.А. Семенищенков

ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского»,
Брянск, Россия, yuricek@yandex.ru

В статье обсуждается растительный покров заболоченных ельников бассейна Верхнего Днепра, Россия.

Заболоченные сфагновые ельники – важная составляющая фитоценотического разнообразия лесной растительности Российской части бассейна Верхнего Днепра. Они имеют большое значение в поддержании гидрологического баланса заболоченных земель и, наряду с другими типами лесов, характеризуют облик зональной растительности подтайги.

Районом широкого распространения таких лесов можно считать северо-запад днепровского бассейна (центр и север Смоленской области, юго-запад Калужской обл. и, в меньшей степени, северо-запад Брянской обл.), где на фоне высокой облесенности и заболоченности территории они занимают значительные площади, не формируя единых массивов. Такое мозаичное распространение сообществ данного типа связано с особенностями их местообитаний – это фрагментированные пониженные участки моренных и водно-ледниковых равнин с застойным обильным увлажнением и слабоаэрированными торфяными и торфяно-глеевыми почвами и минимальной мощностью торфа. Мелкоконтурность в ряде случаев затрудняет картографирование сфагновых ельников, в результате чего их распространение иногда не вполне адекватно отражается на планах лесоустройства или геоботанических картах.

Отличительной чертой сообществ является развитый покров (покрытие до 80%) из сфагновых мхов, в составе которого отмечаются *Sphagnum girgensohnii*, *Sph. centrale*, *Sph. squarrosum*, *Sph. russowii*, в меньшей степени – *Sph. angustifolium*, *Sph. fallax* и др. Наибольшее

фитоценотическое значение имеет олигомезотрофный вид *Sph. girgensohnii*. С господством в наземном ярусе мхов связана флористическая бедность сообществ; видовое богатство составляет в среднем 18 видов на 400 м² [2].

Происхождение таких сообществ различно. В одних случаях они формируются в бессточных депрессиях в условиях высокой обводненности субстрата, где проходит постепенная смена пушистой березы елью. В других – сообщества возникают при выборочных рубках в пониженных участках с застойным увлажнением. Для таких сообществ характерно присутствие значительных окон в древостое с полным доминированием в них сфагновых мхов. После рубок в лесах данного типа, как правило, наблюдается возрастание позиций *Betula pubescens* и иногда *Populus tremula* с образованием гигрофитных лесов на разных стадиях заболачивания. В будущем, при усилении позиций ели в древостое, которая имеется в подросте и иногда во втором подъярусе, возможно формирование сфагнового ельника с участием пушистой березы. В осветленных сообществах обычно возрастает участие бореальных видов, иногда видов гигрофильных осок и разнотравья; обычно присутствует подрост дуба и ели. Иногда сфагновые ельники образуются в виде небольших полос по краям олиготрофных пушистоберезово-сосновых болот. Флористически они соответствуют переходу от еловых зеленомошных к сосновым сфагновым лесам.

Фитоценотическое разнообразие сфагновых ельников Европейской России описывают 16 до-

минантных ассоциаций, «визуально различимых по видам-доминантам» [1]. Однако, большинство типов описаны в таежной зоне и отличаются как большим участием характерных болотных видов (*Chamaedaphne calyculata*, *Drosera rotundifolia*, *Ledum palustre*, *Oxycoccus palustre*, *Salix myrtilloides*, *S. phylicifolia*, *Vaccinium uliginosum* и др.), так и видов с более северным, относительно бассейна Днепра, распространением (*Rubus chamaemorus*, *Empetrum nigrum*, *Calamagrostis langsdorffii* и др.). Не отмечены в изучаемых сообществах и приводимые для таежных лесов *Sph. fuscum*, *Sph. balticum*. Фактически леса днепровского бассейна можно относить только в широком смысле к ассоциациям *Piceetum sphagnosum*, *Piceetum caricoso-sphagnosum*, соответствующим типу лесорастительных условий В₅.

С позиций флористической классификации заболоченные ельники правомерно относить к подсоюзу **Sphagno-Piceenion** союза **Piceion** Pawł. et al. 1928 порядка **Piceetalia excelsae** Pawł. in Pawł., Sokoł. et Wall. 1928 класса **Vaccinio-Piceetea** Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. et Vl. 1939. Для сфагновых ельников на материалах из Северной Европы была установлена асс. **Sphagno girgensohnii- Piceetum** Pol. 1962 с диагностическими видами *Picea abies*,

Sphagnum girgensohnii, *Polytrichum commune*. Вопрос отнесения к ней сообществ из столь отдаленного к югу днепровского бассейна изначально вызывает определенное сомнение. Однако, характерная бедность флористического состава, значительное сходство общего облика и отчасти экологических условий местообитаний делает возможным объединение сообществ данного типа, описанных из разных регионов, в единый синтаксон. Учитывая, что основная часть ареала сфагновых ельников лежит существенно севернее в таежной зоне, при отнесении сообществ днепровского бассейна к указанной ассоциации, вероятно, наиболее правильно трактовать их как некий «обедненный» вариант, соответствующий южной границе их распространения. Пушистоберезовые, елово- и осиново-пушистоберезовые леса на стадиях восстановления сфагновых ельников целесообразно относить к безранговым единицам «сообществам», отмечая таким образом их сукцессионный статус в динамике процесса лесовозобновления [3].

У южной границы ареала в изучаемом регионе сфагновые ельники выступают фитоценоотическим окружением некоторых редких видов растений преимущественно более северного распространения, в частности, *Avenella flexuosa*, *Linnaea borealis*, *Phlegopteris connectilis*, *Viola selkirkii* и др.

Список литературы

1. Рысин Л.П., Савельева Л.И. Еловые леса России. – М.: Наука, 2002. – 335 с.
2. Семенищенков Ю.А., Кузьменко А.А. Синтаксономия и экология гигро-мезофитных осиновых лесов в Южном Черноземье России // Известия СамНЦ РАН. – 2012. – Т. 14. – № 5. – С. 60–68.
3. Семенищенков Ю.А. Заболоченные ельники и их флористическая дифференциация в Смоленской области // Вестник Брянского гос. ун-та. Сер. Естественные и точные науки. – 2012 (1). – № 4. – С. 155–158.

LONG-TERM HUMAN IMPACT ON VEGETATION OF AUKŠTUMALA RAISED BOG

J. Sendžikaitė, L. Jarašius, R. Pakalnis

Nature Research Centre, Institute of Botany, Vilnius, Lithuania, jurate.sendzikaite@botanika.lt

The present study aimed to assess long-term human impact on the structure of plant cover of Aukštumala raised bog. More than 130 years lasting peat mining (drainage and peat harvesting in adjacent areas) accelerates water outflow from remained western part of Aukštumala raised bog as well as mineralization of top peat layer. Thus inducing peatland degradation and promoting penetration of atypical plant species and woody vegetation in formerly pristine raised bog areas. The following changes in the vegetation cover were ascertained: expansion of dwarf-shrubs, extinction of Sphagnum mosses as well as penetration of trees into the communities of open raised bog. Vegetation in the intensively drained raised bog zone occurs in the area of high fire risk.

Introduction

Peatlands cover 646 000 ha, i.e. 9.9% of the Lithuanian territory, however, only 28% (178 000 ha) of these are natural or near-natural [6]. Their area decreased substantially at the second half of the 20th century. Large scale drainage works have been implemented in Western Lithuania since the end of the 19th

century. In the Nemunas Delta region, almost all natural fens and small raised bogs were drained [1]. Despite the fact that nowadays more than 15% of Lithuanian peatlands are protected and the largest ones have the status of strict nature reserves, most of these territories are strongly affected by drainage.

Aukštumala raised bog is one of the first commercial mining peatlands in Lithuania, still in operation

since the end of the 19th century. Even two thirds, i.e. 2 417 ha, of former raised bog area is turned into a peat mining fields or on degradation (overgrowing tall grassy vegetation and shrubs) due to abandonment. Aukštumala Telmological Reserve (Aukštumala TR) was established on the unexploited western part (1 017 ha) of the bog only in 1995. The protected area was extended to 1 285 ha, including drained swampy forest areas in the former lag zone, in 2014.

The main threat to natural habitats of the Aukštumala TR is posed by an old drainage system in the raised bog and continuous peat mining in the neighbouring peat excavation zone. The contact zone of the Reserve and peat-mining fields is about 6 km long. So the area of about 30–60 ha of the Reserve is under influence of the intensive drainage. It leads to negative changes in hydrological regime and vegetation cover (habitat degradation, wilting and disappearance of typical plant species, spreading of forest communities atypical to raised bog, etc.). Vegetation of this zone is in the area of high fire risk. This was evidenced by the fire of June 2011, which affected 270 ha of the Reserves margins. The fire made the biggest damage to the habitats of *Active raised bogs* (7110*) and *Degraded raised bogs* (7120).

The aim of the study is to assess the long-term human impact on the plant cover structure and hydrology of the Aukštumala raised bog.

Methods

The scale of disturbance and degradation of plant communities and vascular plant species diversity in the Aukštumala TR was evaluated in 2010–2014. Phytosociological relevés of the vegetation on the burnt site in five permanent research plots (10×10 m in size) located every 40 m of 180 m length transect, perpendicular to the fringe of the Reserve, have been made since 2012. Each research plot was divided into 9 trial plots of 1×1 m in size for the evaluation of percentage coverage of each species. Phytocenotic descriptions of vegetation recovery were performed applying the principles of vegetation research of Zürich-Montpellier school [2].

Latin names of plants were presented following the checklist of Vascular Plants of Lithuania [3]. Evaluation of the habitats was carried out using the List of Habitats of European Importance in Lithuania [7].

Vegetation changes

In the beginning of the 20th century, German botanist C.A. WEBER [8] categorised vegetation of Aukštumala raised bog by its growing location. He described vegetation of plateau, raised bog pools, stream valleys, marginal slope and surroundings of the bog. However, the last three habitat types could hardly be found nowadays due to intensive drainage in the former lag zone [4]. After more than one hundred years peat mining activity, the following

changes in the vegetation cover of the remained part of Aukštumala raised bog were ascertained: expansion of dwarf-shrubs (dominated by *Calluna vulgaris*) in the communities of open raised bog; penetration of trees (*Betula pubescens*, *B. pendula* and tall-stemmed *Pinus sylvestris*) into *Ledo-Sphagnetum magellanici* communities; extinction of *Sphagnum* mosses and formation of lichen cover in the communities of open raised bog and next to the draining ditches.

In 2012, during the investigation of the vegetation cover in Aukštumala TR, five EU habitats (*Active raised bogs* 7110*, *Degraded raised bogs* 7120, *Bog woodlands* 91D0*, *Natural dystrophic lakes* 3160, and *Depressions on peat substrates of the Rhynchosporion* 7150) were identified as well as ~210 species of vascular plants and mosses were recorded [5]. However, 23% (237 ha) of the former territory of the Reserve (1 017 ha) do not meet the requirements for EU habitats because of significant habitat shifts towards peatland degradation (Figure 1). These belt-shaped habitats (40–500 m wide) with dominant woody vegetation occur on the margins of the Reserve, especially in the areas prepared to peat mining by digging of draining ditches (every 20 m) and removing of natural vegetation cover) in 1990s. Nowadays, the largest part of the territory of the Aukštumala TR is represented by habitats of active raised bogs (605 ha or 59%) and degraded raised bogs still capable of natural regeneration (161 ha or 16%) [5]. Hydrological changes in the damaged area (degraded raised bogs habitat) are reflected in species composition (about 50–60% of the inventoried plant species were atypical to ombrotrophic bogs). Bog woodlands and natural dystrophic lakes and ponds cover by 1% (10 ha) each. Some small fragments (< 0.1 ha) of depressions on peat substrates of the *Rhynchosporion* (7150) were identified only in the areas affected by the fire of 2011 [4, 5].

Investigation on vegetation recovery on the burned site shows that during the first year after the fire, the burnt habitats of the degraded raised bog were rapidly colonized by atypical to raised bogs species *Marchantia polymorpha* (up to 20%), *Funaria hygrometrica* (up to 12%), *Chamerion angustifolium*, *Conyza canadensis*, *Molinia caerulea*, *Caluna vulgaris*, etc., especially in the areas, where vegetation cover was destroyed totally. This is particularly evident on the north-eastern fringe of the Reserve, where 50–70 m wide zone is still influenced by old drainage ditches (ground water table in dry season can reach up to -0.4–0.5 m). None of *Sphagnum* species in this zone were found, whereas atypical plant species occupied up to 40% of the investigated plots. A dominant post-fire pioneer species *Marchantia polymorpha* covered up to 20% and *Funaria hygrometrica* – 12% of the research plots. In 2014, the coverage of

these species decreased to 0% and 1%, correspondingly. The recovery of *Calluna vulgaris* under dry conditions was quite rapid: coverage increased from 20–34% (in 2012) to 69–77% (in 2014) (Figure 2).

In the burnt habitats of the active raised bog (ground water level -0.2–0.3 m), typical raised bog species *Sphagnum magellanicum*, *Sph. rubellum*, *Sph. fuscum*, *Rhynchospora alba*, *Oxycoccus palustris*, *Andromeda polifolia* gradually regenerated. However, tree-year studies indicated that the biggest changes were ascertained only in *Calluna vulgaris* (coverage increased from 7–17% in 2012 to 16–31% in 2014) and *Rhynchospora alba* (from 1–7% to 9–22%, correspondingly).

Conclusions

More than 130-year-long peat mining activities undoubtedly affected hydrological conditions and vegetation cover on the survived western part of Aukštumala raised bog. The greatest impact on the natural habitats of the Reserve is posed by an old drainage system in the active raised bog and continuous peat mining in the neighbouring peat excavation zone. Therefore, it is necessary to implement more measures aimed to reduce the impact of human activities on raised bog ecosystem (to improve hydrological conditions, increase the area of active raised bog at the expense of degraded bogs, etc.) and create technology for the restoration of vegetation cover in the exploited parts of the peatbog.

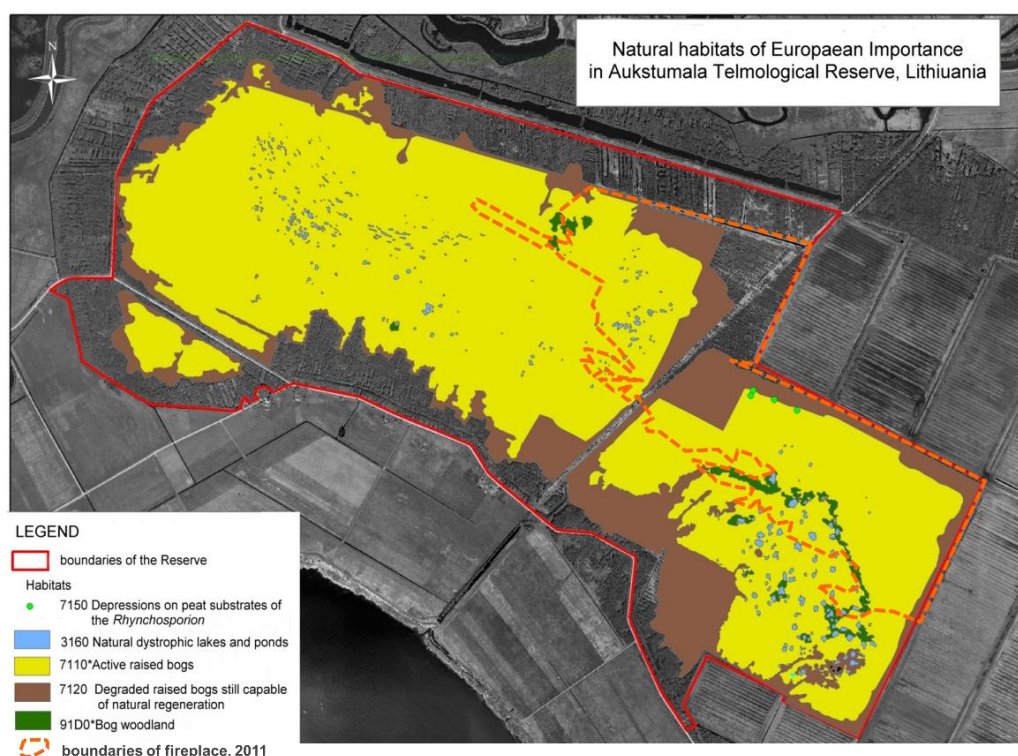


Figure 1 – Distribution of natural EU habitats in the Aukštumala Telmological Reserve (1 017 ha), Lithuania, 2012

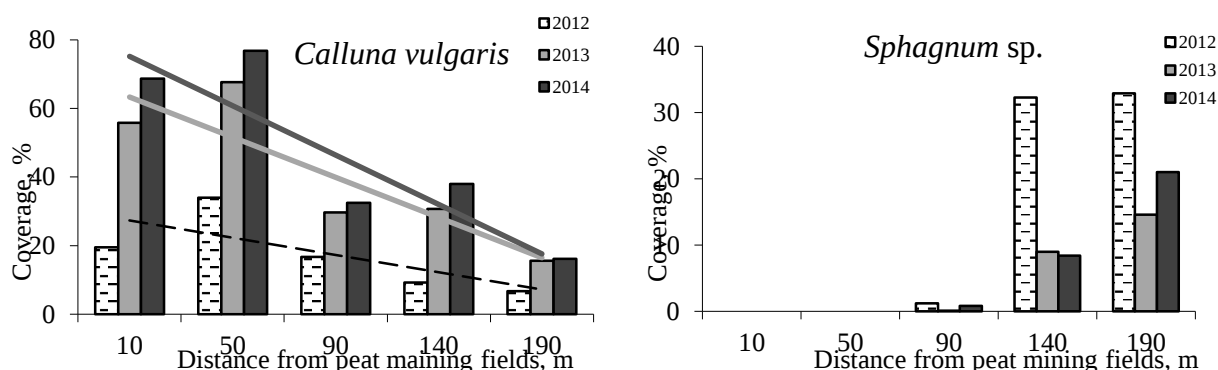


Figure 2 – Regeneration of coverage of *Calluna vulgaris* and *Sphagnum* sp. on the burned site of the Aukštumala Telmological Reserve, Lithuania

Literature

1. Basalykas, A. (ed.) 1958. Lietuvos TSR fizinė geografija, 1. Vilnius.
2. Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Wien–New York.

3. Gudžinskas, Z. 1999. Lietuvos induočiai augalai. Vilnius.
4. Jarašius, L., Matulevičiūtė, D., Pakalnis, R., Sendžikaitė, J., Lygis, V. 2014. Drainage impact on plant cover and hydrology of Aukštumala raised bog (Western Lithuania). *Botanica Lithuanica* 20(2): 109–120.
5. Jarašius, L., Pakalnis, R., Sendžikaitė, J., Matulevičiūtė, D. 2013. Experiments with restoration of raised bog vegetation in Aukštumala raised bog in Lithuania. In: Pakalne, M., Straziņa, L. (eds), *Raised bog management for the biological diversity conservation in Latvia*. Riga: 171–179, 225–229.
6. Povilaitis, A., Taminskas, J., Gulbinas, Z., Linkevičienė, R., Pileckas, M. 2011. Lietuvos šlapynės ir jų vandensauginė reikšmė. Vilnius.
7. Rašomavičius, V. (ed.) 2012. EB svarbos natūralių buveinių inventorizavimo vadovas. – Vilnius.
8. Weber, C.A. 1902. Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal im Memeldelta mit vergleichenden Ausblicken auf andere Hochmoore der Erde. Berlin.

МОНИТОРИНГ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ ТОРФЯНИКОВ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИХ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБВОДНЕНИЯ

А.А. Сирин¹, А.А. Маслов¹, М.А. Медведева¹, А.Е. Возбранная²,
Н.А. Валяева¹, Т.В. Глухова¹, О.П. Цыганова¹

¹Институт лесоведения РАН, Успенское, Московская область, Россия, sirin@ilan.ras.ru

²Национальный парк «Мещера», Гусь-Хрустальный, Владимирская область, Россия

Рассмотрены возможности различных многоспектральных спутниковых данных для определения состояния антропогенно нарушенных торфяников (неиспользуемых торфоразработок, сельскохозяйственных и др. земель). На примере болотных массивов национального парка «Мещера» (Владимирская область) и объектов противопожарного обводнения в Московской области показана доступная степень детализации растительного покрова для проведения мониторинга состояния заброшенных торфяников, мониторинга изменений и выявления участков, требующих первоочередных мер по обводнению и восстановлению.

Площадь нарушенных торфоразработками и некультивированных земель в России составляет по данным земельного учета порядка 250 тыс. га. Эта оценка, вероятно, не включает площади брошенных торфоразработок, в начале 1990-х гг. переведенных без рекультивации в другие категории земель. Ранее большая часть использованных торфяных месторождений (по разным оценкам, всего при добыче торфа было нарушено от 850 тыс. до 1.5 млн. га болот) после нормативной или частичной выработки залежи была рекультивирована для сельского хозяйства, реже для лесных культур и других задач. Многие из них были также заброшены в последние два десятилетия [6].

Заброшенные торфоразработки – это, главным образом, поля фрезерной добычи, где крайне медленно происходит формирование растительного покрова. Даже через 15–20 лет после прекращения добычи торфа часто сохраняются участки открытого торфа, где происходят интенсивная деградация и разложение торфа, водная и ветровая эрозия, эмиссия диоксида углерода в атмосферу. Здесь наиболее велика вероятность торфяных пожаров [3, 4], которые могут представлять значительную угрозу для здоровья людей, включая население крупных городов. Заброшенные осушенные торфяники – одна из наиболее острых экологичес-

ких проблем, связанных с торфяными болотами в Российской Федерации (РФ) [4], которая имеет место и в ряде соседних европейских стран [7].

Для предотвращения неблагоприятных процессов и снижения пожарной опасности необходимо вторичное обводнение неиспользуемых осушенных торфяников и изменение водного режима торфяных почв для обеспечения последующего восстановления болотных экосистем. Необходим мониторинг таких площадей, в том числе, для выявления первоочередных объектов обводнения. Однако в настоящее время отсутствует единая система учета антропогенно нарушенных торфяников; они относятся к разным категориям земель с различной системой контроля и управления. Многие из них, особенно неиспользуемые торфоразработки имеют значительные размеры, труднопроходимы и сложны для наземного картографирования. Их растительный покров отличается высокой мозаичностью и разнонаправленной динамикой с быстрыми демулационными сменами, в том числе, из-за чувствительности к погодным условиям отдельных лет и периодического воздействия торфяных пожаров. Поэтому данные спутниковых наблюдений представляются наиболее перспективной и практически реализуемой основой для создания системы мониторинга неис-

пользуемых торфопоразработок. Относительно регулярная съемка из космоса позволяет отслеживать состояние торфопоразработок, планировать и контролировать мероприятия по их обводнению.

Основной целью работы было выявить доступную степень детализации типов земного покрова для проведения мониторинга состояния участков заброшенных торфопоразработок на базе различных спутниковых данных Spot-5 HRG, Spot-6 HRG, UK-DMC2 MSI, Landsat-7 ETM+, Landsat-8 и др. для определения состояния антропогенно нарушенных и не используемых в настоящее время торфяников. Исследования в этом направлении были начаты в 2008 г. для территории национального парка (НП) «Мещера» и получили новое развитие для Московской области после пожаров 2010 г.

Московская область (44379 км²) лидирует в РФ по площади брошенных полей фрезерной добычи торфа и неиспользуемых осушенных сельхозземель. Пожары 2002 г. и, особенно, 2010 г. показали степень пожарной опасности таких объектов [3, 4], и для ее устранения в 2010–2013 гг. было проведено регулирование водного режима и обводнение на площади более 73 тыс. га. С 2011 г. частью этих работ стал российско-германский проект «Восстановление торфяных болот в России в целях предотвращения пожаров и смягчения изменений климата», направленный, в первую очередь, на обоснование значимости восстановления болот для снижения выбросов парниковых газов.

Первоочередной задачей проекта стало создание геоинформационной системы (ГИС) торфяных болот области: данные о расположении и границах объектов имели различный формат и не были привязаны к единой системе координат. Определение границ торфяных болот и торфяников было необходимо для оконтуривания рассматриваемых объектов. Спектральные характеристики их растительного и земельного покрова имеют очень широкий диапазон варьирования и могут перекрываться с другими прилегающими землями. Без «отсечения» последних практически невозможно в какой-либо степени автоматизированное, но и крайне затруднительно ручное дешифрирование рассматриваемых объектов.

Картографирование торфяных болот и торфяников региона проводили методом ручного контурного дешифрирования космической съемки высокого разрешения. Основные требования к данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) состояли: мультиспектральная съемка с наличием ближнего инфракрасного канала как наиболее информативного при дешифрировании растительного покрова и состояния поверхности торфяников; высокое разрешение для уверенного дешифрирования объектов площадью до 0,5 га;

сплошное покрытие территории региона безоблачной (малооблачной) съемкой в течение вегетационного сезона за годы, предшествующие пожарам 2010 г.; приемлемая стоимость данных.

Анализ характеристик ресурсных спутников ДЗЗ и наличия данных по Московской области в мировых архивах показал, что большинство спутников имеет в составе сенсоров ближний инфракрасный канал, однако по критериям – высокое разрешение / сплошное покрытие – выбор весьма ограничен. Landsat-7 обеспечивает мультиспектральные данные разрешением только 30 м и с 2003 г. работает с техническими сбоями. При хорошем покрытии области в течение нескольких лет до и после 2010 г. SPOT-4 имеет недостаточное разрешение – 20 м. Разрешение спутников IRS 1C/1D, IRS P6 с неплохим покрытием региона за 2007–2010 гг. еще ниже (23 м). Спутники GeoEye, QuickBird, Ikonos, WorldView-2 при сверхвысоком разрешении (2–3 метра) имеют лишь фрагментарное покрытие области и их данные имеют высокую стоимость. В наибольшей степени требованиям соответствует мультиспектральная съемка спутника SPOT-5, разрешение которого в 10 м позволяет дешифрировать объекты до 0,5 га. Учет всего периода съемки (2007–2010 гг.) обеспечивает сплошное безоблачное покрытие области в период май–сентябрь, при этом примерно две трети площади покрывается съемкой за годы до пожаров 2010 г.

Данные SPOT-5 поступали в «сыром» формате DIMAPc исходной гистограммой каналов и привязкой только по орбитальным параметрам. Это позволяло самостоятельно выбрать нужный тип RGB-синтеза, редактировать гистограмму каналов и проводить привязку снимка. На этапе обработки снимков до их загрузки в ГИС проводили: сведение и точную привязку всех каналов к местности с одновременной ортотрансформацией путем использования орбитальной модели привязки с опорными точками [1]; RGB-синтез цветного изображения с редактированием гистограмм каналов; приведение снимков к единому разрешению 10 метров; трансформацию и сохранение снимка в формате geotif (проекция UTM WGS 84) с созданием файла привязки tab для ГИС MapInfo.

Трансформация и привязка снимков осуществляли в профессиональном программном пакете Scanex Image Processor 3.6. В качестве цифровой модели рельефа использовали SRTM. Опорные точки брали с топографических и лесных карт, что обеспечило 10-метровую точность привязки обработанных снимков на местности. В ходе предварительного тестирования в качестве трехканального RGB-синтеза был выбран «зеленый» синтез 2–1–3 («в псевдоестественных цветах»), при котором земельный/растительный покров

большинства объектов имеет цвета, близкие к природным. Загрузка данных в ГИС осуществляли по мере обработки космической съемки с формированием безоблачной мозаики на регион. Съемка спутником SPOT-5 осуществляется под заказ и расположение снимков относительно земной поверхности не имеет вид регулярной сетки квадратов. Для покрытия территории региона потребовалось обработать 26 кадров с почти 2-кратно большей общей площадью.

В качестве информации по расположению, размерам и состоянию торфяников использовали данные учета торфяных месторождений, топографические и почвенные карты, другая отраслевая и научная информация о распространении этих объектов. Для дешифрирования лесных торфяников применяли материалы лесоустройства по области и отдельным лесничествам.

После обнаружения и привязки объектов устанавливали и оконтуривали их границы. По ходу выполнения работы уточняли методику ручного дешифрирования границ объектов, анализировали особенности отображения на снимках в разные периоды различных типов торфяников, других угодий, помех в виде облаков и дымки. Основные трудности были связаны с сильным варьированием спектральных характеристик торфяников из-за различий в обводненности, растительном покрове, нарушенности, из-за пространственных неоднородностей разного уровня.

Было оконтурено и учтено в ГИС 1597 объектов общей площадью 254 тыс. га. Большая часть площадью менее 100 га, из которых почти половина – от 1 до 10 га. Основной вклад в заболоченность области, превышающей 6%, вносят большие болотные массивы. На 6 из них площадью более 10 тыс. га приходится 48%, а на массивы площадью более 1 тыс. га (35) более 75% торфопокрытых земель. Опыт работы показал, что использование космической съемки высокого разрешения позволяет успешно картировать торфяные болота разных типов и состояний, включая торфяники в разной степени измененные хозяйственной деятельностью. Предложенная и апробированная методика [5] уже используется для решения других задач, требующих создания региональных ГИС торфяных болот.

Выявленные контуры торфяных болот обеспечили основу последующей классификации их растительного и земельного покрова с использованием оперативных данных ДЗЗ для мониторинга экологического состояния и пожарной опасности. Использование многоспектральных спутниковых данных для мониторинга нарушенных торфяников было ранее разработано и апробировано на примере болотных массивов НП «Мещера» с ис-

пользованием данных Landsat-TM и ETM+ за период 1992–2007 гг. [2].

Разработанная методика позволяет анализировать состояние заброшенных торфяников, выявлять участки, требующие первоочередных мер по обводнению, и оценивать эффективность этих мероприятий. Было предложено выделять шесть типов покрова:

- 1) открытый торф, включая участки с разреженной растительностью;
- 2) кипрейные, вейниковые и березово-вейниковые сообщества, формирующиеся при зарастании открытого торфа;
- 3) сообщества с преобладанием сосны различной степени угнетенности;
- 4) сообщества с преобладанием ив и березы;
- 5) гидрофильные сообщества на обводненных участках;
- 6) водные поверхности, образовавшиеся при естественном или искусственном обводнении.

Первые два типа характеризуются наиболее низкими уровнями болотных вод, периодически сильно высыхающей поверхностью почвы и наиболее высокой степенью пожароопасности. Третий и четвертый занимают промежуточное положение, а пятый и шестой – водно-болотные угодья. Наибольшие отличия указанных типов покрова наблюдаются в каналах TM4, TM5 и TM7 Landsat-TM/ETM. По степени влажности участки открытого торфа наиболее эффективно разделяются в каналах Landsat TM5 и TM7.

Проведение спутникового мониторинга состояния заброшенных и обводненных торфяников Московской области потребовало проведения новой методической работы по сравнению доступных съемочных систем. Обязательные требования к космической съемке:

- а) обеспечение хорошего разделения на 6 перечисленных выше классов покрова;
- б) гарантированное покрытие безоблачной съемкой всей территории Московской области в течение летних месяцев;
- в) приемлемая цена.

Для сравнения результатов классификации использованы мультиспектральные данные съемки лета 2013 г. со спутников Spot-5, Spot-6, UK-DMC2 и Landsat-7 одних и тех же болотных массивов в НП «Мещера».

Наилучшее разделение типов покрова достигается при использовании данных Landsat-7, несколько хуже – при использовании данных Spot-5. Отсутствие SWIR канала на спутниках Spot-6 и UK-DMC2 не позволяет уверенно разделять участки открытого торфа и гидрофильных сообществ (классы 1 и 5). Технические неполадки Landsat-7 не позволяют рассчитывать на устойчи-

вый поток данных, однако близкий набор каналов имеет Landsat-8.

Сравнение результатов классификации тестовых торфяников по данным Landsat-8 и Spot-5 за один и тот же временной период 2013 г. показал преимущество более высокого разрешения Spot-5. Для полей фрезерной добычи торфа характерно расстояние между картовыми каналами 40 м. Аналогичные параметры сети «унаследовали» и рекультивированные для сельского хозяйства, частично выработанные торфяники. При разрешении съемки 30 м (Landsat-7, 8) происходит смешение спектральных характеристик каналов и основных поверхностей. При разрешении в 10 м (Spot-5) результат лучше.

Анализ возможностей использования многоспектральных спутниковых изображений показал, что современные системы ДЗЗ с пространственным разрешением не ниже 30 м (Landsat-7, Landsat-8, Spot-5) обеспечивают возможность регуля-

ного мониторинга выработанных торфяников и выделение типов покрова на уровне как отдельных болотных массивов, так и более крупных территорий. С учетом специфики объектов разрешения Spot-5 (10 м) – предпочтительнее. По материалам космической съемки можно регулярно получать информацию о пожароопасности торфоразработок, выявлять участки для обводнения территорий и проводить контроль результатов.

Работу проводили при поддержке Проекта «Восстановление торфяных болот в России в целях предотвращения пожаров и смягчения изменений климата», финансируемого в рамках Международной климатической инициативы Федеральным министерством окружающей среды, охраны природы, строительства и безопасности ядерных реакторов Федеративной Республики Германия и управляемого через немецкий банк развития KfW (проект № 11 III 040 RUS K Восстановление торфяных болот).

Список литературы

1. Маслов А.А., Митькиных Н.С. Оптимальный выбор формата данных и методов геопривязки: практические рекомендации при заказе снимков высокого разрешения // Земля из космоса – наиболее эффективные решения. 2010. № 4. С. 83–84.
2. Медведева М.А., Возбранная А.Е., Барталев С.А., Сирин А.А. Оценка состояния заброшенных торфоразработок по многоспектральным спутниковым данным // Исследование Земли из космоса. 2011. № 5. С. 80–88.
3. Минаева Т.Ю., Сирин А.А. Торфяные пожары – причины и пути предотвращения // Наука и промышленность России. 2002. № 9. С. 3–8.
4. Сирин А., Минаева Т., Возбранная А., Барталев С. Как избежать торфяных пожаров? // Наука в России. 2011. № 2. С. 13–21.
5. Сирин А.А., Маслов А.А., Валяева Н.А., Цыганова О.П., Глухова Т.В. Картографирование торфяных болот Московской области по данным космической съемки высокого разрешения // Лесоведение. 2014. № 5. С. 65–71.
6. Торфяные болота России: к анализу отраслевой информации / Под ред. Сирина А.А., Минаевой Т.Ю. М. Геос., 2001. 190 с.
7. Minayeva T., Sirin A., Bragg O. (eds.) A Quick Scan of Peatlands in Central and Eastern Europe. Wageningen, The Netherlands: Wetlands International, 2009. 132 p.

ФИТОСОЗОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ «БОЛОТ-БЛЮДЕЦ» НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕВОБЕРЕЖНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ И ИХ ОХРАНА

Н.А. Смоляр

ННЦ «Институт биологии» Киевского национального университета имени Тараса Шевченко,
Киев, Украина, smolar@inbox.ru

В статье дана эколого-фитоценологическая характеристика внепойменных эвмезотрофных болот, которые являются уникальными для Левобережного Приднестровья (Украина), и формируются в понижениях бортовых террас некоторых рек. Проанализированы особенности их формирования, дана типизация, раскрыты фитосоциологические аспекты, указаны некоторые вопросы их охраны.

На территории Левобережного Приднестровья болота занимают значительные площади в поймах рек, преимущественно в их центральной части и притеррасье, меньшие – на речных песках, совсем незначительные – в тальвегах балочных систем. По характеру растительности преобладают эвтрофные высокотравные и низкотравные (осоковые), реже – кустарниковые болота [9].

Сообщества уникальных биотопов – бессточных болот в понижениях бортовых террас рек – принято называть «болотами-блюдцами» [7]. В их растительном покрове значительное участие принимают сфагновые мхи как эдификаторы. Такие болота являются регионально редкими, поскольку находятся на южной границе распространения, хотя по бортовым террасам рек продвига-

ются далеко в степную зону Украины. Известны местонахождения таких биотопов на территории Луганской, Запорожской и Херсонской областей [3, 4, 11]. Их мы рассматриваем как эвмезотрофные, или переходные.

Как правило, эти болота встречаются на борových террасах рек, на которых произрастает *Pinus sylvestris* L., и имеют вид локальных, разных по площади, обводненности и конфигурации уникальных биотопов. Среди них условно выделяем 4 типа:

1 – мелкие, неглубокие, круглой формы, с сообществами *Thelypteris palustris* Schott;

2 – большие, глубокие, с сообществами *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., а в периферийной полосе – *Thelypteris palustris* и видами рода *Sphagnum*;

3 – небольшие, глубокие, с водными плесами в центральной части и полосами *Phragmites australis*, *Typha angustifolia* L. с *Thelypteris palustris* и участием *Lemna trisulca* L., *Utricularia minor* L., *Salvinia natans* L.;

4 – мелкие, пересыхающие и превращающиеся в «блюдца» с гипновыми мхами.

Впервые для региона такие биотопы исследованы и описаны автором статьи с юга региона в низовье р. Ворскла [11], где на сегодня они охраняются в пределах заказной зоны регионального ландшафтного парка «Нижеворсклянский» (Полтавская область, Кобеляцкий административный район). Позже такие биотопы нами изучены и в других местах региона в Полтавской области. В северной части Левобережного Приднeпровья их описал А. Жигаленко [6] (Черниговская область, Ичнянский район).

«Болота-блюдца» формируются в понижениях боровой террасы как следствие повышения уровня почвенных вод в условиях бедного водно-минерального питания сравнительно с эвтрофными болотами на месте внепойменных водоемов [7]. Источником их водного питания являются почвенные воды (преимущественно глубинные подземные) и поверхностно-сточные; значительную роль также играет атмосферная влага. А на юге региона, в низовьях рек, важное значение имеет уровень воды в водохранилищах – Кременчуцком и Днепродзержинском.

Растительный покров этих болот формируют сфагновые мхи и ряд видов высших сосудистых растений, характерных для настоящих северных мезотрофных болот. Поэтому их можно рассматривать как южный вариант мезотрофных болот.

Болота, которые формируются в понижениях песчаных террас лесостепных и степных рек, имеют подобное происхождение. По данным Т.А. Артюшенко [1] они сформировались в среднем и

позднем голоцене, о чем свидетельствуют данные спорово-пыльцевого анализа. Развитие таких болот по данным стратиграфии началось с эвтрофных осоково-камышовых и осоково-камышово-гипновых сообществ. Из-за уменьшения минерального питания таких болот в их растительный покров смогли проникать сфагновые мхи, которые в процессе своей жизнедеятельности способствовали дальнейшему заболачиванию местности.

В целом, при формировании рассматриваемых «болот-блюдца» региона важную роль имеют показатели гидрорежима биотопа. В условиях значительной его обводненности на начальных сукцессионных стадиях формируются эвтрофные сообщества. Позже в них проникают сфагновые мхи, которые формируют сообщества и удерживают влагу. Далее сюда начинают вселяться и другие бореальные виды, принадлежащие к их свите. Колебание уровня воды в таких биотопах является одним из основных экологических факторов, обуславливающим формирования сообществ, их устойчивость и развитие. Критические показатели факторов гидрорежима таких биотопов приводят к угнетению их растительности, выпадению характерных видов и т.д. Особенно чувствительны к колебаниям уровня воды на водохранилище «болота-блюдца» на островах в низовье р. Ворскла (региональный ландшафтный парк «Нижеворсклянский»).

Растительный покров эвмезотрофных болот региона представлен злаково-сфагновыми, осоково-сфагновыми и папоротниково-сфагновыми сообществами. Их видовой состав колеблется, но основное флористическое ядро, кроме представителей рода *Sphagnum*, формируют типичные гидрофиты и гигрофиты: *Thelypteris palustris*, *Dryopteris carthusiana* (Vill.) Н.Р. Fuchs, *D. filix-mas* (L.) Schott, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Salix rosmarinifolia* L., *S. cinerea* L., *Juncus effusus* L., *Carex elongata* L., *C. lasiocarpa* Ehrh., *C. vesicaria* L., *Calamagrostis canescens* (Web.) Roth, *Lycopus europaeus* L. и др. Специфику «болот-блюдца» определяет, прежде всего, участие бессосудистых и высших споровых сосудистых растений, что определяет также и состав ядра высших сосудистых растений. Основными эдификаторами сообществ этих болот обычно вступают виды рода *Sphagnum*. Они, обычно, на исследованных болотах не формируют сплошного покрова, а встречаются фрагментами или периферийными полосами разной ширины. Чаше встречаются *Sphagnum squarrosum* Grome, *Sph. palustre* L., *Sph. fimbriatum* Wils., реже – *Sph. centrale* C.Jens, *Sph. flexuosum* Dozy & Molk. (= *Sph. recurvum* var. *ambyphyllum* Warnst.), *Sph. magellanicum* Brid., *Sph. nemoreum* Scop. (*Sph. acutifolium* Ehrh.). В ме-

нее влажных условиях подушечки образуют гипновые мхи *Polytrichum juniperinum* Hedw., *P. commune* Hedw., *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schaegr., *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst., *Climacium dendroides* Web. et Mohr., *Mnium cuspidatum* Hedw., *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske, *Calliergon cordifolium* (Hedw.) Kindb., *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Schwagr., *Camptothecium lutescens* (Hedw.) Bryol. eur., *Dicranum rugosum* Brid.

Согласно применяемым подходам выделения ценофлор [2] «болота-блюдца» рассматриваются как *Sphagnophyton* (ближе всего к ассоциации *Molinio caeruleae*-*Pinetum sylvestris*). Актуально в соэкологическом отношении есть выделение таких специфических биотопов и их охрана в дополнение к выделенным и охарактеризованным основным биотопам для лесной и лесостепной зон Украины, где они не приводятся [5].

Согласно имеющимся литературным данным и результатам оригинальных исследований на территории региона нам известно несколько центров концентрирования «болот-блюдец». Все они приурочены к боровым террасам р. Псла и р. Ворскла, в меньшей мере р. Сулы и их некоторых притоков (Удая, Груни).

На боровой террасе р. Ворскла в ее низовье (на островах и полуостровах, которые образовались в результате создания Днепродзержинского водохранилища) нами исследовано до 20 эвмезотрофных «болот-блюдец». Эвмезотрофные болота низовья р. Ворскла характеризуются наиболее высоким соэкологическим показателем среди других таких биотопов, проанализированных нами. Среди редких видов три (*Liparis loeselii* (L.) Rich., *Epipactis palustris* (L.) Crantz., *Salvinia natans* (L.) All.) включены в Красную книгу Украины [12], 4 – охраняются на региональном уровне (*Equisetum sylvaticum* L., *Dryopteris cristata* (L.) A. Gray, *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *Salix rosmarinifolia* L.) [8]. Регионально редкими являются также все виды сфагновых мхов.

Другое местоположение системы «болот-блюдец» нами исследовано в центральной части региона в Полтавской области на территории Зеньковского района на боровой террасе р. Грунь (бассейн р. Псел). Одно из них находится в окрестностях сел Бочановка и Дадакаловка. Здесь формируются древесные сообщества с участием *Betula pendula* Roth, *Frangula alnus* Mill., *Padus avium* Mill., кустарниковых видов рода *Salix* и сфагнумов (*Sphagnum squarrosum*, *Sph. palustre*, *Sph. magellanicum*). Мхи образуют покров и поднимаются на кочки, образованными воздушными корнями *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. Отмечено значительное участие (до 80%) папоротников

(*Dryopteris carthusiana*, *D. cristata*, *Anthyllis filix-femina*, *Thelypteris palustris*) и хвощей (*Equisetum palustre* L., *E. fluviatile* L., *E. sylvaticum*).

Другие «болота-блюдца» этой местности более сухие, с участием сфагнов и бриевых мхов. На них встречается восемь редких видов (*Majanthemum bifolium* (L.) F.W. Spreng., *Juniperus communis* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Lycopodium clavatum* L., *Gymnocarpium dryopteris*, *Pyrola rotundifolia* L., *Orthilia secunda* (L.) House, *Comarum palustre* L.), которые охраняются как регионально редкие. На одном из таких болот произрастает *Leucobryum glaucum* (Hedw.) Angstr. – одно из немногих местонахождений в регионе бореального вида мхов полеских сосновых и смешанных лесов. Учитывая наличие и других экологически, фитоценотически и соэкологически ценных биотопов в этой местности нами обоснована целесообразность ее сохранения, и создается ландшафтный заказник местного значения «Грунь-Ташаньский» – важный центр сохранения бореальных видов растений и сообществ, которые для региона являются уникальными.

Анализ растительности и видового состава ценофлоры эвмезотрофных болот на территории Левобережного Приднепровья указывает на значительное отличие их от типичных северных мезотрофных болот. Во флористическом отношении они, хотя и являются фитосоэкологически ценными, значительно беднее своих северных аналогов [5]. В их растительном покрове доминанты типичных мезотрофных болот (*Carex lasiocarpa*, *C. elata* All., *C. vesicaria*, *Calamagrostis canescens*, *Salix rosmarinifolia*) не играют существенной роли. В отличие от северного местонахождения «болот-блюдец», которые исследовал А. Жигаленко в Ичнянском районе Черниговской области. Некоторые из них охраняются на территории национального природного парка «Ичнянский». Четыре «болота-блюдца» находятся на боровой террасе р. Удай у ее верховья возле сел Крупичполе и Буды. Одно из них 3-го типа, а остальные – 4-го. Особенностью их растительного покрова является доминирование *Calamagrostis canescens* (Weber.) Roth, *Molinia caerulea* (L.) Moench, *Carex vesicaria*, *C. elata* и участие *Sphagnum platyphyllum* (Lindb. ex Braithw.) Warnst. – очень редкого для Левобережной лесостепи в целом субарктическо-бореального вида. Из редких видов, кроме сфагнов, указывается *Comarum palustre*.

Таким образом, «болота-блюдца» Левобережного Приднепровья являются фитосоэкологически и экологически ценными биотопами, местонахождениями редких видов и растительных сообществ, которые в регионе находятся на южной

границе распространения. Нами продолжаютс я исследования, изучения и охраны этих биотопов. исследовательские работы в регионе с целью

Список литературы

1. Артюшенко Т.А. К вопросу о возрасте болот Лесостепи и Степи Украины // Природа болот и методы их исследования. – Л.: Наука, 1967. – С. 95–98.
2. Байрак О.М. Сучасні погляди на ценофлору та принципи їх виділення // Укр. бот. журн. – 1988. – Т. 55, № 6. – С. 620–624.
3. Бойко М.Ф. Знахідка сфагнових мохів на Херсонщині // Укр. бот. журн. – 1986. – Т. 43, № 2. – С. 68.
4. Бойко М.Ф. Найпівденніше на Україні болото із сфагновими мохами // Укр. бот. журн. – 1974. – Т. XXXI, № 2. – С. 236–237.
5. Дідух Я.П., Фіцайло Т.В., Коротченко І.А., Якушенко Д.М., Шашкевич Н.А. Біотопи лісової та лісостепової зон України / ред. чл.-кор. НАН України Я.П. Дідух. – К.: ТОВ «Макрос», 2011. – 288 с.
6. Жигаленко О. Болота-блюдця на терасах р. Удай в межах Ічнянського району Чернігівської області // Актуальні проблеми ботаніки та екології: М-ли міжнарод. конф. молодих вчених, 9–13 серпня 2011 р., Березань, Рівненська область, Україна. – К., 2011. – С. 101–102.
7. Лавренко Е.М. О генезисе сфагновых болот в пределах степной зоны в бассейнах рек Буга, Днепра и Десны // Сов. ботаника. – 1936. – Т. 4, № 3. – С. 24–42.
8. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України / Т.Л. Андрієнко, М.М. Перегрим. – Київ: Альтерпрес, 2012. – 148 с.
9. Регіональна екомережа Полтавщини / під заг. ред. О.М. Байрак. – Полтава: Верстка, 2010. – 214 с.
10. Стецюк Н.О. Еколого-ценотичні особливості сфагнових боліт-блюдець на Дніпродзержинському водосховищі (Полтавська область) // Збірник наукових праць Полт. держ. пед. універ. – Серія Екологія. Біологічні науки. – 2002. – Вип. 3 (24). – С. 25–29.
11. Уманець О.Ю., Мойсієнко І.І. Найпівденніша знахідка *Drosera rotundifolia* L. в Україні // Чорноморськ. бот. журн. – 2012. – Т. 8, № 3. – С. 342–346.
12. Червона книга України. Рослинний світ / під ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА *RUBUS CHAMAEMORUS* L. В КРАЙНЕМ ЗАПАДНОМ ЛОКАЛИТЕТЕ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

О.В. Созинов

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы», Гродно, Беларусь, ledum@list.ru

Самая западная популяция *Rubus chamaemorus* L., из известных в Беларуси, находится на территории проектируемого заказника местного значения «Чертово болото» (Гродненский район Гродненской области). Популяция *R. chamaemorus* находится в постпирогенном водяниково-вересково-сфагновом сообществе с редким подростом сосны и березы вблизи дистрофного озера.

Rubus chamaemorus L. (морозка) подрод *Chamaerubus* J. Kuntze, семейство *Rosaceae* [1, 8] является охраняемым видом растения в Беларуси – II категория охраны (EN) [4]. Голарктический арктобореальный вид. Произрастает в северном полушарии от 78°с.ш. до ~55°с.ш. на верховых и переходных сфагновых болотах, моховых и кустарниковых тундрах в арктической и северной лесной полосе северного полушария Земли. В очень редких случаях встречается вплоть до 44°с.ш., в основном в горных районах [3–5, 9].

В Беларуси вид находится в отдельных локалитетах за южной границей ареала. В 4-м издании Красной книги Республики Беларусь указано 14 административных районов, где отмечены местонахождения вида, подтвержденных гербарными сборами после 1970 г. [4].

R. chamaemorus приурочен преимущественно к растительным сообществам с доминированием *Sphagnum fuscum* (Schimp.) H. Klinggr. (асс. *Ledo-*

Sphagnetum fusci Du-Rietz 1921 em. Dierss. 1980). Однако нередко этот вид встречается и в сосняках кустарничково-зеленомошно-сфагновых (асс. *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* (Hueck 1925) Kleist 1929), зачастую нарушенных мелиорацией. Самая крупная в Беларуси популяция (~42 га) *R. chamaemorus* описана на территории мелиорированного болота Лонница (у оз. Лонно, Полоцкий район, Витебская область) [5].

До XXI века сведения о местах произрастания *R. chamaemorus* в Беларуси ограничивались только северными районами страны (Поозерье). В 2000-х гг. полученные данные существенно расширили географию распространения вида на территории Беларуси. В 2008 г. самая южная популяция данного вида в стране подтверждена (авторы находки: Пугачевский А.В., Пучило А.В., Вознячук И.П.) в национальном парке «Нарочанский» (болото Моховое, сосняк зеленомошно-багульниково-сфагновый). В 2009 г. обнаружена

(авторы находки: Винчевский А.Е., Винчевский Д.Е.) крупная популяция *R. chamaemorus* в республиканском биологическом заказнике «Докудовский» (мелиоративно-производный постпирогенный сосняк багульниково-чернично-сфагново-зеленомошный). Данная популяция примерно на 160 км южнее популяции в национальном парке «Нарочанский» и является на сегодняшний день самой южной на территории Беларуси [6].

В 2014 г. нами в Гродненском районе выявлена самая западная в Беларуси популяция *R. chamaemorus* [4] в пределах проектируемого заказника «Чертово болото» (ландшафтный район: Котранский волнистых водно-ледниковых ландшафтов с сосняками, который входит в Поозерскую ландшафтную провинцию; кадастровый номер торфяного месторождения 98) [7].

Местонахождение и землепользователь:

– адрес: Гродненская область, Гродненский район, болото Чертово, 4,2 км к ССВ от д. Глушнево; 53°53.657' с.ш. 24°16.715' в.д., UTM: 35ULV1.

– землепользователь: Государственное лесохозяйственное учреждение «Скидельский лесхоз» (Берштовское лесничество, квартал № 34, выдел 2, особо защитный участок).

На месте находки 01.08.2014 г. выполнено геоботаническое описание популяции *R. chamaemorus* методом пробных площадей (100 м²) [1, 2].

Изученная популяция *R. chamaemorus*, площадью ~0,02 га, находилась в открытом постпирогенном водяниково-вересково-сфагновом сообществе (тип лесорастительных условий – В₅) (таблица) с редким подростом сосны и березы (высотой до 0,5 м) вблизи дистрофного озера.

Растения *R. chamaemorus* в период обследования были на стадии вегетации без признаков генерации. По морфологическим и ценотическим параметрам *R. chamaemorus* является в изученном биотопе достаточно жизнеспособной (рисунок).

С учетом планов создания на данной территории заказника местного значения «Чертово болото», что приведет к усилению природоохранной компоненты в режиме землепользования, а именно – значительно снизит угрозу пожаров и изменения гидрологического режима, мы прогнозируем устойчивое состояние данной популяции с перспективой расширения занимаемой территории.

Таблица – Геоботаническое описание растительного сообщества с участием *Rubus chamaemorus* в проектируемом заказнике «Чертово болото»

Геоботаническое описание	
Дата описания	01 VIII 2014г.
Координаты (WGS-1984)	С 53°53.657' В 24°16.715'
Местоположение	у озера
Площадь описания, м²	100
Уровень воды, см	>-30
Мощность торфа, см	>100
Число видов	
• общее	21
• сосудистые растения	11
• мхи, лишайники	10
Подрост	
• состав	5С5Б(п)
• количество, шт/100 м²	4
• НСР, см	40
Травяно-кустарничковый и моховой ярусы, виды / обилие*	
Травы	
<i>Eriophorum vaginatum</i>	2
<i>Rubus chamaemorus</i>	3
<i>Rhynchospora alba</i>	+
Кустарники, кустарнички	
<i>Ledum palustre</i>	+
<i>Oxycoccus palustris</i>	1
<i>Andromeda polifolia</i>	+
<i>Calluna vulgaris</i>	4
<i>Vaccinium uliginosum</i>	1
<i>Empetrum nigrum</i>	3
Мхи и лишайники	
<i>Sphagnum magellanicum</i>	1
<i>Sph. angustifolium</i>	5
<i>Sph. fuscum</i>	3
<i>Sph. rubellum</i>	2
<i>Sph. fallax</i>	+
<i>Polytrichum strictum</i>	1
<i>Aulacomnium palustre</i>	1
<i>Pleurozium schreberi</i>	+
<i>Cladonia fimbriata</i> at all.	+

Примечание.

*Баллы проективного покрытия (%): + – <1; 1 – 1–5; 2 – 6–15; 3 – 16–25; 4 – 26–50; 5 – >50.



Рисунок – *Rubus chamaemorus* на болоте Чертово

Список литературы

1. Инструкция о порядке проведения мониторинга растительного мира. – Мн., 2006. – 12 с.
2. Ипатов В.С. Методы описания фитоценоза. – СПб., 2000. – 56 с.
3. Красная книга Республики Беларусь. Растения: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редколлегия: Л.И. Хоружик (предс.), Л.М. Сушеня, В.И. Парфенов и др. – Мн., 2005. – 456 с.
4. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редколлегия: И.М. Качановский (предс.), М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов и др. – Мн., 2015. – 448 с.

5. Созинов О.В., Груммо Д.Г., Зеленкевич Н.А., Броска Т.В. Редкие виды флоры болот Беларуси: инвентаризация и новые находки // Ботаника: Сб. науч. тр. / под общ. ред. Н.А. Ламана, В.И. Парфенова. – Минск: Навука і тэхніка, 2008. – Вып. 35. – С. 106–114.
6. Созинов О.В., Груммо Д.Г., Цвирко Р.В. Эколого-ценотическая характеристика популяции *Rubus chamaemorus* L. в крайнем юго-западном локалитете на территории Беларуси // Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны: материалы международного научно-практического семинара (Минск, Беларусь. 30 сентября – 1 октября 2009 г.) // Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси. – Минск: Право и экономика, 2009. – С. 226–230.
7. Торфяной фонд Белорусской ССР: кадастровый справочник по состоянию разведанности на 1 января 1978 г. – Минск, 1979. – (по каждой из областей).
8. Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). – СПб., 2000. – 781 с.
9. Den virtuella floran [Электронный ресурс] / Naturhistoriska riksmuseet, 1996. – Режим доступа: <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/rosa/rubus/rubucha.html>. – Дата доступа. 1.06.2015.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ПОЙМЕННЫХ БОЛОТ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ УКРАИНЫ

М.Ю. Старовойтова

Национальный педагогический университет им. М.П. Драгоманова; Киев, Украина, kollikoshm@mail.ru

Посвящается памяти д.б.н., профессора, заведующего кафедры биологии и методики ее преподавания Каменец-Подольского национального университета им. Ивана Огиенко; известного геоботаника-болотоведа отдела геоботаники и экологии Института ботаники им. М.Г. Холодного НАН Украины **Льва Сергеевича Балашова**

*Проведено предварительное комплексное исследование по изучению растительного покрова пойменных болот территории северо-восточной части Украины (в пределах бассейна р. Сулы) и получены данные о территориальном и топологическом распределении болотных массивов в регионе; их современное состояние. Установлен таксономический состав флоры болот и составлена классификационная схема растительности пойменных болот. Подтверждено местонахождение мхов рода *Sphagnum* в пойме р. Ромен, которые участвуют в формировании фитоценоза. Определена глубина торфяной залежи.*

Последние известные работы, содержащие сведения о пойменных болотах территории исследуемого региона относятся к последней четверти XIX века [10] и только в 60-х гг. XX века, когда интенсивными темпами начало развиваться торфеведческое направление они становятся объектом особого внимания.

На территории северо-восточной части Украины исследованием растительности болот занимались, начиная с 1886 г. многие видные отечественные геоботаники: И.Ф. Шмальгаузен, Е.М. Бладис, А.И. Кузьмичев, Л.С. Балашов. Они проводили маршрутные исследования на отдельных болотных массивах. Результаты этих изысканий получили свое отражение в ряде статей [1–3, 7], а также в нескольких обобщающих монографиях [1, 10], однако большая часть материала так и не была опубликована. К настоящему времени нет ни одной обобщающей сводки по растительности болот северо-востока Украины. Некоторые данные можно найти лишь в справочнике «Водно-болотні угіддя України» [4].

Территория исследуемого региона в административном отношении относится к юго-западной

части Сумской, западной части Полтавской, северо-восточной части Черкасской и юго-восточной части Черниговской областей [8].

Согласно геоботаническому районированию Украины [5] бассейн р. Сулы относится к Европейско-Сибирской лесостепной области, Восточно-Европейской провинции, Левобережно-Приднепровской подпровинции и двух геоботанических округов – Бахмач-Кременчугского и Ромненско-Полтавского.

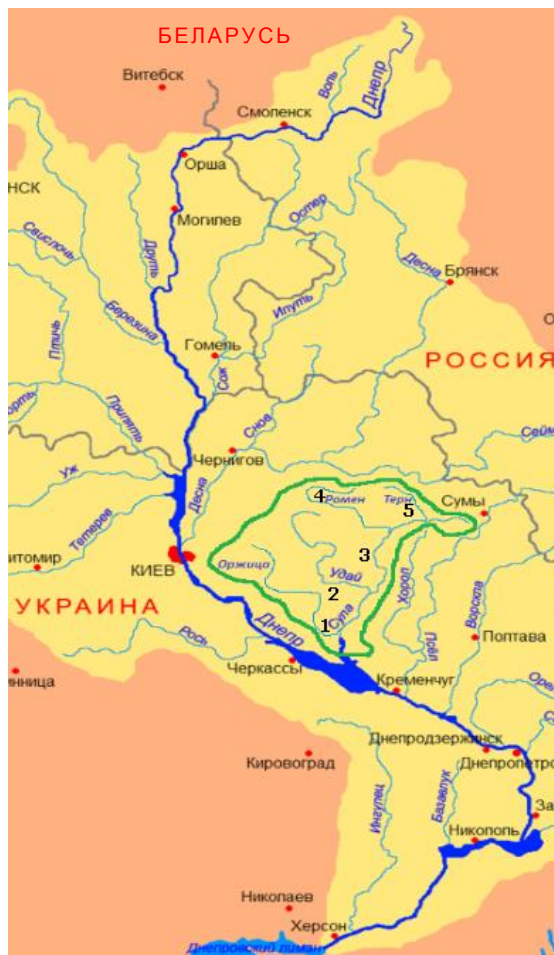
Под пойменным болотом понимается отрезок пойменной террасы, характеризующийся одинаковым геоморфологическим строением, соответствующим режимом поемности и аллювиальности, влаголюбивой растительностью и торфообразованием. На 5 болотных массивах (рисунок) было выполнено 126 полных геоботанических описаний.

Анализ проводился с использованием методов тополого-экологической классификации растительности болот по О.Л. Кузнецову [6], с помощью, которой можно учесть особенности водно-минерального питания и микрорельефа болот, а также эколого-ценотические свойства видов, объ-

единив их в ряд эколого-ценотических групп. Полевые исследования проводили в период с 2010–2014 гг. в границах бассейна р. Сула с целью изучения видового состава и ценотического разнообразия пойменных болот (см. рисунок).

Исследования пойменных болот рр. Удай, Сула, Оржица и Терн показали, что описанные сообщества относятся к мезотрофному классу ассоциаций (топяно-аллювиальная группа), наиболее распространенном на территории исследуемого региона.

В него включены травяные сообщества, приуроченные к местообитаниям, заливаемым на продолжительный период речными водами и имеющими аллювиальное воздействие. В составе этих сообществ ведущую роль играют виды 6 эколого-ценотических групп. Исключением становится пойма р. Ромен, где наиболее распространены сообщества, относящиеся к аллювиальному классу ассоциаций (травяно-моховая ковровая группа).



Условные обозначения:

- граница территории исследования;
- №1 Великоселецкое (пойма р. Оржица, Полтавская обл.),
- №2 Лушники (пойма р. Удай, Полтавская обл.),
- №3 Андрияшевка (пойма р. Сула, Сумская обл.),
- №4 Ведмежье (пойма р. Ромен, Сумская обл.),
- №5 Болотовка (пойма р. Терн, Сумская обл.)

Рисунок – Регион исследований

Определено, что глубина торфяной залежи пойменных болот колеблется от 0,3 до 0,4 м. Образцы торфа имеют темно-серо-коричневый цвет, ленточно-слоистую структуру с мелко-войлочными включениями. Также заметны отдельные трудно-различимые остатки корневищ тростника и, выраженных на изломе, корешков осок. Это позволяет говорить о ботаническом составе торфа как тростниковом с примесью осок и классифицировать его как торф тростниково-осоковый, травяной группы топяного подтипа низинного типа [9].

В целом установлено, что растительный покров эвтрофных болот является самым разнообразным. Во флористическом составе насчитывается более 140 видов, многие из которых являются эдификаторами болотных синтаксонов. В зависимости от доминирования определенной жизненной формы растений среди болотных сообществ выделяются: травяные, травяно-моховые и моховые. Около 80% площади эвтрофных болот исследуемого региона занимают травяные и травяно-моховые растительные сообщества, в частности, осоковые, злаковые и осоково-злаковые. Среди осок чаще встречается: *Carex riparia* Curtis, *C. acutiformis* Ehrh, *C. acuta* L., местами – *C. cespitosa* L.; из злаков типичны – *Agrostis stolonifera* L., *Poa palustris* L., *Calamagrostis canescens* (Web.) Roth, *Phragmites communis* Trin.; среди разнотравья – *Caltha palustris* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Comarum palustre* L., *Myosotis scorpioides* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Galium palustre* L., *Ranunculus repens* L. Местами, преимущественно в верховьях р. Ромен, фитоценозы пойменных болотных массивов сформированы за счет сфагновых мхов – *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr, *Sph. palustre* L. На открытых торфяниках встречается *Drosera rotundifolia* L.

Растительный покров мезотрофных (или переходных) болот отмечается бедным, а соответственно монодоминантным флористическим составом с доминированием: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud, *Typha angustifolia* L., *Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb., *Iris pseudacorus* L., *Scirpus lacustris* L., *Equisetum palustre* L.

Также нами была составлена предварительная синтаксономическая схема болотной растительности, которая включает 4 класса: *Phragmito-Magno-Caricetea* Klika in Klika et Novak 1941, *Molinio-Arrhenatheretea* R.Tx. 1937, *Salicetea purpureae* Moor 1958, *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et R. Tx. 1943 ex Westhoff et al. 1946. Наибольшее распространение и синтаксономическое разнообразие проявляет класс *Phragmito-Magno-Caricetea*. В пределах класса выделено 16 ассоциаций, относящихся к 6 союзам и 4 порядкам. Сообщества класса распространены как на участках эвтроф-

ных, так и мезотрофных болот, и составляют основу растительного покрова болот территории исследования. Другие классы представлены менее широко.

Полученные данные являются первым (начальным) этапом исследования растительного покрова пойменных болот северо-восточной ча-

сти Украины. Дальнейшая работа будет направлена на изучение особенностей территориального распределения сообществ болотной растительности по признакам их экоморф в регионе исследований и проведения соответствующего зонирования. Последнее позволит осуществить прогноз развития гидроморфных ландшафтов северо-восточной части Украины.

Список литературы

1. Балашов Л.С. Изменение растительности и флоры болот УССР под влиянием мелиорации / Л.С. Балашов, Т.Л. Андриенко, И.М. Григора, А.И. Кузьмичев. – Киев: Наук. думка, 1982. – 290 с.
2. Брадис Е.М. Болота УРСР / Е.М. Брадис, Г.Ф. Бачурина. Киев: Наук. думка, 1969. – 240 с.
3. Брадис Е.М. Евтрофные и мезотрофные сфагновые болота УССР / Е.М. Брадис, Т.Л. Андриенко // Типы болот СССР и принципы их классификации: Сб. ст. Л.: Наука. – 1974. – С. 115-120.
4. Водно-болотні угіддя України. Довідник України / під ред. Г.Б. Марушевського, І.С. Жарук – К.: Чорноморська програма Ветландс Інтернешнл. – 2006. – 312 с.
5. Геоботанічне районування Української РСР. – К.: Наук. думка, 1977. – 304 с.
6. Кузнецов О.Л. Основные методы классификации растительности болот / О.Л. Кузнецов // Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны. Материалы междунар. научно-практ. семинара. Минск, 30 сентября – 1 октября 2009 г. / Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси. – Минск: Право и экономика, 2009. – С. 24-33.
7. Кузьмичев А.И. Геоморфологические типы болот лесостепи Украины / А.И. Кузьмичев // Типы болот СССР и принципы их классификации: Сб. ст. – Л.: Наука, 1974. – С. 133-138.
8. Маринич О.М. Фізична географія України / О.М. Маринич, П.Г. Шмуценко. – Львів: Знання, 2006. – 511 с.
9. Тюремнов С.Н. Торфяные месторождения / С.Н. Тюремнов. – М., 1976. – 487 с.
10. Шмальгаузен И.Ф. Флора Юго-Западной России, т.е. губерний: Киевской, Волынской, Подольской, Полтавской, Черниговской и смежных областей / И.Ф. Шмальгаузен // Руководство для определения семенных и высших споровых растений – К., 1886. – Т. 6, Вып. 4. – 783 с.

СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНО-РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКАЗНИКА «КОРЫТЕНСКИЙ МОХ» (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЛЕКСНОГО МОНИТОРИНГА ЭКОСИСТЕМ)

А.В. Судник¹, И.П. Вознячук¹, С.С. Терещенко¹, И.А. Рудаковский², Р.М. Голушко¹

¹ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
Минск, Беларусь, asudnik@tut.by;

²УО «Белорусский государственный университет», Минск, Беларусь

По результатам комплексного мониторинга экосистем республиканского гидрологического заказника «Корытенский мох» получен временной слой мониторинговой информации в отношении лесных, болотных, водных экосистем, отдельных объектов растительного мира (популяций видов растений и животных, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь); выявлены основные факторы, оказывающие негативное влияние на состояние экосистем данных особо охраняемых природных территорий (ООПТ), дана оценка степени их проявления. По результатам мониторинговых наблюдений разработаны предложения для плана управления данной ООПТ.

Для сохранения природных комплексов ООПТ необходим постоянный контроль и слежение за их состоянием и развитием. Создание на особо охраняемых природных территориях локальных сетей комплексного мониторинга позволяет проводить оценку состояния экосистем на протяжении длительного времени, опираясь на конкретную информацию, получаемую на различных объектах наблюдения. Организация такой системы мониторинга позволит выявлять негативные факторы воздействия на его природно-терри-

ториальные комплексы ООПТ, изучать их в динамике и разрабатывать соответствующие мероприятия по сохранению биоразнообразия территории, а также своевременно предпринимать соответствующие меры по предотвращению возникновения или возрастания степени проявления разного рода угроз. Комплексный мониторинг экосистем республиканского гидрологического заказника «Корытенский мох» проводился в 2014 г. в рамках задания 40 Государственной программы обеспечения функционирования и развития Наци-

ональной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2011–2015 гг.

Республиканский гидрологический заказник «Корытенский мох» образован Постановлением Совета Министров БССР от 01.04.1981 №103 с целью сохранения в естественном состоянии ценных лесоболотных экосистем верхового типа, дикорастущих растений и диких животных, относящихся к видам, включенным в Красную книгу РБ, а также их мест произрастания и обитания. Изменения в положение о заказнике внесены Постановлением Совета Министров РБ от 27.12.2007 г. №1833. Заказник «Корытенский Мох» расположен на землях лесного фонда Смоловского (852,0 га) и Пальминского (552,0 га) лесничеств филиала «Городокский лесхоз» ОАО «Витебскдрев» в Городокском районе Витебской области на площади 1404,0 га.

Центральным звеном заказника являются болотные массивы Корытенский мох и Чистик–1. В соответствии с ботанико-географической классификацией они относятся к группе северо-западно-европейских сфагновых верховых болот. Леса, болотные массивы и отдельные болота территории взаимосвязаны между собой, а также с лесными ручьями и речками и составляют единую комплексную водно-болотную систему, требующую определенного режима охраны и эксплуатации. Исследования, проведенные на территории заказника «Корытенский мох», показали, что наиболее значимые природные объекты сосредоточены в: олиготрофных болотных комплексах и примыкающих к ним заболоченных лесах; спелых коренных хвойных лесах, являющихся местами обитания и произрастания комплекса типичных бореальных видов растений и животных; смешанных высоковозрастных мелколиственных насаждениях. Наличие значительной части лесных участков с высоким уровнем биологического разнообразия обусловлено труднодоступностью этих участков на протяжении длительного периода в течение года, в связи с чем их хозяйственное освоение затруднено, поэтому многие лесные, водные и болотные сообщества сохранили свой естественный облик. Именно высокая концентрация уникальных сообществ придает данной территории непередаваемый облик. Общая площадь особо ценных растительных сообществ составляет 606,2 га или 43,18%.

В 2014 г. проведен анализ научных и технико-экономических обоснований и имеющейся информации об экосистемах заказника «Корытенский мох». На данной ООПТ доминируют *лесные экосистемы*, которые занимают 93,6% (рисунок 1). Лесопокрываемые земли занимают 99,1% лесных экосистем. В стадии смыкания лесного полога находится 0,9% лесных экосистем. Среди лесных доминируют экосистемы естественного проис-

хождения – 86,2%. *Водными экосистемами* (оз. Чистик, малые реки и каналы) занято 0,6% ООПТ. Доля открытых болот (*болотные экосистемы*) на территории заказника составляет 3,5%. На долю *сегетальных экосистем* приходится 0,04%. Под *селитебными экосистемами* находится 0,4% ООПТ. *Нарушенные экосистемы (вырубки)* занимают 0,6%. К категории «прочих» были отнесены все прочие категории земель, и их общая площадь составила 1,3%. В целом на территории заказника доминируют экосистемы естественного происхождения – 84,8%.

■ Лесные, в т.ч. по болоту (1314,4 га или 93,62%);
■ Водные (8,0 га или 0,57%);
■ Болотные (49,4 га или 3,52%);
■ Сегетальные (0,5 га или 0,04%);
■ Селитебные (6,2 га или 0,44%);
■ Нарушенные (8,0 га или 0,57%);
■ Прочие (17,5 га или 1,25%);

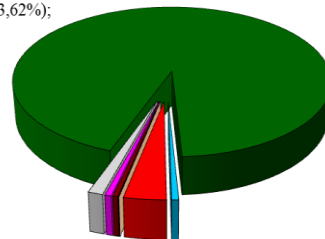


Рисунок 1 – Распределение экосистем на территории заказника «Корытенский мох»

В 2014 г. разработана программа и регламент наблюдений, создана локальная сеть пунктов наблюдения комплексного мониторинга экосистем, включающая 22 пункта наблюдений, в т.ч. в лесных экосистемах – 12 пунктов наблюдений, в водных экосистемах – 1 ключевой участок, в болотных экосистемах – 2 ключевых участка, в местах произрастания популяций охраняемых видов растений заложено 2 пункта наблюдений; оценка степени проявления угроз экосистемам заказника оценивали на 5 мониторинговых маршрутах.

Состояние лесных экосистем заказника «Корытенский мох» оценивается как хорошее. Средний индекс жизненного состояния обследованных древостоев составил 85,3% – лесные насаждения «здоровые с признаками ослабления». По всему спектру пород доминируют деревья без признаков ослабления – 67,7%, количество ослабленных деревьев составляет 23,2%, сильно ослабленных – 3,4%, усохло и повреждено буреломом или снеголомом на пунктах наблюдения – 5,7% (рисунок 2). По степени дефолиации 71,4% всех оцененных деревьев не имеют признаков повреждения. Остальные 28,6% охарактеризованы как поврежденные. При этом на слабоповрежденные деревья приходится 24,8%, среднеповрежденные – 3,8%. В совокупности средняя дефолиация составляет 9,8% (варьируя по породам от 9,3% у сосны до 14,3% у березы пушистой). Энтомоповреждениями и болезнями ослаблено состояние 0,4% деревьев. Антропогенный фактор в среднем является причиной повреждения 1,6% деревьев в лесных экосистемах. Из числа угроз антропогенной природы наиболее существенны

механические повреждения деревьев и пожары, вызванные рекреацией, рубки леса.

Изучение флористического состава выделенных синтаксономических единиц (ранга ассоциации) и последующий анализ состояния болотных экосистем заказника «Корытенский мох» позволяют говорить об их стабильном положении. Сообщества ассоциации *Sphagno-Rhynchosporietum albae* больших площадей не занимают и заметной роли в формировании растительного покрова болот не играют. Располагающиеся по пониженным участкам в мочажинах, с избыточным застойным режимом увлажнения, они занимают участки площадью до нескольких сотен квадратных метров в грядово-мочажинных комплексах. Превалируют сообщества ассоциации *Eriophoro vaginati-Spagnetum angustifolii*. При стабильном гидрологическом режиме данные экосистемы могут существовать достаточно продолжительное время. По окраинам болота описаны ассоциации *Molinio coeruleae-Pinetum sylvestris* и *Molinio-Betuletum pubescentis*, которые представляют собой сукцессионную стадию достаточно устойчивых вариантов сообществ заболоченных лесов, состав и структура которых практически полностью определяются условиями местообитания.

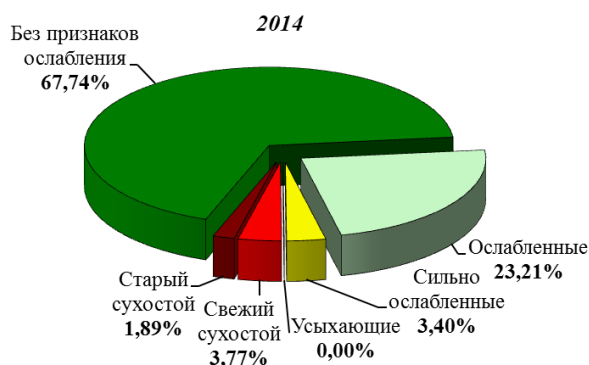


Рисунок 2 – Распределение деревьев лесных экосистем заказника «Корытенский мох» по категориям жизненного состояния в 2014 г.

Озеро Чистик – крупнейший водоем ООПТ. По гидрологическому режиму является бессточным. Приходная часть водного баланса складывается из осадков на зеркало озера, грунтового питания и вод, поступающих с поверхности водосбора (плоскостной сток во время таяния снега и при выпадении обильных осадков в безморозный период года). Гидрохимический режим озера определяется его природными особенностями, т.е. морфометрическими показателями котловины и особенностями водосборной территорией. Активная реакция воды сильноокислая (рН 4,6). Озеро Чистик характеризуется полным отсутствием высшей водной растительности. Отсутствие мак-

рофитов определяют природные особенности водоема, в первую очередь, низкая прозрачность и высокая цветность воды, значительная кислотностью и низкое содержание минеральных солей.

В ходе мониторинговых исследований оценено состояние популяций дикорастущих растений, виды которых внесены в Красную книгу РБ, – морозники приземистой *Rubus chamaemorus* L. и осоки малоцветковой *Carex pauciflora* Lightf. Оцененные популяции характеризуются устойчивостью и высокими показателями жизнестойкости с тенденцией улучшения основных показателей.

В связи с трудной доступностью и спецификой ландшафтов, основная часть территории заказника в течение круглого года пребывает в состоянии фактически заповедного режима. Относительная стабильность экологической обстановки позволили сохранить первозданность этому уникальному природному комплексу. Вместе с тем, экосистемы заказника испытывают неблагоприятные воздействия, возникающие в процессе климатически детерминированных изменений, ряда факторов природного и антропогенного происхождения. Наибольшее количество и интенсивность проявления конфликтных ситуаций обнаруживается на прилегающих к заказнику преобразованных в результате антропогенной деятельности территориях, а также по его периферии. Приток людей наблюдается лишь во время сбора клюквы. Крупномасштабная угроза для экосистем заказника – пожары, причиной возникновения которых в большинстве случаев является антропогенный фактор. Ограниченные лесозаготовительные работы ведутся преимущественно по периферии болотного массива. Анализ лесохозяйственной деятельности показывает, что основными видами рубок, которые проводятся в его границах, являются рубки промежуточного пользования. За последние 5 лет рубки проведены на площади 127,3 га (9,8% покрытых лесом земель), из которых: осветление – 13,0 га (1,0% покрытых лесом земель); прочистка – 3,9 га (0,3%); прореживание – 12,8 га (1,0%); проходная рубка – 14,9 га (1,1%); выборочная санитарная рубка – 83,7 га (6,4%). Основные причины назначения санитарных рубок на ООПТ – корневая губка, рак-серянка, ветровал и снеголом. Уничтожение или изреживание коренного древесного покрова при рубках влечет за собой изменение во всем комплексе лесного сообщества, прекращается естественная динамика фитоценозов, и экосистема теряет свою экологическую значимость.

Разработаны предложения для принятия управленческих решений в части охраны и использования территории заказника. Важнейшими, первоочередными задачами, которые

должны быть решены, являются не только сохранение, но установление и улучшение условий для устойчивого функционирования природных эко-

систем парка, разработка комплекса мер по рациональному ведению хозяйственной и рекреационной деятельности.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАЗНИКОВ «ВЕТЕРЕВИЧСКИЙ» И «КОПЫШ»

А.В. Судник, М.В. Ермохин, И.Н. Вершицкая, С.С. Терещенко

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
Минск, Беларусь, asudnik@tut.by;

На основании полевых исследований современного состояния болотных экосистем, животного и растительного мира разработаны научные обоснования восстановления гидрологического режима с целью экологической реабилитации неэффективно осушенных торфяников на территории заказников «Копыш» и «Ветеревичский» в Пуховичском районе Минской области. Научные обоснования положены в основу строительных проектов и оценки воздействия на окружающую среду мероприятий по экологической реабилитации.

Восстановление природоохранных и средообразующих функций естественных экосистем на неэффективно осушенных торфяниках и выработанных торфяных месторождениях на основе научно-обоснованных направлений их использования является одной из приоритетных задач борьбы с деградацией земель. Одним из основных направлений решения является их экологическая реабилитация, которая направлена на восстановление типичного для болот водного режима, растительного покрова и процесса торфообразования.

Весь комплекс работ по экологической реабилитации и восстановлению гидрологического режима на территории заказников «Копыш» и «Ветеревичский» в Пуховичском районе Минской области проводится в рамках реализации международного проекта ПРООН-ГЭФ «Разработка интегрированных подходов к управлению водно-болотными угодьями с учетом принципа многоцелевого ландшафтного планирования с целью получения многосторонних экологических выгод» (зарегистрирован Министерством экономики Республики Беларусь 30.11.2012, №2/12/000571. ATLAS №82884).

Республиканский биологический заказник «Копыш» создан Постановлением Совета Министров РБ от 27.12.2007 №1833 в Пуховичском районе Минской области на площади 1222,0 га в целях сохранения и рационального использования ценных лесоболотных экологических систем, мест произрастания клюквы болотной, а также диких животных и дикорастущих растений, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь. Вся территория заказника находится в ведомстве Блужского лесничества Государственного лесохозяйственного учреждения (ГЛХУ) «Пуховичский лесхоз». В соответ-

ствии с Положением о заказнике на его территории запрещено проведение мелиоративных работ, а также работ, связанных с изменением естественного ландшафта и существующего гидрологического режима, кроме работ по его восстановлению. Восстановление гидрологического режима территории не приведет к снижению объема расчетной лесосеки. Гидрорегулирующие работы коснутся только болотных земель, где на ревизионный период отсутствует расчетная лесосека и не затронут хозяйственно ценные насаждения. Напротив, снизится вероятность возникновения пожаров, особенно на участках очень высокой (1 класс) и высокой (2 класс) пожарной опасности (общая площадь таких участков 219,9 га или 18,0% территории), что приведет к снижению потенциальных затрат на пожаротушение и проведение противопожарных мероприятий.

Клюквенный заказник местного значения «Ветеревичский» создан решением Пуховичского районного исполнительного комитета (РИК) от 24.12.1997 №29 и преобразован в ландшафтный заказник местного значения решением Пуховичского РИК от 28.09.2006 №2362. Заказник «Ветеревичский» был одной из восьми заповедных болотных территорий, которые определены под добычу торфа («Перечень перспективных для добычи торфа месторождений», утвержденный постановлением Совета Министров РБ от 17.06.2011 №794). Решением от 08.04.2013 г. №984 Пуховичский РИК собирался изменить границы заказника, отведя под осушение не менее 200 га земель. Прокуратурой Пуховичского района Минской области решение Пуховичского РИК признано незаконным, а Совет народных депутатов отменил решение о реорганизации заказника (письмо 8д-2013 от 16.07.2013 г.).

Основная цель создания заказника – сохранение крупного массива верховых и переходных болот с комплексом редких и охраняемых видов растений и животных. В этой связи особых ограничений по ведению хозяйственной деятельности, и в первую очередь, лесного хозяйства, не устанавливается, за исключением особо ценных участков. Вся территория заказника (1570,7 га) находится в ведомстве Ветеревичского лесничества ГЛХУ «Пуховичский лесхоз». Согласно проекту лесоустройства на 2010–2020 гг. на территории заказника «Ветеревичский» запланированы рубки главного пользования, которые назначены на площади 79,5 га, в том числе добровольно-выборочные рубки главного пользования в сосняках осокowych на площади 40,3 га; сплошнолесосечные рубки в черноольшаниках и пушистоберезняках на площади 38,2 га и в ельнике мшистом на площади 1,0 га. С учетом того, что гидрорегулирующие работы коснутся только болотных земель, где на ревизионный период отсутствует расчетная лесосека, они не затронут хозяйственно ценные насаждения. Напротив, понизится вероятность возникновения пожаров, особенно на участках очень высокой (1 класс) пожарной опасности (общая площадь таких участков 1217,3 га или 79,0% проектной территории), что приведет к снижению потенциальных затрат на пожаротушение и проведение противопожарных мероприятий.

К числу негативных факторов антропогенного воздействия, оказывающие существенное влияние на динамику биологического разнообразия заказников «Копыш» и «Ветеревичский» относятся:

- нарушение естественного гидрологического режима;
- лесные и торфяные пожары;
- подтопление лесов по причине жизнедеятельности бобра;
- вырубка лесов;
- рекреация (сбор ягод и грибов, охота).

Лесные и болотные сообщества на данных особо охраняемых природных территориях претерпели значительные изменения. Функционирование осушительной сети и регулярно повторяющиеся пожары привели к деградации болотной и лесоболотной растительности на большей части территорий, что проявляется в исчезновении ряда типичных влаголюбивых болотных видов, сокращении площади сфагновых мхов и клюквы, образовании вблизи каналов открытых участков торфа, увеличении площади проективного покрытия вереска и березы, зарастании открытых участков болота. Особенно активно зарастание березовым мелколесьем происходит по бровкам каналов и на месте горельников. При поднятии уровня грунтовых вод, можно прогнозировать, что березовое мелколесье выпадет, а заболачивание пойдет по направлению восстановления олиготрофного болота.

Следует отметить, что в настоящее время неустойчивый гидрологический режим и пожары на территории заказников «Копыш» и «Ветеревичский» препятствуют нормальному развитию болотных экосистем, в результате чего нарушаются их важнейшие экологические функции: накопление влаги, воздействие на микроклимат, питание болот, малых рек и ручьев, предотвращение эмиссии парниковых газов в атмосферу и сохранение масштабов стока CO_2 из атмосферы в прирост торфа, а также как источника получения ягодных ресурсов. Стратегия экологической реабилитации путем повторного заболачивания заключена в стабилизации гидрологического режима и восстановлении водоохраных и средообразующих функций естественных экологических систем данных территорий. При проведении экологической реабилитации приоритетным является сохранение и восстановление водно-болотных угодий и их биологических ресурсов, а также ценных биологических природных объектов – сообществ и отдельных популяций редких, исчезающих и хозяйственно полезных видов растений и животных путем стабилизации гидрологического режима, благоприятного для возобновления болото- и торфообразовательных процессов.

Мероприятия по экологической реабилитации предусматривают восстановление уровней воды на болоте до уровней типичных для верхового болота за счет строительства водорегулирующих сооружений. Методы восстановления уровня грунтовых вод – глухие обтекаемые перемычки по каналам. В настоящее время уровень воды в зоне влияния каналов составляет 70–80 см ниже поверхности земли. За счет перекрытия каналов каскадом глухих обтекаемых перемычек планируется, что уровень воды повысится и приблизится к преобладающей поверхности земли на болоте. Террасы глухих перемычек устанавливаются на каналах-осушителях со стороны стока для поднятия уровня грунтовых вод до преобладающей поверхности болота. Для выполнения этой задачи и обеспечения устойчивости перемычек расстояние между ними проектировали так, чтобы перепад уровня воды между перемычками составлял 0,3–0,4 м. Способ повторного заболачивания применяется пассивный. Строительным проектом предусмотрено обустройство глухих земляных обтекаемых перемычек на каналах. С учетом основных причин и последствий воздействий на окружающую среду в результате строительства перемычек и стабилизации гидрологического режима разработан комплекс рекомендуемых мер и мероприятий: организационных, организационно-технических и прочих.

При реализации проектных решений не предусматриваются изменения климатических условий, физических факторов, рельефа, геологиче-

ского строения территории, загрязнение атмосферного воздуха. В целом воздействие на растительный и животный мир характеризуется как существенное (но опосредованное, через изменение гидрологического режима), позволяющее восстановить и сохранить типичные и редкие объекты растительного и животного мира. Уровень воздействия на объекты растительного мира можно оценить как допустимый.

Экологическая реабилитация не предполагает обязательного восстановления природного комплекса до исходного состояния. Однако необходимо, чтобы состав и структура сложившихся после повторного заболачивания экосистем на проектной территории обеспечивали выполнение ими прежних основных биосферных функций как можно с большим приближением к естественным. На прилегающих сельскохозяйственных землях значительных изменений гидрологического режима и, следовательно, условий произрастания растительности не предвидится. Возможное подтопление леса на этих участках не связано с намеченными мероприятиями и скорее всего будет вызвано деятельностью бобров.

Восстановление гидрологического режима на территории реабилитации не будет иметь негативных экологических и социальных последствий, и не вступает в противоречие с интересами местного населения. Более того, экологический эффект мероприятий, направленных на восстановление гидрологического режима болота, повысит природный потенциал данной территории, приведет к восстановлению продуктивности клюквенников, формированию охотничьих угодий, перспективных для организации экологического туризма и охоты.

Таким образом, при соблюдении разработанных мероприятий и рекомендаций восстановление гидрологического режима на территории заказников «Копыш» и «Ветеревичский» прием-

лемо, а выполнение разработанного строительного проекта будет способствовать:

- стабилизации гидрологического режима для сохранения в естественном состоянии в регионе ценных лесо-болотных экосистем верхового типа, дикорастущих растений и диких животных, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь;

- предотвращению образования пожароопасных участков и пустошей, понижению вероятности возникновения повторных пожаров;

- сохранению водоохраных и средообразующих функций лесов и болот;

- сохранению местного и регионального климата;

- сохранению разнообразия экосистемного покрова и разнообразия биотопов в условиях естественного режима увлажнения;

- предотвращению изменения или уничтожения среды обитания животных и растений болот и заболоченных лесов, сохранение видового разнообразия;

- созданию важного для региона воспроизводственного и кормового участка для ряда важнейших охотничьих видов животных: лось, кабан, тетерев, глухарь и другие;

- сохранению ресурсно-сырьевой базы хозяйственно-полезных растений;

- предотвращению эмиссии парниковых газов в атмосферу и сохранение масштабов стока CO₂ из атмосферы в прирост торфа;

- восстановление гидрологического режима позволит восстановить значение этого болота как источника доходов для местного населения от сбора клюквы;

- заболачивание данных территорий будет являться национальным вкладом в выполнение Конвенции по борьбе с опустыниванием, Рамсарской конвенции, Рамочной конвенции ООН об изменении климата, Конвенции по сохранению биологического разнообразия.

КРИТИКО-СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕМЕЙСТВА ВЕРЕСКОВЫЕ (*ERICACEAE* JUSS.) ВО ФЛОРЕ БЕЛАРУСИ

В.Н. Тихомиров

УО «Белорусский государственный университет», Минск, Беларусь, Tikhomirov_V_N@list.ru

Семейство *Ericaceae* Juss. на территории Беларуси представлено 25 видами (21 аборигенный и 4 широко культивируемые, из них 2 дичающих). Обсуждается полиморфизм *Rhododendron tomentosum* Harmaja, *Andromeda polifolia* L., *Vaccinium oxycoccos* L. s.l. и *Vaccinium vitis-idaea* L.

Вересковые (*Ericaceae* Juss.) – довольно крупное, преимущественно внетропическое семейство, включающее, по современным представлениям, около 125–130 родов и немногим более 4 тысяч видов. В последние десятилетия семейство стало одним из модельных объектов для систематиков (в том числе молекулярных биологов), в связи с чем его объем и структура претерпели очень сильную трансформацию (см. обзоры [22, 25]). Это выразилось, прежде всего, в увеличении объема семейства за счет включения в него ряда семейств, которые ранее считались самостоятельными (*Pyrolaceae*, *Monotropaceae*, *Empetraceae*, *Vacciniaceae*), а также в изменении объема многих широко распространенных родов. Кроме того, ряд групп видового и надвидового ранга в пределах данного семейства обладают достаточно высоким полиморфизмом, географической дифференциацией и экологической пластичностью, что, зачастую, затрудняет их однозначную таксономическую интерпретацию. Все это побудило нас дать общий обзор семейства.

Проведенный анализ показал, что семейство вересковые на территории Беларуси представлено 5 подсемействами, 12 родами и 25 видами (21 аборигенный и 4 широко культивируемые и дичающие). При этом нами не учитывались виды, выращиваемые в ботанических садах и на приусадебных участках (многочисленные виды рододендронов, эрик и др.), которые не были до сих пор отмечены в качестве дичающих.

1. Подсемейство *Pyroliidae* Kostel. Данное подсемейство, ранее рассматриваемое в качестве самостоятельного семейства Грушанковые (*Pyrolaceae* Lindl.), включает 4 рода и 7 хорошо узнаваемых и однозначно интерпретируемых видов: *Chimaphila umbellata* (L.) W.P.C. Barton, *Monesses uniflora* (L.) A. Gray, *Orthilia secunda* (L.) House, *Pyrola chlorantha* Sw., *P. media* Sw., *P. minor* L. и *P. rotundifolia* L. [5, 8]. Стоит отметить, что на территории Беларуси возможно нахождение еще не отмеченного гибрида между *Pyrola chlorantha* и *P. minor*, обладающего промежуточными морфологическими признаками и abortивной пыльцой [16].

2. Подсемейство *Monotropoideae* Arn. Данное подсемейство включает безхлорофильные микотрофные травы и ранее рассматривалось в качестве самостоятельного семейства *Monotropaceae* Nutt. Оно представлено на территории республики одним родом *Hypopitys* Hill с двумя видами – широко распространенным *Hypopitys monotropa* Crantz и крайне редким, более термофильным видом *H. hypophegea* (Wallr.) G. Don., который известен нам пока только из одного местообитания: «Могилевская обл., Осиповичский р-н, окр. д. Дараганово. 8.07.1985. Стельмах О.Б. (MSKU-17701)». Данный вид отличается от *Hypopitys monotropa* меньшими размерами, малоцветковыми соцветиями, неопушенными цветками, а также числом хромосом ($2n=16$ у *H. hypophegea* и $2n=48$ у *H. monotropa*). Стоит отметить также, что во многих работах род *Hypopitys* включается в состав рода *Monotropa* L., однако данные молекулярной филогении не подтверждают правомочность такого объединения [13, 18, 24, 28].

3. Подсемейство *Arbutoideae* Nied. представлено только одним родом *Arctostaphylos* Adans. с одним широко распространенным видом – *A. uva-ursi* (L.) Sreng.

4. Подсемейство *Ericoideae* Link представлено 3 родами и 4 аборигенными видами. Род *Calluna* Salisb. включает один широко распространенный вид *C. vulgaris* (L.) Hill.

Род *Rhododendron* L. в настоящее время рассматривается в широком объеме (только в этом случае сохраняется его монофилия [12, 15, 19, 21, 22 и др.]) и включает в Беларуси 2 аборигенных вида: охраняемый *R. luteum* Sweet и широко распространенный *R. tomentosum* Harmaja (= *Ledum palustre* L.). Просмотр имеющихся материалов по *Rhododendron tomentosum* показал, что он является довольно изменчивым с морфологической точки зрения. *Rhododendron tomentosum* довольно сильно варьирует по ширине листа, количеству железистых волосков на листьях (опушение от обильного до единичных железистых волосков), характеру опушения цветоножек (наличие или отсутствие длинных извилистых рыжих волосков и очень коротких прямых белых волосков, а также

их количество), опушению тычиночных нитей, цвету цветков (от белого до желтого; белорусская желтоцветковая форма была описана в качестве самостоятельного вида под названием *Ledum jagiellonicum* Dybowski [14]). Кроме того, в пределах данного вида известно несколько хеморас, различающихся по содержанию различных компонентов эфирных масел [6, 7, 20 и др.], и которых на территории Беларуси выявлены три. Для того чтобы однозначно ответить на вопрос о дифференциации *Rhododendron tomentosum* на территории республики, необходимо сопряженное изучение морфологической и биохимической изменчивости данного вида, в том числе и с привлечением данных молекулярной систематики.

Род *Empetrum* L. представлен на территории Беларуси только одним видом – *E. nigrum* L., который имеет раздельнополые цветки, хотя в северных регионах республики не исключено нахождение еще одного вида – *E. hermaphroditum* Hagerup, имеющего обоеполые цветки.

5. Подсемейство *Vaccinioideae* Arnott на территории Беларуси включает 3 рода. Род *Andromeda* L. представлен одним полиморфным видом *A. polifolia* L. Помимо типичной, широко распространенной *Andromeda polifolia* s.str., характеризующейся довольно крупными листьями 20–60 мм длиной и 2–5 мм шириной, более-менее широкими, иногда почти шаровидными цветками с венчиками, опушенными изнутри длинными, во время цветения высовывающимися из зева венчика волосками, плодами 4–4,5 мм длиной и семенами 1,2–1,3 мм длиной, преимущественно на севере Беларуси встречаются растения более мелких размеров, имеющие лисья 10–25 мм длиной и 1,5–2,5 мм шириной, бокальчатые цветки, из зева которых не высовываются волоски, а также более мелкие плоды 3–3,5 мм длиной с семенами около 1 мм длиной. Данная форма по совокупности признаков приближается к более северному подвиду *Andromeda polifolia* subsp. *pumila* V. Vopogr., хотя, по-видимому, не идентична ему. Вероятно, именно по таким узко- и коротколистным образцам *Andromeda polifolia* subsp. *pumila* указывается для Литвы [1]. Для решения вопроса о статусе узколистной формы необходимы дополнительные исследования экологических, морфологических особенностей и степени генетической дифференциации *Andromeda polifolia* s.l. в Беларуси и в восточной Европе в целом.

Монотипный род *Chamaedaphne* Moench включает один довольно слабо варьирующий вид *C. calyculata* (L.) Moench, который в Беларуси находится вблизи юго-западной границы своего распространения.

Род *Vaccinium* L. в настоящее время рассматривается в широком объеме, включая такие рода, как

Oxycoccus Hill, *Rhodococcum* (Rupr.) Avtog., так как только в этом случае сохраняется монофилия рода [22, 29]. В таких границах *Vaccinium* – это довольно крупный род (немногим более 500 видов), разделенный на 30 секций, представители пяти из которых произрастают в нашей республике.

Секция *Cyanococcus* A. Gray представлена в Беларуси не менее чем двумя североамериканскими видами и гибридом, которые в последние десятилетия довольно широко культивируются: *Vaccinium corymbosum* L. (так называемая высокорослая голубика), *V. angustifolium* Aiton (низкорослая голубика) и *V. x covilleianum* Butkus et Pliszka (садовая голубика – комплекс сортов разного происхождения, одним из родителей является *V. corymbosum*) [11]. Для *Vaccinium corymbosum* отмечены случаи дичания [2].

Секция *Oxycoccus* (Pers.) W.D.J. Koch на территории Беларуси представлена тремя или четырьмя видами, ранее рассматриваемыми в составе рода *Oxycoccus* Hill. *Vaccinium macrocarpon* Aiton (крупноплодная клюква) – североамериканский вид, который культивируется и иногда дичает [2]. *Vaccinium microcarpum* (Turcz. ex Rupr.) Schmalh. (клюква мелкоплодная) – охраняемый вид, находящийся в Беларуси на южной границе ареала. *Vaccinium oxycoccos* L. s.l. (клюква болотная) – сложный полиплоидный комплекс, представленный двумя основными тетраплоидным (*V. oxycoccos* L. s.str.) и гексаплоидным (*V. hagerupii* A. Löve et D. Löve) Rothm. цитотипами, а также стерильным пентаплоидным гибридом между ними [9, 10, 17, 26, 27, 30]. *Vaccinium oxycoccos* s.str. и *V. hagerupii* незначительно, хотя и достоверно, отличаются друг от друга по совокупности количественных признаков [9, 17, 26]. На территории Беларуси в настоящее время выявлены только гексаплоидные растения [3, 4], соответствующие *Vaccinium hagerupii*, хотя не исключено нахождение и более западного вида *V. oxycoccos* s.str.

Секция *Vitis-idaea* W.D.J. Koch представлена в Беларуси одним полиморфным видом *Vaccinium vitis-idaea* L. с двумя подвидами: широко распространенным типовым subsp. *vitis-idaea* и очень редким аркто-альпийским subsp. *minus* (Lodd., G. Lodd. et W. Lodd.) Hultén. Данный подвид отличается от типового более мелкими размерами растения, мелкими листьями до 1,5 см длиной (более 1,5 см у типового подвида) на коротких черешках 0,8–1,5 мм длиной (1,5–4 мм у типового подвида), имеющими слабо развитые боковые жилки; цветки с венчиками 3–4 мм длиной (5–7 мм у типового подвида), одиночные или в редких соцветиях по 2–3 (многоцветковая кисть у типового подвида); плоды 3–5 мм в диаметре (5–8 мм у типового подвида) с семенами 0,9–1,1 мм длиной (1,4–1,8 мм у типового подвида) [23]. *Vaccinium*

vitis-idaea subsp. *minus* ранее указывался только для окрестностей Бобруйска [1]. Просмотр гербарной коллекции БГУ позволил нам выявить еще одно местонахождение данного подвида: «Минская обл., Мядельский р-н, л.-г. заказник «Голубые озера», берег озера Окунец. 26.08.1992. Ша-рафеева Д.И. (MSKU-24451)».

Секция *Myrtillus* Dumort. представлена в Беларуси только одним широко распространенным видом *Vaccinium myrtillus* L. (черника). Типовая секция *Vaccinium* L. также представлена только одним видом *V. uliginosum* L. (голубика).

Список литературы

1. Виноградова, В. М. Сем. 72. *Ericaceae* Juss. – Вересковые / В. М. Виноградова // Флора Европейской части СССР Т. 5: Покрытосеменные, двудольные. Под ред. Ан. А. Федорова. Л.: Наука, 1981. С. 40–52.
2. Джус, М. А. Сорные виды американского происхождения на клюквенных плантациях Беларуси / М. А. Джус // Ботан. журн. 2014. Т. 99, № 5. С. 540–554.
3. Дмитриева, С. А. Кариологическая характеристика некоторых видов полезных растений флоры Белоруссии / С. А. Дмитриева, В. И. Парфенов // Изв. акад. наук Беларус. ССР: Сер. биол. наук. 1985. № 6. С. 3–8.
4. Дмитриева, С. А. Кариология флоры как основа цитогенетического мониторинга: (на примере Березинского биосферного заповедника) / С. А. Дмитриева, В. И. Парфенов. Мн.: Навука і тэхніка, 1991. 231 с.
5. Скворцов, А. К. Сем. 73. *Pyrolaceae* Dum. – Грушанковые / А. К. Скворцов // Флора Европейской части СССР Т. 5: Покрытосеменные, двудольные. Под ред. Ан. А. Федорова. Л.: Наука, 1981. С. 52–57.
6. Созинов, О. В. Ценопопуляции *Ledum palustre* L. и их сырьевая характеристика в условиях Средненеманской низины (Республика Беларусь) / О. В. Созинов, Н. А. Кузьмичева // Растительные ресурсы. 2003. Т. 39, Вып. 3. С. 55–62.
7. Созинов, О. В. Эколого-ценотические, фитохимические и ресурсные особенности популяций лекарственных растений северо-западной части Беларуси: Автореф. дисс....канд. биол. наук: 03.00.05 / О.В. Созинов; НАН Беларуси. Ин-т экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича. Мн.: 2005. 23 с.
8. Яковлева, И. М. *Pyrolaceae* Dum. – Грушанковые // Определитель высших растений Беларуси. Под ред. В. И. Парфенова. Мн.: Дизайн ПРО, 1999. С. 129–130.
9. Ahokas, H. Cytology of hexaploid cranberry with special reference to chromosomal fibres / H. Ahokas // Hereditas. 1971. Vol. 68. P. 123–136.
10. Ahokas, H. Is the polyploid cranberry (*Vaccinium* sp.) in Finland tetraploid or hexaploid? / H. Ahokas // Nord. J. Bot. 1996. Vol. 16. P. 185–189.
11. Butkus, V. The highbush blueberry – a new cultivated species // V. Butkus, K. Pliszka // Acta Hort. 1993. Vol. 346. P. 81–85.
12. Braukmann, T. W. A. Plastid genome evolution in mycoheterotrophic *Ericaceae* / T. W. A. Braukmann, S. Stefanovic. Plant Mol. Biol. 2012. Vol. 79. P. 5–20.
13. Cullings, K. Molecular phylogeny of the *Monotropeae* (*Ericaceae*) with a note on the placement of the *Pyroloideae* / K. Cullings // J. Evol. Biol. 1994. Vol. 7. P. 501–516.
14. Dybowski, Wł. Krótka wzmianka o żółtozabawionnych kwiatach dwóch gatunków roślin naszych krajowych / Wł. Dybowski // Kosmos. 1890. T. XXV. S. 484–486.
15. Gillespie, E. Molecular phylogenetic relationships and a revised classification of the subfamily *Ericoideae* (*Ericaceae*) // E. Gillespie, K. Kron. // Mol. Phyl. Evol. 2010. Vol. 56. P. 343–354.
16. Haber, E. Hybridization of *Pyrola chlorantha* (*Ericaceae*) in North America / E. Haber // Canad. J. Bot. 1993. Vol. 66. P. 1993–2000.
17. Hagerup, O. Studies on the significance of polyploidy. IV. *Oxycoccus* / O. Hagerup // Hereditas. 1940. Vol. 26. P. 399–410.
18. Hardy, N. B. Testing for ecological limitation of diversification: A case study using parasitic plants / N. B. Hardy, L. G. Cook // American Naturalist. 2012. Vol. 180. P. 438–449.
19. Harmaja, H. Taxonomic notes on *Rhododendron* subsection *Ledum* (*Ledum*, *Ericaceae*), with a key to its species / H. Harmaja // Ann. Bot. Fennici. 1991. Vol. 28. P. 171–173.
20. Judžentienė, A. Variation in essential oil composition of *Rhododendron tomentosum* gathered in limited population (in Eastern Lithuania) / A. Judžentienė, J. Budienė, A. Misiūnas, R. Butkienė // Chemija. 2012. Vol. 23, № 2. P. 131–135.
21. Kron, K. A. Phylogenetic relationships within the *Rhodoreae* (*Ericaceae*) with specific comments on the placement of *Ledum* / K. A. Kron, W. S. Judd // Syst. Bot. 1990. Vol. 15. P. 57–68.
22. Kron, K. A. A phylogenetic classification of *Ericaceae*: Molecular and morphological evidence / K. A. Kron, W. S. Judd, P. F. Stevens, D. M. Crayn, A. A. Anderberg, P. A. Gadek, C. J. Quinn, J. L. Luteyn // Bot. Review. 2002. Vol. 68. P. 335–423.
23. Landolt, E. *Vaccinium vitis-idaea* L. subsp. *minus* (G. Lodd.) Hulten (*Ericaceae*), an overlooked circumpolar-arctic taxon of the Alps / E. Landolt // Anales Jard. Bot. Madrid. 1996. Vol. 54. P. 277–284.
24. Neyland, R. A cladistic analysis of *Monotropa uniflora* (*Ericaceae*) inferred from Large Ribosomal Subunit (26S) rRNA gene sequences / R. Neyland, M. K. Hennigan // Castanea. 2004. Vol. 69. P. 265–271.
25. Stevens, P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 12, July 2012 [and more or less continuously updated since] [electronic resource]; mode of access: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/welcome.html>.
26. Suda, J. Sympatric occurrences of various cytotypes of *Vaccinium* sect. *Oxycoccus* (*Ericaceae*) / J. Suda // Nord. J. Bot. 2003. Vol. 22. P. 593–601.
27. Suda, J. A taxonomic study of the *Vaccinium* sect. *Oxycoccus* (Hill) W. D. J. Koch (*Ericaceae*) in the Czech Republic and adjacent territories / J. Suda, M. A. Lysák // Folia Geobot. 2001. Vol. 36. P. 303–319.
28. Tsukaya, H. Taxonomic status of *Monotropastrum humile*, with special reference to *M. humile* var. *glaberrimum* (*Ericaceae*, *Monotropeae*) / H. Tsukaya, J. Yokoyama, R. Imaichi, H. Ohba // J. Plant Res. 2008. Vol. 121. P. 271–278.
29. Vander Kloet, S. P. A subgeneric classification of the genus *Vaccinium* and the metamorphosis of *V. sect. Bracteata* Nakai: More terrestrial and less epiphytic in habit; more continental and less insular in distribution / S. P. Vander Kloet, T. A. Dickinson // J. Plant. Res. 2009. Vol. 122. P. 253–268.
30. Wenderoth, C. Zur Verbreitung karyologisch untersuchter Moosbeeren (*Vaccinium oxycoccus* s.l.) in Teilen Mitteleuropas (Mittel- und Süddeutschland sowie Österreich) / C. Wenderoth, K. Wenderoth // Ber. Bayer. Bot. Ges. 1994. Bd. 64. P. 147–155.

ПОТЕНЦИАЛ БОЛОТ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ПРИПЯТСКИЙ» ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ТУРИЗМЕ

А.В. Углынец

ГПНИУ «Полесский радиационно-экологический заповедник», Хойники, Беларусь, uhlianets@mail.ru

В национальном парке «Припятский» болотные комплексы, занимающие 43,6% территории, практически не испытали на себе антропогенного пресса. Типичность и уникальность болот, богатое ландшафтное и биологическое разнообразие обуславливают высокую востребованность их в экологическом и познавательном туризме. Для реализации потенциала болот в туристической сфере необходима разработка туристических маршрутов или включение этих природных объектов в состав комплексных маршрутов.

В Республике Беларусь болота занимают около 2,5 млн. га. Из-за малой доступности во многих регионах страны они сохранились как наименее нарушенные природные системы. Часто болота служат убежищем для ряда растений и животных.

Площадь болот в национальном парке «Припятский» составляет 38 622 га или 43,6% его территории. Среди лесного фонда на открытые болота приходится 23,1% (8 910 га) общей площади, на лесные – 56,1 % (22 673 га), на пойменные – 20,8% (8 039 га). По типам торфяных почв они подразделяются на болота верхового (13 095 га, или 33,9%), переходного (15 346 га, 39,7%) и низинного (2 142 га, 5,6%) типов. Особо выделяются пойменные болота (8 039 га, 20,8%). Среди открытых болот на верховые приходится 3 244 га, на переходные – 3 813 га, на низинные – 1 853 га.

Распространение болот в национальном парке обусловлено геоморфологическим строением его поверхности. На севере (в пойме р. Припять) находятся пойменные открытые и лесные болота. Первую надпойменную террасу покрывают болота низинного типа, а южную ее часть и север второй надпойменной террасы – переходного типа.

В районе расположения национального парка «Припятский» господствуют эвтрофные болота, но его территория является исключением. Здесь расположен наиболее южный форпост широкого распространения олиготрофных болот. Верховые олиготрофные болота приурочены к центру и югу второй надпойменной террасы, примыкая к дюнно-бугристому рельефу водно-ледниковой равнины. Это уникальное явление не только для Полесья, но и для всей зоны широколиственных лесов на Восточноевропейской равнине. Эти болота характеризуются преимущественно (около 80%) глубокими и среднемощными торфами. У борта водно-ледниковой равнины и в отдельных местах в центре террасы мощность торфяной залежи достигает 5–7 м [4].

В котловинах выдувания водно-ледниковой равнины, расположенной на юге национального парка, встречаются «болота-блюдца» верхового типа.

Размеры болот колеблются от 0,3 до 22 000 га. На второй надпойменной террасе р. Припять расположен крупнейший в Европе массив переходных и верховых болот, протяженностью с востока на запад свыше 35 км и площадью около 30 000 га. В западной части, до р. Свиновод, он носит название «Рум» и «Межч», в восточной – «Кандзель-Еловец-Ольхово» [4]. Болото «Межч» площадью около 5 000 га – типичный олиготрофный массив с характерной для Полесья слабо выраженной выпуклостью и наличием грядово-мочажинного комплекса в довольно развитой степени фускум-ценозов [3].

Формирование болот. В начале голоценового периода (10,3 тыс. лет назад) произошло образование пойм р. Припять и ее притоков. В раннем голоцене (пребореальное время, 10,3–9,2 тыс. лет назад) в современной долине р. Припять образовался обширный мелководный водоем типа лагуны. В бореальное время (9,0–8,4 тыс. лет назад) при зарастании лагуны-озера на второй надпойменной террасе р. Припять образовался крупный болотный массив «Рум-Межч-Кандель-Еловец-Ольхово». Ряд болотных массивов с глубокими торфами сформирован в местах остаточных озерных котловин. До сих пор среди этого болотного массива сохранились два остаточных озера – Межечевское и Пупово. Во второй половине атлантического времени (8–5 тыс. лет назад) в результате неотектонического поднятия и по мере обмеления и зарастания лагуны в пределах поймы и первой надпойменной террасы р. Припять образовались участки суши. Обводненные участки постепенно заболачивались.

Гидротехническая мелиорация. В 1871–1898 гг. часть болот современной территории национального парка была осушена «Западной экспедицией по осушению болот и заболоченных земель Полесской низменности» [2]. Общая протяженность мелиоративной сети составляла 317 км. Она включала 100 каналов различного порядка, в том числе 8 магистральных. В настоящее время большая их часть (за исключением магистральных каналов) не функционирует. Болота отличаются труднодоступностью и хорошей сохранностью.

Для сохранения биологического разнообразия роль болот весьма высока. В национальном парке «Припятский» в составе болотной флоры зарегистрировано 199 видов растений. [4]. На них произрастают краснокнижные виды: ликоподиелла заливаемая, клюква мелкоплодная, росянка промежуточная, пушица стройная.

Древесный ярус в болотных лесах составляют сосна, березы пушистая и бородавчатая, крайне редко ель. Широко представлены травянистые растения, прежде всего осоки и злаки. Основными ценозообразователями являются мохообразные, на верховых болотах доминируют, преимущественно, сфагновые мхи.

Ресурсную ценность имеют ягодные кустарнички – клюква, брусника и голубика.

Из лекарственных растений встречаются – подбел многолистный, вереск обыкновенный, багульник болотный, белокрыльник болотный, калужница болотная, росянка круглолистная, сибельник болотный, таволга вязолистная, касатик айровидный, дербенник иволистный, вахта трехлистная, мытник болотный и другие.

Растительность верховых болот национального парка представлена 2 классами 6 группами формаций и 15 формациями [4].

Типология растительности болот включает 20 типологических категорий растительного покрова, из которых 10 относится к лесам (на болотах), 1 – к кустарникам, 9 – к безлесным болотам [1, 4].

Сосновые болотные леса характеризуются двумя типологическими категориями: *сосняки кустарничково-осоково-гипново-сфагновые на мезотрофных и окраинах эвтрофных болот* – по типологической классификации И.Д. Юркевича – это сосняки осоковые и осоково-сфагновые и *сосняки кустарничково-пушицево-сфагновые на олиготрофных болотах* – это сосняки багульниковые и сфагновые.

Центральная и южная часть второй надпойменной террасы покрыта низкорослыми сосновыми лесами и безлесными сфагновыми олиготрофными болотами.

Широколиственно-еловые неморально-травяные и черноольхово-еловые леса заболоченные в островных местообитаниях изредка встречаются на окраине болотного массива «Межч-Кандель-Еловец-Ольхово», на минеральных островах среди болот, по берегам болотных водотоков. Они являются реликтами раннего и среднего голоцена, представляют собой сочетание бореальных, неморальных и болотных элементов растительности.

Лиственные коренные леса и кустарники на болотах занимают низинные и переходные болота преимущественно на северной окраине болот «Рум», «Межч» и «Кандель-Еловец-Ольхово».

Пушистоберезовые леса на эвтрофных (низинных) и мезотрофных (переходных) болотах представлены ассоциациями: на болотах с преобладанием олиготрофного заболачивания – *кустарничково-молиново-долгомошными*; на низинных болотах с преобладанием эвтрофного заболачивания – *ивняково-разнотравно-осоковыми*; на мезотрофных болотах – *кустарничково-осоково-гипново-сфагновыми*.

Черноольховые леса на эвтрофных болотах занимают лощины на первой надпойменной террасе и окраины болот «Рум», «Межч» и «Кандель-Еловец-Ольхово». *Ольсы неморально-травяные снытево-красивые* объединяют ассоциации на подсушенных торфяно-болотных почвах. *Ольсы касатиково-напоротниковые* занимают лощины с хорошим стоком, а *ольсы разнотравно-таволговые* – обширные плоские понижения. *Ольсы ивняково-разнотравно-осоковые* наиболее распространены среди черноольховых лесов, наиболее обводненных, но с большей проточностью поверхностных и грунтовых вод.

Кустарниковые заросли представлены *ивняковыми ассоциациями на эвтрофных болотах и в заболоченных низинах*.

К болотным пойменным лесам относятся *ольсы пойменно-ежевиково-красивые, пойменно-разнотравные и пойменно-ежеголовниковые*. В слабосточных узких лощинах и западинах произрастают *ивняки*.

Моховые и травяные болота. Олиготрофные болота включают *пушицево-сфагновые, кустарничково-пушицево-сфагновые, редколесные сосново-кустарничково-сфагновые ассоциации, мезотрофные – пушицево-шейхериево-сфагновые, кустарничково-тростниково-злаково-осоково-сфагновые, редколесные сосново-березовые кустарничково-травяно-осоково-сфагновые ассоциации; эвтрофные болота – злаково-разнотравно-тростниковые, кустарничково-гипново-осоковые, гипново-разнотравно-кустарничковые ассоциации*.

Ландшафтное разнообразие болот национального парка довольно высокое: из 40 видов ландшафтов 10 приходится на болотные. Из них 4 входят в группу лесных комплексов, 2 – болотных, 4 – лесоболотных.

Роль болот как местообитаний фауны. На болотах встречаются лось, олени, косуля, кабан, енотовидная собака, выдра, норка, бобр другие виды млекопитающих. Лесные тетеревиные птицы (тетерев, глухарь) используют болота на определенных стадиях годового цикла (токовой период, вторая половина выводкового, подготовка к зиме) или связаны с болотами круглый год. На болотах встречаются утки, различные

виды пастушковых и воробьиных птиц. Богата герпетофауна и энтомофауна болот.

Итак, болотные ландшафты национального парка «Припятский» почти не испытали антропогенного воздействия. Они выполняют функцию компонента окружающей среды, сохранения биоразнообразия, являются ресурсами торфа, ягод, лекарственного сырья, охотничьими угодьями. Характеризуются значительными размерами и разнообразием, труднодоступностью, хорошей сохранностью, высоким ландшафтным и биологическим разнообразием. Благодаря перечисленным свойствам болота, как специфический элемент ландшафта, являются уникальным объектом туризма.

Интерес для научного, экологического и познавательного туризма могут представлять такие аспекты и элементы болот, как типы болот; болот

ные ландшафты; болота, как элемент пойменного ландшафта; сфагновые верховые болота у южных пределов ареала, как уникальное явление; болотные леса и растительные сообщества; флора болот; объекты орнитофауны, герпетофауны и энтомофауны; мелиоративная сеть, как памятник мелиоративного строительства 1871–1898 гг.; остаточные озера среди болот.

Таким образом, болота национального парка «Припятский» имеют большой туристический потенциал. Опыт показывает, что они достаточно востребованы в экологическом и познавательном туризме. Сдерживающим фактором является их труднодоступность. Для реализации имеющегося потенциала болот в туризме необходим подбор объектов с включением их в общие туристические или отдельные болотные маршруты в соответствии со спросом со стороны туристов.

Список литературы

1. Гельман, В.С. Растительность Припятского заповедника / В. С. Гельман, И. Ф. Моисеенко // Заповедники Белоруссии: Исследования. – Вып. 9. – Минск: Ураджай, 1985. – С. 9–20.
2. Жилинский, И.И. Очерк работ Западной экспедиции по осушению болот (1873–1898) / И.И. Жилинский. – СПб., 1899. – 742 с.
3. Рубан, Н.Н. Растительность и стратиграфия болотного массива «Межечено» / Н.Н. Рубан // Заповедники Белоруссии: Исследования. – Вып. 4. – Минск: Ураджай. – 1980. – С. 21–29.
4. Смоляк, Л.П. Сравнительная продуктивность болот Полесья / Л.П. Смоляк, Н.Н. Рубан. – Минск: Ураджай, 1985. – 128 с.

РЕДКИЕ РАСТЕНИЯ БОЛОТ И ЗАБОЛОЧЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА РОССИИ «СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ»

И.А. Фадеева

ФГБОУ ВПО «Смоленский государственный университет», Смоленск, Россия

ФГБУ «Национальный парк «Смоленское Поозерье», Смоленская область, Россия, irfadееva@rambler.ru

В данной статье приводится перечень редких и охраняемых видов растений национального парка России «Смоленское Поозерье», произрастающих на болотах и заболоченных территориях. Для некоторых из них описывается положение и характеристики ценопопуляций. Отмечается важность обустройства постоянных пунктов наблюдения за редкими растениями и вклад в их обозначение на территории парка сотрудников Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, г. Минск.

На территории Смоленской области произрастает ряд видов грибов, лишайников и растений, нуждающихся в специальных мерах охраны и рекомендуемых для внесения во второе издание Красной книги Смоленской области (список утвержден 5 мая 2012 г.). Перечень включает 2 вида грибов, 2 вида лишайников и 114 видов высших растений [9]. Из них 69 произрастают на территории национального парка «Смоленское Поозерье», среди которых 8 видов высших сосудистых растений обитают на верховых болотах: пухонос альпийский – *Trichophorum alpinum* (L.) Pres., ива черниковидная – *Salix myrtilloides* L., береза приземистая – *Betula humilis* Schrank, роснянка

английская – *Drosera anglica* Huds., морошка – *Rubus chamaemorus* L., водяника черная, шикша – *Empetrum nigrum* L., клюква мелкоплодная – *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., толокнянка обыкновенная – *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng. Также 5 редких видов обитают на заболоченных территориях вдоль ручьев, озер и рек: осока метельчатая – *Carex paniculata* L., дремлик болотный – *Epipactis palustris* (Mill.) Crantz, тайник сердцевидный – *Listera cordata* (L.) R. Br., чина болотная – *Lathyrus palustris* L., сверция многолетняя – *Swertia perennis* L. В целом редкие виды растений болот и заболоченных территорий составляют около 19% от списка редких видов

растений национального парка «Смоленское Поозерье». Распространение их на территории Нацпарка наиболее подробно изучала Решетникова Н.М., а также Фадеева И.А., Богомолова Т.В., Виляева Н.А., Вахрамеева М.Г. и др. [1, 2, 5, 6, 8, 9]. Далее приведены описания ценопопуляций некоторых из редких видов болот и заболоченных территорий национального парка.

Drosera anglica известна на сплавинах болот Пальцевский мох и Вервижский мох, у оз. Старое Дно, по болотам к западу от д. Рибшево [5], а также на сплавинах оз. Малое и Большое Стречное. В 2013 г. на оз. Малое Стречное на сплавине южного берега в ценопопуляции на площади около 150х1 м² встречено 15–80 особей *Drosera anglica*, находящихся в отличном состоянии – I гр. жизненности по 4-х бальной шкале А.А. Уранова (здесь и далее).

Empetrum nigrum произрастает преимущественно в восточной части Нацпарка, на болотах Пальцевский мох и Вервижский мох, у оз. Старое Дно, по болотам к западу от д. Рибшево [5], на сфагновых болотах вокруг оз. Малое Стречное, близ западного берега оз. Мутное. В 2013 г. описана ценопопуляция на южном берегу оз. Малое Стречное, вблизи от сплавины озера на площади около 150х1 м² в сосняке сфагновом (сомкнутость крон 20–30%) 20–55 особей (II гр. жизненности). Популяция описана в июне 2014 г. в сосняке долгомошно-багульниковом в 400 м на север от д. Боровики. Куртина площадью 3х5 м, с плотностью на 1 м² 15–25 особей (II гр. жизненности) [7]. В конце июля 2015 г. описана ценопопуляция *Empetrum nigrum* в 1 км на восток от д. Воробыи в сосняке багульниковом (сомкнутость крон 40–50%) на площади около 60 м² и плотностью 10–35 особей на 1 м² (II гр. жизненности).

Carex paniculata встречается в западных областях Средней России, таких как Белгородская, Брянская, Калужская, Курская, Смоленская, Тверская, где находится на восточной границе распространения [4]. На территории национального парка вид обнаружен в окрестностях оз. Чистик, Мохань, Рибшево [5]. Ценопопуляция осоки метельчатой, находящаяся на юго-восточном берегу оз. Рибшево занимает площадь около 50 м² и была представлена в 2008 г. 8 крупными генеративными особями, имеющими диаметр кустов 40–60 см и 6 вегетативными особями с диаметром кустов 20–30 см. (II гр. жизненности). Вторая, наиболее крупная ценопопуляция, находящаяся в 300 м к югу от д. Старый Двор по обе стороны от безымянного ручья, впадающего в оз. Сапшо, обнаружена в 2009 г. Ценопопуляция занимает площадь около 270 м² и находится по правой стороне проселочной дороги, ведущей к д. Воробыи. Данная ценопопуляция состояла из 17 генеративных

и 8 вегетативных особей, находящихся в хорошем состоянии (II гр. жизненности) [8]. В 2014 г. данная ценопопуляция насчитывала 15 генеративных и 10 вегетативных особей в хорошем состоянии (II гр. жизненности).

Epipactis palustris распространен у юго-восточного берега оз. Баклановское, у оз. Приставки, в окр. д. Рыковщина [5]. Описана ценопопуляция *Epipactis palustris* в июне 2010 г. на восточном берегу оз. Мутное в черноольшанике. Здесь вид произрастает на площади около 1500 м² в понижении рельефа, на болотистой переувлажненной торфянистой почве, образуя отдельные пятна и занимая окна древостоя. На указанной площади обнаружено 70 особей в вегетативном состоянии и 40 – в генеративном. Естественные условия местообитания благоприятны для вида и не ухудшаются, особи находятся в отличном состоянии (I гр. жизненности).

Lathyrus palustris указывается на сырых и топких лугах на берегу р. Ельша и у оз. Петраковское [5]. 30 июля 2015 г. описана ценопопуляция *Lathyrus palustris* на южной окраине д. Жеруны в пойме р. Ельша. Ценопопуляция представлена тремя куртинами 6х6 м, 20х7 м и 16х10 м, в последней на 1 м² произрастает 1–25 вегетативных и 2–21 генеративные особи. В условиях сухого лета имеются цветоносы с отсохшими цветками и не найдено ни одной особи с плодами (II–III гр. жизненности).

Swertia perrenis – встречается редко в Ленинградской, Псковской и Смоленской областях [4, 10]. Вид достоверно найден в Смоленской области лишь на территории национального парка [6]. Ценопопуляция располагается на 200 м² на юго-восточном берегу оз. Баклановское в заболоченном березняке с черной ольхой. Часть этой ценопопуляции (), расположенной по берегу озера ближе к базе отдыха описана Вахрамеевой М.Г. и Виляевой Н.А [2]. Нами исследована другая часть ценопопуляции, расположенная по берегу оз. Бакланово, восточнее изученной московскими учеными [8]. Данная часть ценопопуляции меньше по площади и занимает 63 м². Она насчитывала около 50 особей, из которых в 2009 г. цвело 7 растений. На площади 1 м² произрастало 13–18 особей. Интересно, что особи сверции многолетней располагались на кочках высотой 8–10 см и размером 20х40см или 15х30см, что, вероятно, помогало растениям переносить затопление в момент разлива озера (особенно сильное в 2009 г.). На одной кочке могло находиться по 2–5 особей в хорошем состоянии (II гр. жизненности). В конце июля 2015 г. на данной площади было обнаружено 4 генеративные особи. На 1 м² было 4–13 растений, следовательно, плотность ценопопуляции уменьшилась. При этом на каждой моховой

кочке находилось 3–10 особей в хорошем состоянии (II гр. жизненности).

Из группы редких растений болот и заболоченных территорий Смоленской области зарегистрированы только на территории Нацпарка *Trichophorum alpinum*, *Oxycoccus microcarpus*, *Swertia perennis*. Особое место в списке занимает *Swertia perennis*, включенная в Красную книгу Российской Федерации [3]. Также заслуживают внимания произрастание в Смоленской области видов *Swertia perennis* и *Carex paniculata* на восточной границе ареала, что делает их уязвимыми и требует особого внимания.

Также необходимо отметить произрастание на территории национального парка *Betula nana*, как вида, обитающего на сфагновых болотах. *Betula nana* ранее не была указана для территории национального парка «Смоленское Поозерье» и Смоленской области в целом и впервые обнаружена в августе 2013 г. научными сотрудниками Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Куп-

евича НАН Беларуси Мойсейчик Е.В. и Жилинским Д.Ю. В месте обнаружения вида, в 1,2 км на северо-восток от д. Побоище, был заложен в 2014 г. постоянный пункт наблюдения [7].

Работа по обустройству постоянных пунктов наблюдения за редкими видами растений Смоленской области на территории национального парка продолжилась и в 2015 г. совместно с сотрудниками Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купевича НАН Беларуси. Были обозначены пункты наблюдения для *Empetrum nigrum*, *Lathyrus palustris*, *Swertia perennis*. Ботанические паспорта планируется оформить и передать в научный отдел национального парка «Смоленское Поозерье».

Автор статьи выражает признательность Суднику А.В., Дубовику Д.В., Терещенко С.С., Вознячук И.П. за совместные исследования флоры национального парка и обустройство постоянных пунктов наблюдения и надеется на дальнейшее сотрудничество.

Список литературы

1. Вахрамеева М.Г., Галкина М.А., Виляева Н.А. Семейство орхидные (*Orchidaceae*) в национальном парке «Смоленское Поозерье» // Экспедиционные исследования: состояние и перспективы. Вторые международные научные чтения памяти Н.М. Пржевальского (материалы конференции). – Изд-во «Смоленская городская типография», 2010. С. 69–76.
2. Виляева Н.А., Вахрамеева М.Г. Состояние ценопопуляций некоторых редких растений в национальном парке «Смоленское Поозерье» // Историко-культурное наследие и природное разнообразие. – См.: Изд-во «Смоленская городская типография», 2007. 472 с.
3. Красная книга Российской Федерации / Гл. редкол.: Ю.П. Трутнев и др.; Сост. Р.В. Камелин и др. – М.: Товарищество научных изд-й КМК, 2008. 855 с.
4. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 9-е изд. Л., 1964. 880 с; 10-е изд. М., 2006. 600 с.
5. Решетникова Н.М. Сосудистые растения национального парка «Смоленское Поозерье» (аннотированный список видов) // Флора и фауна национальных парков. Вып. 2. М, 2002. 93 с.
6. Решетникова Н.М., Киричок Е.И. Материалы к флоре Смоленской области: новые и редкие виды растений, найденные на территории национального парка «Смоленское Поозерье» // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2001. Т. 106. Вып. 2. С. 49–55.
7. Судник А.В., Фадеева И.А., Дубовик Д.В., Терещенко С.С. О постоянных пунктах наблюдения в некоторых наземных фитоценозах национального парка «Смоленское Поозерье» // Творческое наследие Н.М. Пржевальского и современность. Четвертые международные научные чтения памяти Н.М. Пржевальского (материалы конференции). Смоленск: Маджента, 2014. С. 241–245.
8. Фадеева И.А. Состояние и возрастной состав ценопопуляций некоторых редких и охраняемых видов растений Смоленской области, расположенных на территории национального парка «Смоленское Поозерье» // Экспедиционные исследования: состояние и перспективы. Вторые международные научные чтения памяти Н.М. Пржевальского (материалы конференции). – Изд-во «Смоленская городская типография», 2010. С. 139–143.
9. Фадеева И.А., Богомолова Т.В. Редкие и охраняемые виды грибов, лишайников и растений Смоленской области на территории национального парка «Смоленское Поозерье» // Экспедиционные исследования: история, современность, перспективы. Третьи международные чтения памяти Н.М. Пржевальского (материалы конференции). – Смоленск: Маджента, 2012. С. 105–109.
10. Цвелев Н. Н. Определитель сосудистых растений Северо-западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). СПб.: Издательство СПХФА, 2000. 353 с.

К ВОПРОСУ О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ АКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ (КОШЕНИЕ И ВЫЖИГАНИЕ), КАК МЕТОДА БОРЬБЫ С ЭКСПАНСИЕЙ ТРОСТНИКА ДЛЯ БОЛОТА ЗВАНЕЦ – ГЛОБАЛЬНОГО КЛЮЧЕВОГО МЕСТООБИТАНИЯ ВЕРТЛЯВОЙ КАМЫШЕВКИ

В.А. Фенчук

ОО «Ахова птушак Бацькаўшчыны», Минск, Беларусь, Fenchuk@tut.by

В настоящее время для болота Званец планируются мероприятия по активному управлению растительностью – зимнее кошение и контролируемые палы – с целью борьбы с зарастанием болота древесно-кустарниковой растительностью и экспансии тростника. Анализ литературных источников показал, что в отношении тростника данные меры являются неоднозначными и могут стимулировать его экспансию. В связи с чем приоритетным является выявление причин экспансии тростника и принятие мер по минимизации их влияния.

Болотный массив Званец является крупнейшим в мире местообитанием вертлявой камышевки *Acrocephalus paludicola* (Vieillot, 1817), численность которой здесь оценивается 2 149–4 459 вокализирующих самцов, или 72–80% белорусской популяции вида [3]. Площадь территории важной для птиц «Званец» составляет 16 230 га, из них 10 460 га включено в ландшафтный заказник республиканского значения «Званец». Результаты мониторинговых работ показали, что пригодными для гнездования вертлявой камышевки является около 4 660 гектаров и эта площадь сокращается [3, 8]. Причиной является зарастание участков открытого низинного болота древесно-кустарниковой растительностью и, преимущественно в южной части – тростником (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.).

Национальным планом действий по сохранению вертлявой камышевки мероприятия по предотвращению зарастания открытых низинных болот тростником и кустарниками путем активного управления растительностью определены как имеющие критический приоритет [8]. Эти же мероприятия являются приоритетными и в Планах управления данной территорией, а пилотные мероприятия по зимнему кошению и выжиганию планируются к выполнению в ряде международных проектов (<http://un.by/ru/undp/news/belarus/17-04-2014-n1.html>).

Необходимо отметить, что кошение и выжигание тростниковых зарослей рекомендуется в современной литературе как мера по сохранению, а также контролю за распространением тростника, и эффекты от этих мероприятий не всегда оцениваются однозначно.

Тростник традиционно косился в Европе, как материал для строительных нужд. Как показывают исследования, заготовка тростника таким образом меняет состав его зарослей, приводя к более высокому уровню воды весной и большей биомассе тростника (из-за его разрастания), чем в некошенных участках [5]. В связи с этим, в при-

родоохранных руководствах зимнее кошение и зимнее выжигание рекомендуются в качестве методов управления тростниковыми биотопами, стимулирующих развитие тростника, а летнее кошение – как мера, направленная на его ослабление [5].

В ряде исследований, направленных на выявление методов контроля распространения тростника была показана неэффективность кошения, как метода ограничения его распространения. Так, исследования в Швейцарии не выявили определенного тренда влияния кошения на рост *Phragmites australis* на низинных болотах при летнем, осеннем и зимнем кошении [1]. Неэффективность кошения, как метода борьбы с тростником была показана и в ходе 16-летних исследований в пойме р. Наревка (Польша) [2]. В обоих случаях авторы говорят о вероятной роли других факторов, в том числе уровня поверхностных вод (затопления) и эвтрофикации.

Исследования физиологических аспектов влияния кошения в дельте р. Дунай (Румыния) и биосферном резервате «Гребон» (Чехия) показали, что удаление сухих стеблей посредством кошения с последующим затоплением приводит к снижению эффективности вентиляции и, как следствие, к сильному снижению поставок кислорода в базальные и подземные части тростника, а также к симптомам метаболического сдвига из-за гипоксического стресса. В то же время, побеги, уничтоженные выжиганием без затопления, не снижали интенсивность газообмена с подземными частями растений. Таким образом, исследование показало, что влияние кошения или выжигания тростника может зависеть от уровня воды и последующего затопления, а механизм, который оказывает негативное влияние на тростник связан с затрудненной конвекционной вентиляцией и последующей гипоксией базальных частей растений [4].

Исследования в Западной Померании для изолированной «померанской» группировки вертлявой камышевки, показали, что встречаемость вида в позднем мае – начале июня была положи-

тельно связана с высокой долей выкошенной площади в предыдущий год [6]. Эти результаты касаются формирования субоптимальных участков для вертлявой камышевки – тростниковых территорий, в том числе и коммерческих тростниковых плантаций, где регулярное кошение позволяет поддерживать территории в пригодном для гнездования камышевки состоянии, но не имеют отношения к вопросу борьбы с распространением тростника.

Таким образом, анализ литературы не позволяет считать зимнее кошение и зимнее контролируемое выжигание эффективным методом борьбы с экспансией тростника. Более того, достигнутый

от реализации данных мероприятий эффект может быть противоположным и еще больше стимулировать развитие сукцессионных процессов с дальнейшим увеличением площади, занятой тростником.

В связи с этим, мероприятия по предотвращению распространения тростника на болоте Званец должны быть направлены, в первую очередь, на выявление причин его экспансии, которые могут лежать в развитии процессов эвтрофикации в южной части болота, принимающей воду с семи мелиоративных систем [7], а также на реализацию мероприятий по минимизации этих процессов путем создания буферных участков, принимающих воду из этих дренирующих каналов.

Список литературы

1. Güsewell, S., Le Nedic, C., Buttler, A. 2000. Dynamics of common reed (*Phragmites australis* Trin.) in Swiss fens with different management. *Wetlands Ecology and Management* 8: 375–389.
2. Kolos, A., Banaszuk, P. 2013. Mowing as a tool for wet meadows restoration: Effect of long-term management on species richness and composition of sedge-dominated wetland. *Ecological Engineering* 55: 23–28.
3. Malashevich, U. 2013. Report on estimation of the Aquatic Warbler population in Belarus. APB-BirdLife Belarus. 17 p.
4. Rolletschek, H., Rolletschek, A., Hartendorf, T., Kohl, J-G. 2000. Physiological consequences of mowing and burning of *Phragmites australis* stands for rhizome ventilation and amino acid metabolism. *Wetlands Ecology and Management* 8: 425–433.
5. Sutherland, W.J., Newton, I., Green, R. 2004. *Bird Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques*. Oxford. 357 p.
6. Tanneberger, F., Flade, M., Preiksa, Z., Schroder, B. 2010. Habitat selection of the globally threatened Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola* at the western margin of its breeding range and implications for management. *Ibis* 152: 347–358.
7. Volchak, A., Meshyk, A., Sheshka, M., Malashevich, U. 2013. Hydrological modelling – a conservation tool for the world's biggest Aquatic warbler site. APB-BirdLife Belarus. 86 p.
8. Козулин, А.В., Вергейчик, Л.А. 2011. Вертлявая камышевка *Acrocephalus paludicola*. План действий по сохранению. ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ПРИПЯТСКИЙ»

В.И. Хмелевский

ГПУ «Национальный парк «Припятский»», Туров, Беларусь, pppripjat@tut.by

Ухудшение состояния растительных сообществ на суходолах и повторное заболачивание лесных насаждений на болотах в национальном парке «Припятский» отмечено на площади в 13 080 г. Это свидетельствует о смене растительности, которая происходит после ее нарушения в результате мелиорации в направлении восстановления ранее существовавших растительных сообществ, которые возникли до проведения осушительных мелиоративных работ на территории национального парка.

В условиях Белорусского Полесья в связи с характером его природных ландшафтов, значительной заболоченностью территорий и проводившимися в 60–70 гг. прошлого столетия в широких масштабах гидромелиоративными работами, большое значение имеет изучение влияния этих антропогенных трансформаций на изменение природной среды. Нарушение природного равновесия естественных экосистем, происходящее под влиянием хозяйственной деятельности человека, приводит, в частности, к трансформации такого важного компонента ландшафта, как раститель-

ность. В результате из фитоценозов выпадают отдельные виды растений, деградируют или полностью исчезают популяции или целые растительные сообщества, а, иногда, коренным образом преобразуется ландшафт в целом [1].

Национальный парк «Припятский» играет важную роль в сохранении естественного состояния типичных ландшафтов Полесья. В его состав входят: типичные полесские сосновые боры, низинные болота, плакорные широколиственные леса, пойменные леса, островные ельники и крупнейший в Европе массив верховых и переходных

болот – природные комплексы, которые уникальны для всей зоны широколиственных лесов на Восточноевропейской равнине [1, 2].

В настоящее время динамика лесной растительности на территории Нацпарка «Припятский» и ее смена происходит под влиянием процессов постепенного заболачивания суходольных фитоценозов, а также вторичного заболачивания ранее осушенных болотных сообществ. Сейчас формируются новые растительные группировки, которые связаны с устойчивым процессом подтопления, а местами и полного затопления данной территории [4].

Процессы заболачивания территории парка обусловлены, главным образом, резким снижением функциональности мелиоративных каналов, которые были проложены еще в 1873–1898 гг. экспедицией И.И. Жилинского. Общая площадь мелиоративной сети на территории парка составляет 300 км, из них 85 км магистральных каналов. Со времени их устройства и вплоть до 1969 г. за мелиоративными системами осуществлялся уход, а по магистральным каналам парка производился сплав леса. С введением заповедного режима уход за каналами был прекращен.

В результате мелиоративная сеть начала заиливаться, зарастать, по каналам началось интенсивное расселение речного бобра и устройство плотин. При учетах поселений бобра, выявлено 141 жилище (хатки и норы). Общая численность бобра составляет около 400 особей. На территории парка отмечено более 60 плотин, устроенных бобрами.

При обследовании 4 магистральных мелиоративных каналов установлено, что на каждом из них имеется от 8 до 12 плотин. Ширина плотин, устроенных бобрами, составляет от 2,0 м, до 12,0 м. Высота плотин варьирует от 0,3 м до 1,5 м. В результате повышение уровня воды в каналах от низовьев каналов к их верховьям достигла 1,5–2,5 м. Вода, вышедшая из берегов, затопила и подтопила прилегающие к каналам лесные насаждения. Образовались локальные заболоченные участки («вымочки») на обширных площадях (отдельные участки достигали площади более 200 га), что вызвало общее заболачивание территории Нацпарка [3].

Негативное влияние на состояние лесов национального парка «Припятский», оказывают одамбированные польдерные сельскохозяйственные объекты (два из которых примыкают к землям Нацпарка и одна находится непосредственно на его территории), шоссейные и узкоколейные дороги. Эти дамбы и дороги не имеют достаточного количества эффективных водопропускных сооружений и строились без учета влияния на леса национального парка, что также способствовало

заболачиванию, усыханию и гибели лесных насаждений [5].

Наиболее интенсивно усыхают древостои вблизи мелиоративных каналов в понижениях по границе с низинными болотами или уже погибшими насаждениями, где болото наиболее активно «наступает» на лес.

В результате усиления процессов заболачивания, усыхает и погибло значительное количество стволовой древесины. Происходят изменения в формационной структуре лесов (уменьшение площади дубрав, сосняков, березняков, черноольшаников, увеличение площади ивняков и открытых болот). В типологической структуре лесов происходит замещение суходольных серий типов леса (снытевого, крапивного, папоротникового, черничного, долгомошного) более бедными по видовому составу растительности болотными (осоковыми, осоково-сфагновыми и сфагновыми), что ведет к снижению биологического разнообразия лесов Нацпарка [6].

Проводимые в настоящее время очередные исследования (таксация древостоев, замеры высот, учеты подроста и подлеска, изучение видового состава и обилия живого напочвенного покрова) на стационарных пробных площадях, заложенных в 1970–1971 гг. в сосновой и березовой лесных формациях национального парка «Припятский», показывают, что за прошедшие годы здесь произошли существенные изменения.

В древесных ярусах суходольных сосняков и березняков количество сухостойной древесины увеличилось и значительно превышает естественный отпад. Граница «вымочек» подошла вплотную к отдельным пробным площадям. Естественное возобновление сосны и березы на стационарах неудовлетворительное, несколько лучше возобновляется дуб, но после всходов через несколько лет начинает суховершинить и усыхать. В подлесочном ярусе увеличивается количество крушины ломкой и различных видов ив. Происходит обеднение видового состава живого напочвенного покрова. Увеличился балл обилия различных видов осок и влаголюбивых видов мхов, появились багульник болотный и голубика.

Таким образом, из анализа изменений, происходящих в различных ярусах растительности на стационарных пробных площадях можно сделать заключение, что в результате снижения дренирующей способности мелиоративных каналов, жизнедеятельности бобра речного, а также дамбирования территории национального парка происходит изменение гидрологического режима в сторону увеличения обводненности и снижения проточности. Эти изменения вызывают процессы заболачивания, усыхание древостоев и увеличение площади «вымочек» и болот.

Ухудшение состояния растительных сообществ на суходолах и повторное заболачивание лесных насаждений на болотах отмечено на площади в 13 080 га. Это свидетельствует о смене растительности, которая происходит после ее нарушения в результате мелиорации в направлении восстановления ранее существовавших растительных сообществ, которые возникли до проведения осушительных мелиоративных работ на территории национального парка «Припятский» [7].

На территории национального парка «Припятский» в настоящее время под воздействием процессов заболачивания происходит деградация лесов и возникновение болот. Основной причиной является нарушение деятельности мелиоративных каналов построенных 120 лет тому назад [8].

В целях сохранения биологического разнообразия, повышения устойчивости лесных насажде-

ний и улучшения их санитарного состояния необходимо:

- устройство дополнительных водопропускных сооружений на дорогах и дамбах в местах подпора их водой, что обеспечит устойчивость лесных экосистем;

- в экосистемах, где усыхание и гибель лесов вызваны деятельностью речного бобра, вмешиваться в природные биоценозы с целью улучшения состояния лесов не допустимо, так как это происходит на заповедной территории;

- с целью предупреждения потерь деловой и сухостойной древесины следует постоянно проводить выборочные санитарные рубки по краям вымочек и болот, а в зимний период на вымочках сплошные рубки с учетом зонирования парка;

- проведение постоянного мониторинга процессов заболачивания и выявления закономерностей образования болот.

Список литературы

1. Бойко, А.В. Биоэкологические особенности лесных фитоценозов Припятского заповедника / А.В. Бойко, И.В. Лознуху / Мн.: Навука і тэхніка, 1982.
2. Бойко, А.В. Экспериментальные исследования ландшафтов Припятского заповедника / А.В. Бойко и др. // Мн.: Навука і тэхніка, 1976.
3. Жилинский, И.И. Очерк работ Западной экспедиции по осушению болот Полесья / И.И. Жилинский / Спб., 1899.
4. Водные ресурсы национального парка «Припятский», их влияние на состояние лесных экосистем: монография / А.В. Угланец [и др.]; под общ. ред. Г.И. Марцинкевича / Минск: БГПУ, 2007.
5. Хмелевский, В.И. Влияние дамбирования на припойменные леса Припятского заповедника / В.И. Хмелевский // Сохранение биологического разнообразия Белорусского Поозерья: Тез. докл. Регион. Науч.- прак. конференции – 1998. – С. 108–109.
6. Хмелевский, В.И. Современное состояние лесных насаждений национального парка «Припятский» в условиях заболачивания его территории / В.И. Хмелевский // Экологические проблемы Полесья и сопредельных территорий: Материалы 5 Международной научно-прак. конференции. (Гомель, 22–24 октября 2003 г.). – 2003. – С. 198–199.
7. Хмелевский, В. И. Заболачивание лесов национального парка «Припятский»: причины, масштабы, последствия / В.И. Хмелевский // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. – Вып. 66. – Гомель: ИЛ НАН, – Гомель. – 2005. – С. 124–126.
8. Хмелевский, В. И. Мелиорации XIX века на территории национального парка «Припятский» / В.И. Хмелевский // Европейское Полесье – хозяйственная значимость и экологические риски: Материалы Международного семинара. (Пинск, 19–21 июня 2007 г.) – 2007. – С. 74–75.

ГЕОБОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСНОВЫХ ЛЕСОВ НА БОЛОТАХ БОГАТОГО МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Р.В. Цвирко

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

В работе приведены некоторые результаты изучения сосновых лесов на болотах богатого минерального питания. Дана характеристика фитоценотической структуры и видового состава сообществ.

При изучении растительности ряда особо охраняемых природных территорий (Березинский биосферный заповедник, заказники «Сорочанские озера», «Швакшты» и др.) нами были описаны сообщества с преобладанием *Pinus sylvestris* в дре-

весном ярусе, обилием осок и болотного разнотравья на фоне доминирования сфагновых мхов.

В Беларуси распространение таких сообществ изучено слабо, имеются лишь краткие сведения [5, 8]. Типологически такие фитоценозы близки к

типу леса *Сосняк осоково-сфагновый* [7]. Необходимо отметить, что по данным РУП «Белгослес», данный тип леса относительно других болотных лесов распространен достаточно широко. Однако, в последних работах по типологии сосновых лесов Беларуси [2–4, 9] данный тип леса не описывается из-за недостатка экспериментального материала (вероятно, при лесоустроительных работах к этому типу ошибочно относят кустарниково-пушицево-сфагновые сосняки). Особенности видового состава и структура фитоценозов описанных нами сообществ дополнительно указывает на уникальность экологических условий, при которых формируются такие леса.

Древостой таких сообществ образован *Pinus sylvestris* с участием *Betula pubescens*, *Picea abies*, часто присутствует *Alnus glutinosa*. Кустарниковый ярус представлен *Frangula alnus*, *Salix cinerea*, *S. rosmarinifolia*, нередко *Betula humilis*, *Juniperus communis* и *Viburnum opulus*. В травяном ярусе выраженных доминантов нет, наибольшее постоянство имеют *Andromeda polifolia*, *Baeothryon alpinum*, *Carex appropinquata*, *C. chondorrhiza*, *C. dioica*, *C. lasiocarpa*, *C. limosa*, *C. nigra*, *C. rostrata*, *Comarum palustre*, *Dactylorhiza maculata*, *Drosera rotundifolia*, *Epipactis palustris*, *Equisetum fluviatile*, *Eriophorum polystachyon*, *E. vaginatum*, *Galium uliginosum*, *Lysimachia vulgaris*, *Menyanthes trifoliata*, *Naumburgia thyrsiflora*, *Oxycoccus palustris*, *Phragmites australis*, *Thelypteris palustris*. Высокая мозаичность нанорельефа в таких экологических условиях также обуславливает высокое разнообразие видов мохового яруса, чаще встречаются *Aulacomnium palustre*, *Calliergonella cuspidata*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum angustifolium*, *Sph. fallax*, *Sph. magellanicum*, *Sph. palustre*, *Sph. russowii*, *Sph. warnstorffii*.

Подобные сообщества подробно описаны для таежной зоны Европейской части России [1, 8]. Однако, на данном этапе не представляется возможным достоверно сравнить наши данные с опубликованными работами и определить место в системе синтаксонов из-за малой выборки (11 геоботанических описаний). Вместе с тем, проведенный анализ видового состава с использованием инструментов программы TWINSPAN, встроенной в информационную систему JUICE, позволил нам выделить 2 фитоценона (таблица). Данные

группы сообществ отличаются как по видовому составу, так и по физиономическим признакам.

В первой группе объединены сообщества с разреженным и низкопродуктивным древостоем (полнота 0,3–0,5, класс бонитета V–Va) и высокой фитоценотической значимостью в моховом покрове *Sphagnum warnstorffii*. Дифференцирующими видами сообществ являются *Baeothryon alpinum*, *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum polystachyon*. Такие леса встречаются по окраинам открытых мезотрофных и мезоэвтрофных болот либо вблизи небольших водотоков.

Вторая группа сообществ описана на территории Березинского биосферного заповедника. Фитоценозы формируют переходную зону между лесами на минеральных почвах и редколесьем вблизи открытых болот либо водотоков. Однако, торфяная залежь в описанных местообитаниях составила более 2 м. Древостой характеризуется невысокой продуктивностью (IV класс бонитета) и высокой сомкнутостью (0,7–0,9). В таких сообществах высока фитоценотическая значимость таких видов, как *Carex appropinquata*, *Equisetum fluviatile*, *Lysimachia vulgaris*, *Menyanthes trifoliata*. Характерно присутствие в травяном покрове лесолуговых видов – *Bistorta major*, *Maianthemum bifolium*, *Melampyrum pratense*, *Platanthera bifolia*, *Rubus saxatilis* на фоне сомкнутого мохового яруса из сфагновых мхов *Sphagnum angustifolium*, *Sph. fallax*, *Sph. magellanicum*, *Sph. palustre*.

Описанные нами сообщества имеют большое значение для сохранения биоразнообразия. В таких условиях получают распространение ряд редких охраняемых видов, среди которых нами отмечены *Baeothryon alpinum*, *Betula humilis*, *Carex heleonastes*, *Carex pauciflora*, *Carex paupercula*, *Corallorrhiza trifida*, *Eriophorum gracile*, *Hammarbya paludosa*, *Liparis loeselii*, *Listera cordata*, *Listera ovata*, *Malaxis monophyllos*, *Ophrys insectifera*, *Salix lapponum*. Следовательно, такие леса требуют более подробных исследований для получения сведений в отношении видового и фитоценотического разнообразия, а также изучения экологических условий, при которых происходит формирование таких фитоценозов. Немаловажное значение имеет определение их синтаксономического статуса, а сами сообщества должны быть включены в каталог редких и ценных растительных сообществ Беларуси.

Список литературы

1. Кучеров, И.Б., Кутенков, С.А. Травяно-сфагновые сосняки средней и северной тайги Европейской России // Ботанический журнал, 2011, Т. 96. – № 6. – С. 738–768.
2. Ловчий, Н.Ф. Кадастр типов сосновых лесов Белорусского Полесья / Н.Ф. Ловчий. – Минск: Беларуская навука, 2012. – 221 с.
3. Ловчий, Н.Ф. Кадастр типов сосновых лесов Белорусского Поозерья / Н.Ф. Ловчий, А.В. Пучило, В.Д. Гуцевич. – Минск: Беларуская навука, 2009. – 194 с.

Таблица – Обзорная таблица геоботанических описаний

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Количество видов	34	33	36	34	34	51	48	34	48	60	54
Номер фитоценона	1							2			
<i>Pinus sylvestris</i> (A)	1	2	1	2	3	3	3	3	2	4	3
<i>Pinus sylvestris</i> (B)	.	.	1	+	.	.	1	.	1	.	.
<i>Pinus sylvestris</i> (C)	2	1	1	+	1	1	+	r	+	+	+
<i>Salix rosmarinifolia</i>	1	1	+	+	2	+	1	.	+	+	.
<i>Comarum palustre</i>	1	+	1	+	1	+	.	r	.	1	1
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	.	1	.	1	.	2	r	1	2	3
<i>Eriophorum vaginatum</i>	1	+	1	1	+	+	1	2	+	1	+
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2	2	1	1	3	2	2	2	1	2	3
<i>Oxycoccus palustris</i>	1	3	1	+	2	2	1	2	+	1	1
<i>Thelypteris palustris</i>	+	1	+	1	+	1	1	.	1	2	2
<i>Alnus glutinosa</i> (C)	1	1	+	.	2	.	+	.	.	.	.
<i>Baeothryon alpinum</i>	2	.	2	3	2	2	2	.	.	.	.
<i>Carex lasiocarpa</i>	2	2	2	1	3	2	2	.	1	.	.
<i>Carex rostrata</i>	+	1	+	+	.	.	1	r	.	.	.
<i>Drosera rotundifolia</i>	+	1	+	+	+	+	.	r	.	.	.
<i>Eriophorum polystachyon</i>	.	+	.	1	2	.	1	.	.	.	+
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	.	5	4	2	5	.	2	.	.	.	.
<i>Bistorta major</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+
<i>Carex appropinquata</i>	.	.	.	.	+	.	.	r	2	+	2
<i>Maianthemum bifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Melampyrum pratense</i>	.	.	.	.	.	+	.	r	.	1	+
<i>Platanthera bifolia</i>	.	.	.	.	.	+	.	r	+	+	+
<i>Rubus saxatilis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	2	1
<i>Betula pubescens</i> (A)	2	2	.	1	1	2	1	.	2	2	2
<i>Betula pubescens</i> (C)	2	1	.	+	2	2	1	2	.	2	2
<i>Betula humilis</i>	1	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Frangula alnus</i>	+	.	+	.	2	1	1	.	3	1	1
<i>Juniperus communis</i>	.	.	+	.	1	2	.	.	+	+	.
<i>Picea abies</i> (C)	+	+	.	1	1	1	+	r	1	1	1
<i>Salix cinerea</i>	.	.	+	.	1	1	1	2	2	1	1
<i>Viburnum opulus</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.
<i>Andromeda polifolia</i>	1	2	2	1	.	.	.	r	.	+	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+
<i>Caltha palustris</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+
<i>Carex chordorrhiza</i>	.	+	+	.	.	1	.	r	.	.	.
<i>Carex dioica</i>	.	1	+	.	+	+	.	r	+	.	+
<i>Carex limosa</i>	.	+	.	+	1	+	.	r	.	+	.
<i>Carex nigra</i>	.	.	+	+	.	.	2	.	.	1	1
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	.	.	.	r	.	.	.	r	.	1	2
<i>Dactylorhiza maculata</i>	.	r	.	1	+	+	.	r	.	+	+
<i>Dryopteris cristata</i>	.	.	1	+	.	.	2	.	.	+	1
<i>Empetrum nigrum</i>	.	+	.	.	.	+	.	2	.	+	.
<i>Epipactis palustris</i>	1	1	+	.	.	+	2	.	.	+	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	1	.	.
<i>Galium palustre</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.
<i>Galium uliginosum</i>	+	.	.	.	1	1	+	.	1	+	1
<i>Ledum palustre</i>	.	.	.	.	.	1	1	r	+	1	.
<i>Listera ovata</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	1	.	+	.	.	+	.	1	2	2
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	2	1	.
<i>Naumburgia thyrsoflora</i>	.	.	.	+	.	+	.	+	.	+	1
<i>Orthilia secunda</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1
<i>Parnassia palustris</i>	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Pedicularis palustris</i>	2	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	+	.	.	.	.	3	1	r	3	.	+
<i>Potentilla erecta</i>	.	+	.	.	+	.	+	.	1	.	.
<i>Pyrola rotundifolia</i>	.	.	+	.	.	1	.	.	.	+	.
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	+
<i>Scheuchzeria palustris</i>	.	2	1	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria palustris</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+
<i>Thyselium palustre</i>	1	1	.	.	.	+	1	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	.	.	1	.	+	.	.	+	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	.	.	+	.	.	1	.	+	+	.
<i>Calliergonella cuspidata</i>	2	.	1	.	.	+	.	.	+	.	1
<i>Hylocomium splendens</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	1
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	.	1	.	2	1	.	+	2	2
<i>Polytrichum strictum</i>	.	+	.	1	.	2	.	r	.	1	.
<i>Sphagnum angustifolium</i>	.	.	.	.	1	2	1	2	+	3	2
<i>Sphagnum fallax</i>	.	.	2	3	1	1	2	r	1.	2	2
<i>Sphagnum magellanicum</i>	.	.	.	1	.	2	.	5	.	3	1
<i>Sphagnum palustre</i>	.	.	.	.	.	1	.	r	.	.	2
<i>Sphagnum russowii</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	2	1	1

Примечание: в таблице приведены виды, которые были отмечены не менее, чем в трех описаниях.

4. Ловчий, Н.Ф. Экологический анализ структуры и продуктивности сосновых лесов Беларуси / Н.Ф. Ловчий. – Минск: Беларуская навука, 1999. – 263 с.
5. Растительный покров Белоруссии: (с картой М. 1: 1 000 000) / Акад. наук БССР, Ин-т эксперим. ботаники: ред.: И.Д. Юркевич, В.С. Гельтман. – Минск: Наука и техника, 1969. – 176 с.
8. Смагин, В.А. Растительность лесных евтрофных болот таежной зоны Европейской части России // Ботанический журнал, 2010, Т. 95. – №3. – С. 380-404.
7. Юркевич, И.Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах / И.Д. Юркевич. – Минск: Наука и техника, 1980. – 72 с.
8. Юркевич, И.Д. Растительность Белоруссии, ее картографирование, охрана и использование (с Картой растительности Белорусской ССР, М. 1:600000) / И.Д. Юркевич, Д.С. Голод, В.С. Адерихо. – Минск: Наука и техника, 1979. – 248 с.
9. Юркевич, И.Д., Ловчий, Н.Ф. Сосновые леса Белоруссии: типы, ассоциации, продуктивность / И.Д. Юркевич, Н.Ф. Ловчий. – Минск: Наука и техника, 1984. – 176 с.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ БОЛОТ ЛИТВЫ

Л. Швейстите¹, Л. Ярашюс², Ю. Сенджикайте², Б. Гилите²

¹ГБУ «Банк генетических ресурсов растений», Кедайняй, Литва,
laima.sveistyte@botanika.lt; laimasveistyte@yahoo.com;

²Центр исследований природы, Вильнюс, Литва, leonas.jarasius@botanika.lt, jurate.sendzikaite@botanika.lt

Литва имеет давние традиции сбора, использования и переработки лекарственных и ягодных растений. Болотные экосистемы являются важным биотопом для таких растений. На болотах и заливных лугах Литвы насчитывается 43 вида лекарственных и ягодных растений, используемых в современной и народной медицине. Болота в Литве занимают около 646 000 га. Крупнейшие из охраняемых болот находятся в южной, центральной и юго-восточной областях Литвы.

Литва имеет давние традиции сбора, использования и переработки лекарственных и ягодных растений. Сбор лекарственных растений для многих людей, особенно в лесистых южной, центральной и юго-восточной областях долгое время был важным средством существования. В Литве насчитывается около 1 400 видов высших сосудистых растений, из которых около 400 используются в современной и народной медицине [3, 4].

Болотные экосистемы являются ценными не только как уникальный элемент до сих пор сохранившегося ландшафта, поддерживающего гидрологическое состояние региона и стабильность микроклимата, но и как важный биотоп для лекарственных и ягодных растений.

Болота в Литве занимают около 646 000 га; однако, только 178 000 га из них можно рассматривать как ненарушенные [1]. Самые большие мелиоративные работы были проведены на равнинах Западной и Центральной Литвы, в то время как холмистая местность в восточной части страны затронута мелиорацией в меньшей степени [2].

Охраняемые территории занимают в Литве 10 214 км² (15,6% территории страны). В настоящее время насчитывается 821 болото, входящее в состав территорий, охраняемых государством. Крупнейшие из охраняемых болот находятся в южной, центральной и юго-восточной областях Литвы. В настоящее время охраняются все неэксплуатируемые болота, площадь которых больше

чем 500 га (Чяпкяляй, Каманос, Жувинтас, Виешвиле) [2].

На болотах и заливных лугах Литвы насчитывается 43 вида лекарственных и ягодных растений, используемых в современной и народной медицине [4, 5, 6, 7]. В Красную Книгу Литвы включены виды рода *Orchis*, береза карликовая (*Betula nana* L.), росянка промежуточная (*Drosera intermedia* Hayne), которые ранее также использовали в народной медицине. Карликовая береза в нашей стране является реликтом ледникового периода и встречается только на болотах восточной части Литвы, которые характеризуются более континентальным климатом. [8]. Морошка *Rubus chamaemorus* L. также используемая в народной медицине, распространена только на западных и северных верховых болотах Литвы.

Наибольшим спросом среди растений, произрастающих на болотах и заливных лугах, пользуются вахта трехлистная (*Menyanthes trifoliata* L.), змеевик большой (*Polygonum bistorta* L.), вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris* (L.) Hull.), багульник болотный (*Ledum palustre* L.), аир обыкновенный (*Acorus calamus* L.). Замечена тенденция, что после проведения работ на низинных болотах с использованием тяжеловесной техники, увеличивается количество вахты трехлистной.

Традиционно широко используются в Литве ягодные кустарники – черника (*Vaccinium myr-*

tillus L.), брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.), голубика (*Vaccinium uliginosum* L.) и клюква обыкновенная (*Oxycoccus palustris* Pers.).

Черника является наиболее распространенным ягодным растением, особенно в южной и юго-восточной частях страны, часто занимающим окраины сфагновых болот. Кроме типичной черники, имеющей синие плоды, встречаются кустарники с черными (*V. myrtillus* var. *epuinosum* Aschers. et Magnus), а крайне редко и с белыми плодами (*V. myrtillus* var. *leucocarpum* Dum.).

Брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.) распространена в восточных, юго-восточных и южных районах Литвы. Кроме типичной формы, встречается также белоягодная форма *Vaccinium vitis-idaea* var. *leucocarpum* Ash. et Magnus.

Голубика (*Vaccinium uliginosum* L.) распространена по окраинам верховых болот. Кроме типичной синягодной формы, найдена и белоягод

ная разновидность – *Vaccinium uliginosum* var. *leucocarpum* L.

Наиболее известным, типично болотным ягодным растением является клюква. В Литве естественно произрастает 2 вида клюквы – *Oxycoccus palustris* Pers. и *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., описано 17 форм обычной и 3 формы мелкоягодной клюквы [5]. Снижение уровня грунтовых вод способствует росту багульника, вереска, голубики и снижает жизнеспособность клюквы [9].

В Каунаском Ботаническом саду собрана и поддерживается коллекция клонов клюквы, собранных на разных верховых болотах Литвы, исследованная по внутривидовому разнообразию. Спрос на ягоды гораздо выше, чем может удовлетворить их сбор на естественных местобитаниях, делаются попытки культивировать клюкву [10].

Список литературы:

1. Povilaitis A., Taminskas J., Gulbinas Z. ir kt. Lietuvos šlapynės ir jų vandensauginė reikšmė. Vilnius, 2011.
2. Mierauskas P., Pranaitis A., Sinkevičius S., Taminskas J. Pelkių ekosistemos, Vilnius, 2005.
3. Radušienė J., Janulis V. Vaistinių ir aromatinųjų augalų įvairovės tyrimo, jų panaudojimo bei išsaugojimo tendencijos. Medicina (Kaunas) 2004; 40(8): 705–709.
4. Ragažinskienė O., Rimkienė S., Sasnauskas V. Vaistinių augalų enciklopedija. Kaunas, 2005.
5. Butkus V., Bandzaitienė Z., Butkienė Z., Ruzgienė R. Lietuvos laukiniai vaisiniai augalai. Vilnius, 1980.
6. Farmakopėjos straipsnių rinkinys. Kaunas, 2001, 2002.
7. Lietuvos TSR flora. II – VI t. Vilnius, 1959–1980.
8. Rašomavičius V. (red.). Lietuvos raudonoji knyga. Vilnius, 2007.
9. Česonienė L. Morphological diversity of European cranberry (*Vaccinium oxycoccos*) in Žuvintas rezerve. Acta Biol. Univ. Daugavp. 2010; 10 (1): 23–29.
10. Česonienė L., Daubaras R., Paulauskas A., Žukauskienė J., Marcin Z. Morphological and genetic diversity of European cranberry (*Vaccinium oxycoccos* L., *Ericaceae*) clones in Lithuanian reserves. Acta Soc Bot Pol 82(3):211–217.

ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ РАБОТ ПО ФИТОРЕКУЛЬТИВАЦИИ ПЛОЩАДЕЙ ВЫРАБОТАННЫХ ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БЕЛАРУСИ

А.П. Яковлев, П.Н. Белый, Г.И. Булавко

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», Минск, Беларусь, A.Yakovlev@cbg.org.by

Приведены результаты формирования нормативно-технической документации по вопросу рационального использования земель, нарушенных в процессе добычи торфа фрезерным способом. Показано, что одним из перспективных вариантов решения проблемы является возделывание на остаточном слое торфяного субстрата интродуцированных ягодных растений семейства Вересковые (*Ericaceae* Juss.). Предложены порядок и правила проведения основных технологических операций по выбору участка и созданию на нем опытно-производственных посадок клюквы крупноплодной и сортовой голубики.

Результатом многолетних работ по добыче торфа на территории Беларуси явилось формирование огромного фонда площадей, выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений, большая часть из которых оказалась неиспользуемой. Это, в свою очередь, привело к возникновению отрицательных последствий, таких как изменение гидрологического режима, в

том числе и на прилегающих территориях, торфяные пожары, пыльные бури, усиление минерализации органического вещества, увеличение выбросов углекислого газа в атмосферу и др. Поэтому рекультивация земель, нарушенных в процессе добычи торфа, имеет важное природоохранное и народнохозяйственное значение.

Согласно «Положению о рекультивации земель...» [1] их вовлечение в хозяйственный оборот осуществляли по следующим основным направлениям: сельскохозяйственному, лесохозяйственному, природоохранному, рыбохозяйственному, водохозяйственному, рекреационному и строительному, но приоритетным, все же, оставалось первое. Однако, незнание или игнорирование природно-генетических особенностей остаточного слоя торфяных месторождений не позволило достигнуть желаемого результата.

Важным этапом в решении этой проблемы явилась разработка Институтом природопользования НАН Беларуси нормативных документов – ТКП 17.12-01-2008 и ТКП 17.12.12-02-2008 [2, 4], регламентирующих порядок выбора и процедуру изменения научно обоснованного направления использования выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений, а также основные требования и правила проведения работ по их экологической реабилитации. Широко обсуждаются вопросы теоретического, экологического и хозяйственного обоснования различных элементов технологии рекультивации выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений, направленных на достижение поставленной цели и заданной эффективности.

Наиболее труднорешаемой является проблема рекультивации выработанных площадей торфяных месторождений верхового и переходного типов. Кислые торфяные почвы требуют больших затрат на рекультивацию, что связано со значительным изменением их исходного плодородия при создании благоприятной физико-химической среды для роста растений: внесения повышенных норм извести, азотных и фосфорных удобрений.

По нашему мнению, представляется более оправданным использование данных территорий для культивирования болотных ягодных растений, генетически адаптированных к осуществлению процессов жизнедеятельности на малоплодородном остаточном торфе, отличающимся высоким уровнем кислотности и непригодного для возделывания большинства сельскохозяйственных культур. В пользу данного представления свидетельствует положительный опыт плантационного возделывания интродуцированных североамериканских видов сем. *Ericaceae* – клюквы крупноплодной и голубики высокорослой в разных агроклиматических зонах Беларуси [5, 7].

Для биологического этапа рекультивации земель, нарушенных в процессе добычи торфа, на основе культивирования ягодных растений участки выработанного торфяного месторождения [3] должны отвечать следующим критериям:

- выработанные торфяные месторождения верхового или переходного типов с уровнем воды

0,2–0,7 м, на которых возможен сброс воды самоотечным способом с использованием существующей осушительной сети и возможностью поддержания влажности субстрата в пределах 60–70% от полной влагоемкости в течение вегетационного сезона;

- выработанные торфяные месторождения, для остаточного слоя торфа которых уровень кислотности составляет от 2,5 до 5,0;

- выработанные торфяные месторождения, подстилаемые песками, супесями, суглинками;

- выработанные торфяные месторождения с мощностью остаточного слоя торфа не менее 0,3 м для растений клюквы крупноплодной и 0,5 м для растений сортовой голубики.

Рекомендуемый период для проведения фито-рекультивации выработанных площадей торфяных месторождений – до пяти лет после завершения добычи торфа, а в отдельных случаях – и более при условии зарастания указанных площадей древесно-кустарниковой растительностью не более 25%.

При проведении рекультивации участок освобождают от оставшихся пней и неразложившихся корней древесных растений, выравнивают его поверхность, и производят посадку ягодных растений сем. *Ericaceae*, в частности, клюквы крупноплодной, межвидовых гибридов голубики высокорослой или генетических форм голубики узколистной. При этом при посадке клюквы крупноплодной, весной, в фенологическую фазу распускания почек и начала роста побегов, производят заготовку ее черенков длиной от 7,5 до 10 см; выдерживают черенки в воде в течение 24 часов; затем высаживают в торфяной субстрат равномерно распределяя их по поверхности с таким расчетом, чтобы над поверхностью торфяного субстрата длина черенка составляла не более 2–3 см; поверхность участка прикатывают катками; производят обильный полив посадок и до укоренения черенков поддерживают торфяной субстрат в увлажненном состоянии. При дальнейшем уходе уровень грунтовых вод поддерживают на глубине 25–30 см от поверхности торфяного субстрата. При посадке саженцев межвидовых гибридов голубики высокорослой или голубики узколистной вдоль картовых каналов участка нарезают гребни высотой от 15 до 20 см с шириной междурядий от 1,0 до 2,0 м, осуществляют посадку межвидовых гибридов голубики высокорослой или голубики узколистной; при уходе за посадками поддерживают уровень грунтовых вод на глубине от 35 до 40 см.

После посадки осуществляют уход за растениями – производят периодическую ранневесеннюю обрезку сухих и больных побегов, в летний период – некорневую обработку надземной фито-

массы препаратами ростостимулирующего и фитонцидного характера.

Предлагаемая нами технология по рекультивации выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений на основе возделывания интродуцированных сортов голубики и клюквы крупноплодной, районированных в условиях Беларуси, представляет систему мероприятий, направленных на защиту оставшегося слоя от дефляции и минерализации органического вещества, получение высоковитаминной ягодной продукции. Технология защищена патентом [6]. Ее основой является комплекс высокоэффективных агротехнических мероприятий, отвечающих биологии растений и максимально способствующих реализации генетического потенциала продуктивности вида, а также учет специфики почвенно-климатических факторов района возделывания. Выполнение операций рассчитано на использование отечественных машин и механизмов, приспособленных к условиям работы на торфяных месторождениях. Долговечность таких посадок у голубики составит 40 лет, у клюквы – 58 лет и более.

Культивирование малотребовательных к почвенному плодородию болотных ягодных растений семейства Вересковых обеспечивает высокий уровень их проективного покрытия. Они способны к плодоношению уже через два-три года после закладки ягодников, и за счет получения высоковитаминной ягодной продукции затраты на их создание

достаточно быстро окупаются (рисунок). Еще один существенный аргумент в пользу культивирования ягод голубики и клюквы – посадки таких растений не меняют направления естественного хода сукцессии. Предлагаемый способ их биологической рекультивации имеет также высокую экологическую и социальную значимость, поскольку направлен на решение таких проблем как:

- возвращение в землепользование антропогенно нарушенных земель и использование их для получения ценной ягодной продукции;

- восстановление плодородия остаточной торфяной залежи без наращивания плодородного слоя;

- борьба с дефляцией и замедление темпов минерализации органического вещества остаточного слоя торфяной залежи.

Поэтому, в условиях растущей ограниченности земельных ресурсов, особое значение приобретает выбор наиболее эффективных мероприятий по рекультивации нарушенных земель. В связи с этим совершенствование, подготовка и практическое использование нормативно-технической документации позволит решить поставленные задачи путем обоснованной методики оценки качества ландшафта и комплексного подхода к рекультивации каждого конкретного участка, организации многоцелевого использования как отдельных его площадей, так и месторождения в целом.



Рисунок – Площадь торфяного месторождения до рекультивации (слева) и после посадки клюквы крупноплодной (сверху) и сортовой голубики (снизу)

Список литературы:

1. Положение о рекультивации земель, нарушенных при разработке месторождений полезных ископаемых и торфа, проведении геологоразведочных, строительных и других работ // Приказ Госкомитета по зем. рес., геодез. и картогр. Респ. Беларусь от 25.04.1997 г. № 22. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.levonevski.net/pravo/norm2009/num40/d40373.html>. – Дата доступа: 10.07.2009.
2. Порядок и правила проведения работ по экологической реабилитации выработанных торфяных месторождений и других нарушенных болот и предотвращение нарушений гидрологического режима естественных экологических систем при проведении мелиоративных работ = Парадак і правілы правядзення работ па экалагічнай рэабілітацыі выпрацаваных тарфяных радовішчаў і іншых парушаных балот і папярэджванню парушэнняў гідралагічнага рэжыма натуральных экалагічных сістэм пры правядзенні меляраратывных работ: ТКП 17.12-02-2008 (02120). – Введ. 01.01.2009. – Мн., 2008. – 22 с.

3. Порядок и правила фиторекультивации выработанных площадей торфяных месторождений на основе культивирования ягодных растений = Парадак і правілы фітарэкульывацыі выпрацаваных плошчаў тарфяных радовішчаў на аснове культывіравання ягадных раслін: ТКП 17.12-07-2014 (02120). – Введ. в дейст. 01.04.2015 г. – Минск, 2015. – 12 с.

4. Правила и порядок определения и изменения направления использования выработанных торфяных месторождений и других нарушенных болот = Правілы і парадак вызначэння і змянення кірункаў выкарыстання выпрацаваных тарфяных радовішчаў і іншых парушаных балот: ТКП 17.12-01-2008 (02120). – Введ. 01.03.09. – Мн., 2009. – 20 с.

5. Рупасова, Ж.А. Фиторекультивация выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений севера Беларуси на основе возделывания ягодных растений сем. *Ericaceae* / Ж.А. Рупасова, А.П. Яковлев; под общ. ред. акад. В.Н. Решетникова. – Минск: Беларус. навука, 2011. – 282 с.

6. Способ фиторекультивации участков выработанных торфяных месторождений: пат. 19042 Респ. Беларусь, МПК (2006.01) А 01В 79/02 / А.П. Яковлев, Ж.А. Рупасова, Г.И. Булавко ; дата публ. 28.02.15.

7. Яковлев, А.П. Технологические основы проведения фиторекультивации участка выбывшего из промышленной эксплуатации торфяного месторождения Беларуси / А.П. Яковлев // Известия Оренбург. гос. аграр. ун-та. – 2013. – № 1 (39). – С. 172–175.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПОВТОРНО ЗАБОЛОЧЕННЫХ ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БЕЛАРУСИ ПО СНИМКАМ СПЕКТРОРАДИОМЕТРА ASTER

А.А. Яновский

ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси», Минск, Беларусь, yanouski@tut.by

Разработана и реализована для снимков спектрорадиометра ASTER в виде двух компьютерных программ полностью автоматизированная методика тематического картографирования поверхности повторно заболоченных выбывших из эксплуатации участков торфяных месторождений по спутниковым снимкам в видимом диапазоне и начальной области ближнего ИК-диапазона с пространственным разрешением 10–15 м.

Повторное заболачивание выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений Беларуси к настоящему времени проведено приблизительно на одной пятой части от их общей площади (51 тыс. га из 255,6 тыс. га, с учетом выработанных месторождений пойменного залегания, которые самостоятельно превратились в неглубокие водоемы после прекращения работы насосных станций). Для оставшихся более 200 тыс. га выработанных торфяных месторождений повторное заболачивание также является наиболее желательным направлением их дальнейшего использования (за исключением тех из них, на которых было проведено облесение), невыполненное на данный момент по экономическим причинам.

В целях экономии средств повторное заболачивание выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений в Беларуси как правило ограничивается перекрытием только магистральных и коллекторных каналов, в результате чего формируется сложный комплекс из неглубоких водоемов, суходольных участков и участков, заросших болотной растительностью. Большие площади, мозаичное расположение и труднодоступность упомянутых вариантов поверхностного покрова делают экономически нецелесообразным проведение их тематического картографирования путем наземного обследования, однако, на наш взгляд, эти особенности

также препятствуют проведению картографирования путем интерактивной классификации данных дистанционного зондирования, приводя к необходимости автоматизации картографирования.

В опубликованных материалах отсутствуют методики автоматизированного картографирования по спутниковым снимкам среднего пространственного разрешения с широкими спектральными каналами в видимом диапазоне и начальной области ближнего инфракрасного (ИК) диапазона одновременно всей поверхности повторно заболоченных торфяных месторождений или их участков. Методики, применяемые в настоящее время при составлении их тематических карт [1, 2], требуют участия человека либо в идентификации каждого из получаемых при кластеризации классов с конкретным типом поверхностного покрова (т. е. данные методики не являются действительно автоматизированными, при этом сама идентификация требует для каждого месторождения получения наземных данных (использования эталонных участков)), либо в обширных наземных исследованиях поверхности картографируемого объекта для получения обучающей выборки, что также говорит об отсутствии автоматизации.

Автором разработана и реализована в виде двух компьютерных программ полностью автоматизированная методика тематического картографирования поверхности повторно заболоченных

участков торфяных месторождений по спутниковым снимкам в видимом диапазоне и начальной области ближнего ИК-диапазона с пространственным разрешением 10–15 м. Компьютерные программы реализованы для снимков спектрорадиометра ASTER уровня обработки L1A (минимальный из предлагаемых спутниковым оператором уровень обработки) и позволяют в полностью автоматическом режиме, без использования наземных данных о картографируемых тематических классах создавать векторные тематические карты выбранных по маске участков поверхности с картографированием открытой воды, воды с растительностью, растительного покрова с выделением в отдельный класс сомкнутой лиственной древесной растительности, торфяной + торфяно-минеральной, органо-минеральной и постторфяной почв.

Обе компьютерные программы написаны на языках программирования Python, C++ и Cython [3], с использованием библиотек GDAL [4] и OS-SIM [5] и расширения языка python NumPy [6]. Разработка программ проводилась в операционной системе Linux (Russian Fedora Remix), после чего обе программы были портированы на операционную систему Windows. Интерфейсы программ показаны на рисунках 1 и 2.

Программа «Автоматизированная оценка состояния поверхности повторно заболоченных и осушенных торфяных месторождений» (далее – первая программа) ориентирована на научно-исследовательскую работу по автоматизации тематического картографирования поверхности нарушенных торфяных месторождений Беларуси.

Программа «Автоматизированное тематическое картографирование поверхности нарушенных тор-

фяных месторождений» (далее – вторая программа) реализует полную автоматизацию их тематического картографирования, что соответствует картографированию в промышленных условиях.

Обе программы работают со снимками ASTER уровня обработки L1A в формате HDF или GeoTIFF, при этом первая программа предоставляет возможность сохранить геопривязанные радиометрически скорректированные VNIR каналы, что позволяет в дальнейшем сконцентрироваться непосредственно на научных исследованиях по автоматизации тематической обработки. Открытие в первой программе снимка ASTER в формате HDF или выбор одного из VNIR каналов ASTER в формате GEOTIFF непосредственно запускает всю обработку снимка. На рисунке 1 видно, как участок снимка ASTER для тематического картографирования (маска) был обведен мышкой прямо на экране (на снимке, визуализированном в левом окне; в данном случае использован снимок за 09.09.2009 на территорию Гричино-Старобинского торфяного месторождения). Для данного участка снимка рассчитаны площади каждого полученного тематического класса. Пространственное разрешение результатов картографирования для их лучшего представления увеличено в 8 раз со сглаживанием границ классов с использованием фильтра Ланцоша. На рисунке 3 приведен фрагмент снимка данного участка со сверхвысоким пространственным разрешением и датой съемки 18.07.2014, взятый из Google Earth.

Во второй программе запуск обработки снимков осуществляется нажатием одноименной кнопки. В результате работы программы в указанной пользователем папке появляются векторные карты выбранного по маске участка снимка.

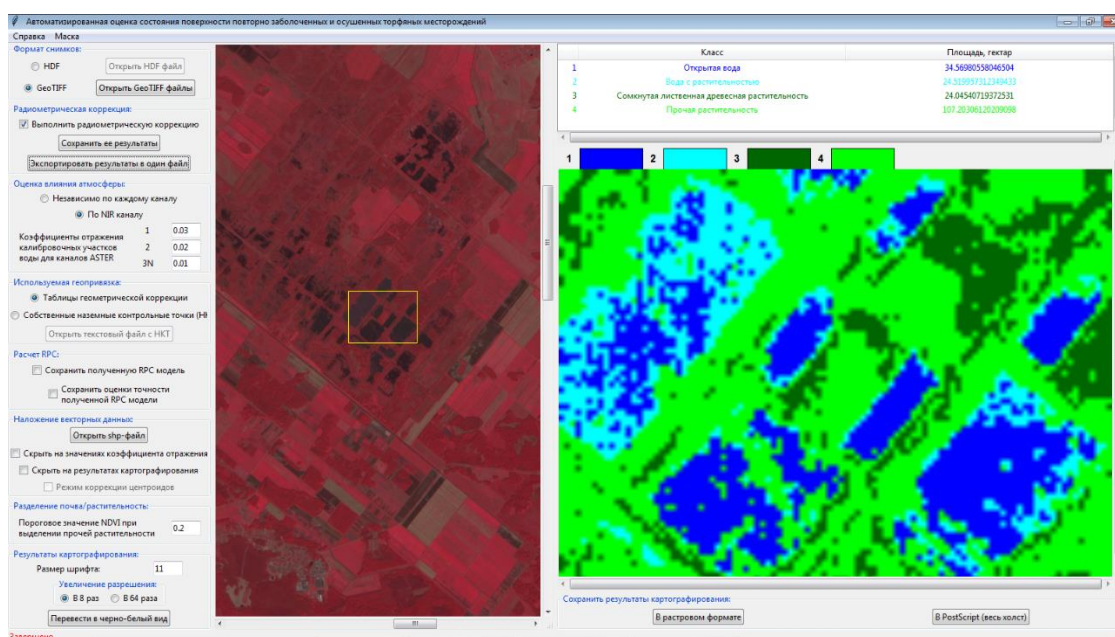


Рисунок 1 – Интерфейс программы «Автоматизированная оценка состояния поверхности повторно заболоченных и осушенных торфяных месторождений» (использован снимок ASTER за 09.09.2009)

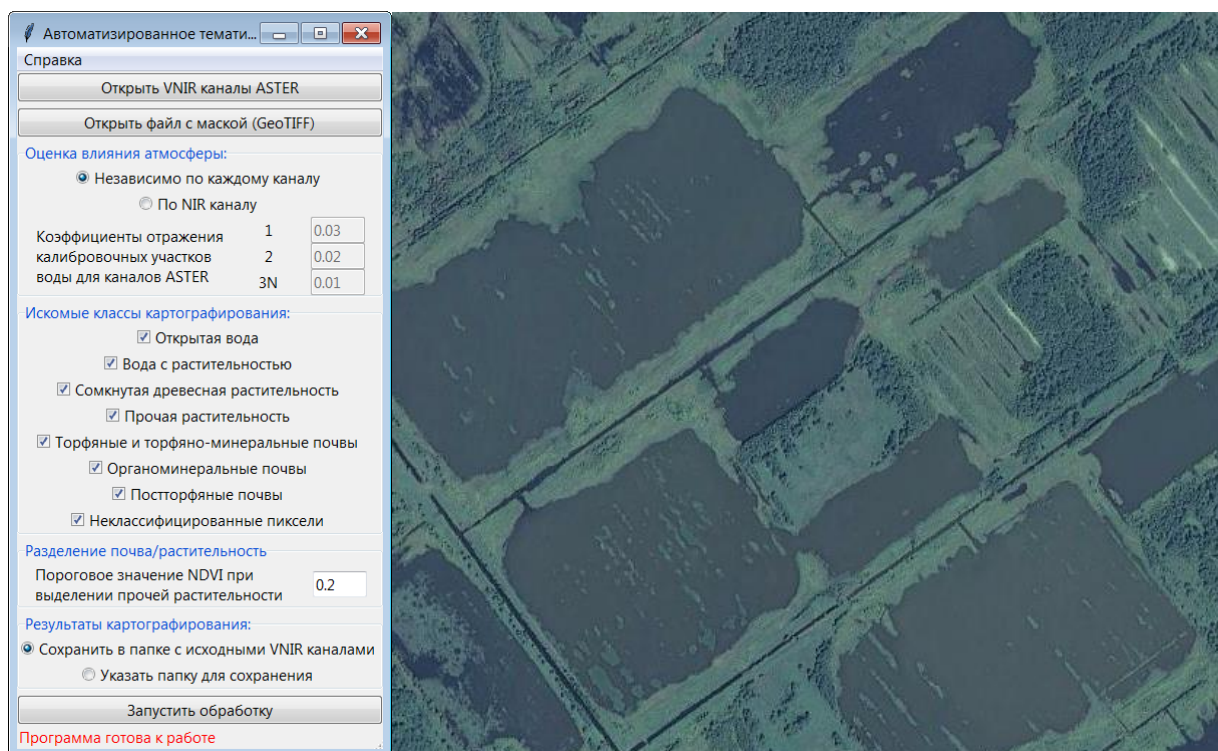


Рисунок 2 – Интерфейс программы «Автоматизированное тематическое картографирование поверхности нарушенных торфяных месторождений» **Рисунок 3 – Фрагмент снимка из Google Earth за 18.07.2014, соответствующий картографируемому участку в первой программе**

Список литературы

1. Углеродные кредиты и заболачивание деградированных торфяников. Климат – Биоразнообразие – Землепользование: теория и практика - уроки реализации пилотного проекта в Беларуси: [пер. с нем.] / ред.: Ф. Таннебергер, В. Вихтманн. – Stuttgart: Schweizerbart Science Publishers, 2011. – XII, 221 с.
2. Флора и растительность ландшафтного республиканского заказника «Ельня» / Д.Г. Груммо [и др.]; под ред. Н.Н. Бамбалова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экспериментальной ботаники. – Минск: Минсктиппроект, 2010. – 200 с.
3. Cython: The Best of Both Worlds / S. Behnel [et al.] // Computing in Science and Engineering. – 2011. – Vol. 13, iss. 2. – P. 31–39.
4. GDAL – Geospatial Data Abstraction Library: Version 1.11.2. – [Electronic resource] / Open Source Geospatial Foundation. – 2015. – Mode of access: <http://gdal.osgeo.org>. – Date of access: 01.03.2015.
5. Lucas M. OSSIM: an open-source remote sensing library / M. Lucas // Linux Journal. – 2001. – Vol. 2001, iss. 87. – 22 p.
6. Van der Walt S. The NumPy Array: A Structure for Efficient Numerical Computation / S. Van der Walt, S.C. Colbert, G. Varoquaux // Computing in Science & Engineering. – 2011. – Vol. 13. – P. 22–30.

Научное издание

**Растительность болот:
современные проблемы классификации,
картографирования, использования и охраны.**

Материалы II Международного научного семинара
(г. Минск, 24–25 сентября 2015 г.)

Ответственный за выпуск Е.С. Патей
Художественный редактор Н.А. Зеленкевич

Подписано в печать 14.09.2015. Формат 60х84 ¹/₈ Бумага офсетная
Печать офсетная Усл.печ.л. 15,2 Уч.изд.л. 15,7
Тираж 100 экз. Заказ № 121991

Выпущено по заказу
ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»

Издатель и полиграфическое исполнение:
Частное производственно-торговое унитарное предприятие «Колорград»

Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/471 от 28.07.2015

пер. Велосипедный, 5- 904, 220033, г. Минск,
www.segment.by