

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
И ДИНАМИКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ
ВОДНО-БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ
БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ**

Монография

Под редакцией В.Я. Кузьменко

*Витебск
ВГУ имени П.М. Машерова
2015*

УДК 502.211:502.22:592/599:574.5:556.5(476.5)
ББК 20.18(4Бей-4Вит)+28.081(4Бей-4Вит)+28.69(4Бей-4Вит)
С56

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 1 от 23.10.2015 г.

Одобрено научно-техническим советом ВГУ имени П.М. Машерова. Протокол № 9 от 21.12.2015 г.

Авторы: **В.Я. Кузьменко, А.Н. Галкин, И.А. Красовская, Л.М. Мержвинский, И.И. Шимко, М.А. Джус, В.П. Мартыненко, С.Э. Латышев, Ю.И. Высоцкий, Ю.Л. Третьякова, И.М. Прищепа, И.М. Морозов, В.В. Ивановский, В.В. Кузьменко, А.А. Лешко, В.М. Коцур, И.А. Солодовников, Е.В. Татун, Г.Г. Сушко, Д.А. Китель**

Под редакцией декана биологического факультета ВГУ имени П.М. Машерова, кандидата биологических наук, доцента *В.Я. Кузьменко*

Рецензенты:

заведующий кафедрой фармакогнозии с курсом ФПК и ПК УО «ВГМУ», доктор фармацевтических наук, профессор *Г.Н. Бузук*;
заведующий кафедрой ботаники и экологии УО «ВГМУ», кандидат биологических наук, доцент *Н.П. Кузнецова*

**С56 Современное состояние и динамика биоразнообразия водно-болотных экосистем Белорусского Поозерья : монография / В.Я. Кузьменко [и др.] ; под ред. В.Я. Кузьменко. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2015. – 264 с.
ISBN 978-985-517-515-6.**

В монографии отражены новые научные сведения по оценке экологического состояния и динамики сообществ растений, позвоночных и беспозвоночных животных естественных и трансформированных водно-болотных экосистем Белорусского Поозерья, определены основные факторы, влияющие на их формирование и функционирование в условиях антропогенной нагрузки.

Научное издание представляет интерес для специалистов в области биологии и экологии, а также для студентов, учителей и школьников.

Для оформления обложки использованы фотографии из архива Л.М. Мержвинского, В.Я. Кузьменко, В.В. Кузьменко, В.В. Ивановского и В.А. Пушкина.

УДК 502.211:502.22:592/599:574.5:556.5(476.5)
ББК 20.18(4Бей-4Вит)+28.081(4Бей-4Вит)+28.69(4Бей-4Вит)

ISBN 978-985-517-515-6

© ВГУ имени П.М. Машерова, 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ (<i>Кузьменко В.Я.</i>)	4
ГЛАВА 1. Природно-технические системы Витебской области и их значение при изучении состояния водно-болотных комплексов (<i>Галкин А.Н., Красовская И.А.</i>)	6
ГЛАВА 2. Семейство осоковые (<i>Сурепaceae Juss.</i>) в Витебской области (<i>Мержвинский Л.М., Шимко И.И., Джус М.А.</i>) .	24
ГЛАВА 3. Высшая водная растительность озер республиканского ландшафтного заказника «Синьша» (<i>Мержвинский Л.М., Мартыненко В.П., Латышев С.Э., Высоцкий Ю.И., Третьякова Ю.Л., Прищепа И.М.</i>)	46
ГЛАВА 4. Реинтродукция лобелии Дортманна (<i>LOBELIA Dortmanni</i>) на северо-востоке Белорусского Поозерья (<i>Морозов И.М.</i>)	87
ГЛАВА 5. Сезонная динамика макрофитной растительности разнотипных озер Белорусского Поозерья в течение вегетационного сезона (<i>Латышев С.Э.</i>)	99
ГЛАВА 6. Современное состояние и динамика разнообразия птиц верховых болот Белорусского Поозерья (<i>Ивановский В.В., Кузьменко В.Я.</i>)	111
ГЛАВА 7. Пространственно-типологическая структура сообществ журавлеобразных птиц Белорусского Поозерья (<i>Кузьменко В.В.</i>)	162
ГЛАВА 8. Численность, видовой состав и биотопическая приуроченность земноводных Витебского района (<i>Лешко А.А.</i>) ..	176
ГЛАВА 9. Наземные моллюски заболоченных и влажных местобитаний Белорусского Поозерья (<i>Коцур В.М.</i>)	191
ГЛАВА 10. Сообщества почвенного герпетобия долины реки Западной Двины в пределах Белорусского Поозерья (<i>Солодовников И.А., Татун Е.В.</i>)	208
ГЛАВА 11. Двукрылые (<i>Insecta, Diptera</i>) верховых болот Белорусского Поозерья (<i>Сушко Г.Г.</i>)	240
ГЛАВА 12. Результаты изучения фауны стрекоз (<i>Insecta, Odonata</i>) республиканского ландшафтного заказника «Красный Бор» в 2015 году (<i>Китель Д.А.</i>)	257

ПРЕДИСЛОВИЕ

Республика Беларусь располагается в географическом центре Европы. По территории страны проходит граница двух геоботанических областей: европейской широколиственной и евразийской хвойнолесной. Природные условия северной части Беларуси (Белорусское Поозерье), отличающиеся наличием крупных массивов хвойных лесов и большим количеством озер, верховых болот, рек, благоприятствующих формированию и сохранению уникальных естественных ландшафтов и экосистем, исключительно важных для сохранения биологического разнообразия не только в Беларуси, но и в Европе. Среди них наибольшее значение в сохранении биологического разнообразия имеют, прежде всего, лесные и водно-болотные угодья.

Благодаря уникальным природно-географическим условиям Поозерье стало перспективным регионом для интенсивного производства промышленной и сельскохозяйственной продукции, развития энергетического комплекса, объектов рекреации, экологического и сельского туризма.

В результате интенсивного природопользования и недостаточных мер по охране ландшафтного и биологического разнообразия в регионе сохраняются негативные тенденции, выражающиеся в деградации отдельных природных комплексов, сокращении популяций ряда хозяйственно значимых, редких и исчезающих видов растений и животных. Наибольшее влияние на разнообразие наземных животных и растений оказали два основных антропогенных процесса – вырубка и изменение структуры лесов и осушение болот. На водных животных в наибольшей степени сказалось изменение гидрологического режима и загрязнение водоемов. Во флоре также одними из самых уязвимых являются виды растений, произрастающие на болотах и в водной среде, на естественных и слабо освоенных заболоченных лугах, приречных и приручейных местообитаниях, то есть обитатели водно-болотных экосистем, широко распространенных в Поозерье.

Поэтому установление современного состояния биологического разнообразия и его динамики в целом и отдельных сообществ видов флоры и фауны важнейших естественных экосистем является важным отправным этапом долгосрочного мониторинга состояния природной среды, необходимого для рационального использования природно-ресурсного потенциала уникального природного региона республики.

Объектами исследований служили природно-технические системы, представители фито- и зообиоты (высшие сосудистые растения, моллюски, насекомые, земноводные, птицы и их сообщества) естественных и трансформированных водно-болотных экосистем.

Цель работы – биологическая и геоэкологическая оценка состояния и динамики сообществ растений, позвоночных и беспозвоночных животных естественных и трансформированных водно-болотных экосистем Белорусского Поозерья в условиях антропогенной нагрузки.

Полевые исследования проводились как на постоянных стационарах, так и пилотным методом во всех районах Белорусского Поозерья, охватывающих территорию региона и отражающих картину распределения природно-технических систем на более чем 40 болотах, общая площадь которых превышает 30,0 тыс. га, большинстве озер, прудов, водохранилищ и других угодьях.

На основе впервые разработанной для Беларуси концепции природно-технических систем, закономерностей их функционирования сделан вывод о том, что вся территория Белорусского Поозерья представляет собой единую природно-техническую полисистему, состоящую из множества ПТС как регионального, так и локального уровня. Исходя из этого современное состояние водно-болотных комплексов или систем как компонентов ландшафтов целесообразно рассматривать с позиций концепции функционирования природно-технических систем.

В ходе полевых исследований биологического и ландшафтного разнообразия Белорусского Поозерья общепринятыми и специальными методами, подробнее изложенными в отдельных главах, получены новые научные сведения по оценке экологического состояния и динамики сообществ растений, позвоночных и беспозвоночных животных естественных и трансформированных водно-болотных экосистем Белорусского Поозерья, определены основные факторы, влияющие на их формирование и функционирование в условиях антропогенной нагрузки.

Опубликованные в монографии данные получены в ходе многолетних исследований биологического разнообразия Белорусского Поозерья, результаты которого обсуждались на международной научной конференции «Экосистемы болот и озер Белорусского Поозерья: Современное состояние, проблемы использования и охраны», г. Витебск, 16–17 декабря 2010 г., а также в ходе выполнения в 2011–2013 гг. Задания 5.2.22 «Оценка современного состояния биоразнообразия и ресурсного потенциала Белорусского Поозерья как основа для его сохранения и рационального использования» и в 2014–2015 гг. Задания 5.2.48 «Биологическая и геоэкологическая оценка состояния, сохранения и использования природно-ресурсного потенциала Белорусского Поозерья» ГПНИ «Химические технологии и материалы, природно-ресурсный потенциал» подпрограммы 5 «Природно-ресурсный потенциал» раздела 2 «Биоразнообразие, биоресурсы и экотехнологии».

Настоящая работа выполнена учеными биологического факультета ВГУ имени П.М. Машерова с участием других организаций и учреждений (БГУ, ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, ВГАВМ, ОО «Ахова птушак Бацькаўшчыны»), за что выражаем им искреннюю признательность.

Г Л А В А 1

ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СОСТОЯНИЯ ВОДНО-БОЛОТНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Современные особенности экологических функций и свойств водно-болотных комплексов или систем – продукт их эволюционного природного развития и техногенеза. Именно последний фактор – техногенез – обусловил преобразование многих составляющих экологических функций водно-болотных систем, главным образом, в негативном направлении.

Хорошо известно, что любой технический объект может выполнять свои функции только в сочетании с природной средой, на которой или в которой он размещен. Совместное рассмотрение природных и технических объектов – единственный путь к оценке последствий техногенного воздействия на экосистему, в том числе и на водно-болотные системы. Таким образом, возникает необходимость изучения природно-технических систем (ПТС).

Исследование ПТС традиционно осуществляется в рамках наук о Земле. В географии изучению подлежат такие ПТС, в которых прямому воздействию техники подвергаются атмосфера, поверхностная гидросфера, растительный покров, почвы и почвообразующие породы. Иными словами, географический подход предполагает изучение ПТС как системы, состоящей из подсистем взаимодействия технического сооружения с каждой из географических сфер (атмо-, гидро-, био- и литосфера). В соответствии с этим А.Л. Ревзон [1] в структуре ПТС выделяет ряд подсистем по взаимодействию технических элементов с конкретными компонентами природной среды: тропотехническую, акватехническую, биотехническую, гео(лито)техническую и историко-архитектурную или социокультурную (рисунок 1.1). Последняя является особым компонентом структуры ПТС, смысл ее создания заключается в том, чтобы учесть влияние технического сооружения на культурно-исторические и архитектурные памятники.

Сходные представления о структуре ПТС изложены в работе А.А. Цернанта [2], который выделяет антропогенные (эго-, социо- и техносфера) и природные (био-, гидро-, лито-, газо- и космосфера) компоненты ПТС, взаимодействие которых друг с другом предполагает установление динамического равновесия.

Следует заметить, что природно-техническая система – это не только комплекс технических объектов и природной среды, но и система, деятельность которой в значительной степени определяется искусственными усло-

виями, создаваемыми в результате использования тех или иных технических средств (например, сельскохозяйственных, лесохозяйственных и др.).

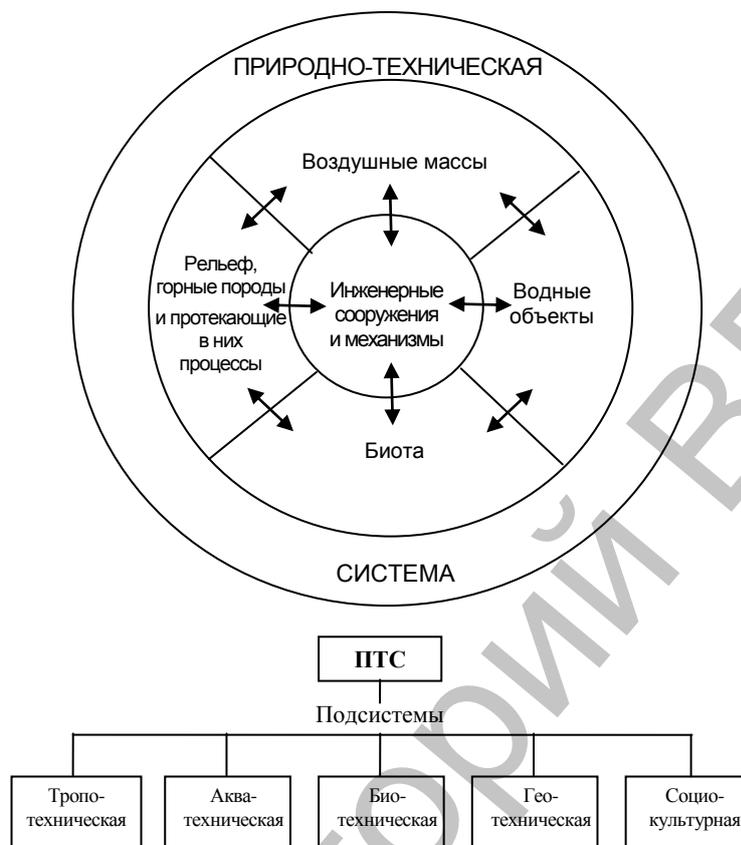


Рисунок 1.1 – Структура природно-технической системы.

Природно-технические системы характеризуются определенными параметрами: пространственными и временными границами, структурой, свойствами и состоянием [3].

Пространственный контур ПТС следует проводить по внешней границе зоны ее влияния, в пределах которой вследствие прямых и косвенных техногенных воздействий происходят существенные изменения всех или некоторых ее элементов. Ореол такого влияния характеризуется показателями, отражающими размеры и форму площадей техногенных изменений: деформированных, заболоченных или подтопленных земель, химического загрязнения, влияния теплового воздействия сооружений, химического или радиоактивного воздействия при миграции компонентов от источника диффузионным или фильтрационным путем и т.д. Если объект оказывает комплексное воздействие на природную среду, граница должна проводиться по совокупному ореолу техногенных изменений ее свойств.

При рассмотрении временных границ ПТС началом ее формирования обычно считают начало строительства или какой-либо иной хозяйственной деятельности. За конечную временную границу можно принять момент ликвидации технического объекта, например, здания. Однако существуют

системы, для которых масштаб времени не ограничен. Так, окончание эксплуатации карьера означает прекращение деятельности системы «карьер–массив горных пород», но, в то же время, является началом функционирования новой системы «рекультивированный карьер–массив горных пород». Кроме того, некоторые технические объекты (например, полигоны ТБО) подлежат не ликвидации, а консервации. Время их «закрытия» не является конечным рубежом деятельности ПТС, поскольку с ним не исчезают химический, биологический и тепловой эффекты. В этом случае за конечную временную границу ПТС принимают время прекращения этих техногенных воздействий.

Как и любая система ПТС характеризуется структурой, предусматривающей выделение подсистем, элементов систем, систем разных уровней, а также выявление их взаимоотношений (связей). Традиционно в природно-технических системах обособляют природную и техническую составляющие – подсистемы 1-го порядка. Они, в свою очередь, разбиваются на подсистемы 2-го, 3-го и т.д. порядков.

Природно-технические системы могут различаться по величине (охвату) территории, рангу пространственных единиц исследования и масштабам возможных экологических проблем (ситуаций). В связи с этим по уровню организации выделяют элементарные, локальные, региональные, национальные и глобальные природно-технические системы. Первые включают единичные технические объекты (например, здание промышленного предприятия) и географическую оболочку в зоне его влияния. Все предприятие и объем географической оболочки в пределах его влияния образуют системы локального уровня. Региональные ПТС объединяют комплексы локальных и, в свою очередь, являются составными частями национальной (внутри государственных границ) и (или) глобальной природно-технических систем.

Подсистемы и элементы внутри систем тесно связаны между собой. Эти связи могут быть как внутренними, так и внешними. Первые функционируют между элементами и подсистемами одной системы. Среди них принято различать локализирующие – направленные из природы к технике (соответствуют процессу использования) и изменяющие – направленные от техники к природе (процесс воздействия). Внешние связи осуществляются между различными природно-техническими системами и элементами (подсистемами) различных природно-технических систем, а также между элементами (подсистемами) какой-либо ПТС и смежными средами.

Связи могут быть прямыми: технический элемент → природный элемент, и обратными или опосредованными: технический элемент → природный элемент → технический элемент (рисунок 1.2). Обратные связи подразделяются на положительные и отрицательные. При положительной обратной связи выходной импульс усиливает воздействие на входе, что часто нарушает равновесие в системе. При отрицательной – выходной им-

пульс ослабляет действие входного сигнала и обычно ведет к стабилизации системы [3].

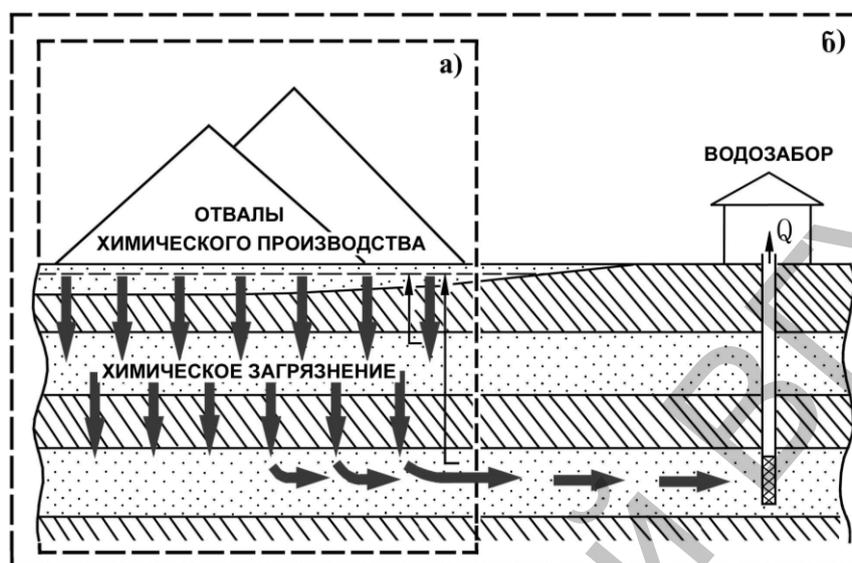


Рисунок 1.2 – Прямые (а) и опосредованные (б) связи ТТС.

Свойства природно-технических систем, как всякой системы, подразделяются на совокупные и эмерджентные. Совокупные складываются из свойств отдельных элементов, подсистем, элементарных систем.

К разряду эмерджентных свойств относятся целостность, кумулятивность, управляемость, организованность, устойчивость и др. Каждое из них достаточно хорошо освещено в научной литературе. Поэтому, не останавливаясь на их подробной характеристике, приведем лишь краткие сведения.

Целостность – это внутреннее единство системы, обусловленное тесными взаимосвязями между ее составными частями. Благодаря взаимосвязям изменение одних элементов одной из подсистем неизбежно ведет к изменению других, что в конечном итоге может привести к перестройке всей структуры системы (так называемая кумулятивность).

В силу своего искусственного происхождения ТТС принадлежат к подмножеству управляемых и регулируемых систем. Вследствие этого они приобретают свойство организованности и нередко становятся самоорганизующимися. Из свойств организованности и самоорганизации, в свою очередь, вытекают другие свойства, в частности, приспособление ТТС к изменяющимся условиям внешней среды (адаптация) и сохранение или восстановление своей структуры и функций при воздействии внешних факторов (устойчивость).

Важным свойством ТТС является адаптация. Формально, следуя терминологии кибернетики, адаптация есть способность системы изменять свои координаты при внешнем воздействии в таких пределах, что состояние системы не выходит за границы существующей области допустимых

состояний. В свойстве адаптации проявляются негэнтропийные тенденции в процессе функционирования ПТС – энтропия системы не увеличивается (сохранение организации).

Устойчивость характеризует способность природно-технических систем при воздействии природных, техногенных и природных, активизированных техногенезом факторов сохранять равновесие и единство своих структурных и функциональных связей. Устойчивость как результат взаимодействия геосистемы и внешних техногенных воздействий нельзя оценивать вообще, а только в отношении конкретного воздействия, так как одна и та же система может быть устойчива к одним воздействиям и не устойчива к другим. Иными словами, любая геосистема обладает свойством избирательной реакции на разные внешние воздействия: физические, энергетические (геодинамические), механические, геохимические и др.

Следовательно, любая конкретная природная среда может характеризоваться множеством устойчивостей (геодинамической, геохимической, экологической устойчивостью рельефа и др.), из которых, как правило, выделяется, характеризуется и оценивается тот вид устойчивости геосистемы, показатели которой при внешнем воздействии определенного типа и характера изменяются в наибольшей, подавляющей степени.

Представление об устойчивости тесно связано с понятием «состояние природно-технической системы». Состояние ПТС можно определить как характеристику ее важнейших свойств за определенный более или менее длительный промежуток времени. Оно подразделяется на долговременное и кратковременное, актуальное и потенциальное, может быть равновесным и неравновесным. Так, на начальных этапах формирования (период строительства, первые годы эксплуатации) большинство из природно-технических систем находится в неравновесном состоянии, которое характеризуется резким нарушением компонентов природной среды. Если последние устойчивы к приложенному воздействию, их изменение носит обратимый характер. В этом случае природная подсистема со временем возвращается в исходное равновесное состояние, соответствующее равновесному состоянию всей ПТС. При необратимых изменениях переходный период обычно более длительный и заканчивается переходом системы в равновесное состояние уже в новой устойчивой области. Дальнейшее развитие природно-технической системы определяется, главным образом, поведением компонентов природной среды, так как технические объекты способны лишь многократно повторять одни и те же процессы, а природа характеризуется непрерывной эволюцией.

Анализируя космо- и аэрофотоснимки ландшафтов Витебской области, как и всей Беларуси, можно видеть мозаичную картину из лесных вырубок и просек, заброшенных и ныне осваиваемых участков добычи торфа, песка, глины и других горных пород, трасс автомобильных и железных дорог, крупных и мелких населенных пунктов, вкрапленности садовых и

дачных участков, следы мелиорации и т.д. Это свидетельствует о том, что всю территорию Витебской области следует рассматривать как единую природно-техническую полисистему, состоящую из множества ПТС как регионального, так и локального уровня. Ниже приведем их краткую характеристику [4; 5]:

Горнопромышленные ПТС на территории области не занимают сколько-нибудь значительных площадей. Формирование их связано с разработкой полезных ископаемых, общее количество месторождений которых в области насчитывает около 5 тыс. Выявлено и разведано около 10 видов полезных ископаемых, среди которых наиболее важными являются верхнедевонские доломиты, пески, глины, песчано-гравийные смеси, сапропель, торф верхнего плейстоцена и др.

Техническая подсистема горнопромышленных ПТС представляет собой комплекс карьерных хозяйств, объединенных в единую инфраструктуру. Практически вокруг каждой крупной горной выработки формируется локальное хозяйство. Функционирование глубоких карьеров обычно требует складирования в отвалы больших объемов пустой породы, создания мощных и сложных дренажных систем. Нередко в районах добычи осуществляется первичная переработка полезных ископаемых.

Особенностью горнопромышленных ПТС является то, что в них, как в никаких других, характер технической подсистемы в значительной степени зависит от особенностей подсистемы природной. Прежде всего, потому, что от вида полезного ископаемого и его условий залегания напрямую зависят выбор способа разработки и пространственные параметры выработок. Из всех существующих видов горнопромышленных ПТС в Витебской области выделяются карьерно-отвальные и торфяно-промышленные их виды.

Карьерно-отральные ПТС широко распространены. Формируются они в местах разработки открытым способом сырья для строительных материалов. Это глины и суглинки, песчано-гравийно-галечные материалы, строительные пески, известковое сырье, строительный камень. Сырье такого типа содержится главным образом в четвертичных отложениях и связано с ресурсами природных ландшафтов. Особенно много их в пределах краевых ледниковых гряд и возвышенностей, моренных, озерно-ледниковых и водно-ледниковых равнин.

Создание и функционирование карьерно-отвальных ПТС приводит к существенному изменению их природной подсистемы. Эти изменения проявляются уже во внешнем облике территории размещения ПТС, в их рельефе. Создаются глубокие карьеры, формируются большие объемы техногенных грунтов – отвалы вскрышных пород. В бортах карьеров и на отвалах часто возникают гравитационные процессы, порой значительных масштабов. Примером тому является карьер «Гралево» по добыче верхнедевонских доломитов в г.п. Руба. Вскрышные породы здесь представлены моренными супесями, суглинками поозерского и днепровского горизонтов

и аллювиальными песками, общей мощностью 10–20 м. Приуроченность к вскрышным породам грунтового водоносного горизонта, выветрелось моренных отложений, значительная крутизна склонов (до 50°) обусловили широкое развитие обвалов и оползней, объем которых составляет от нескольких сотен до тыс. м³ перемещенных масс грунта (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 – Южный борт карьера «Гралево» по добыче доломита многочисленными обвально-оползневыми участками (май 2011).

Оползни часто возникают и на отвалах вскрышных пород этого карьера, размещенных на площади 39 га и достигших в высоту 20–25 м. Здесь оползни часто имеют небольшие размеры и объемы, но иногда они способны захватывать обширные участки. Следует отметить, что гравитационные процессы могут проявляться практически во всех карьерах: как незначительных по размерам, так и глубоких, охватывающих площади в сотни гектаров. Однако они, как правило, будут отличаться объемом, формой и видом смещающихся масс.

Открытая разработка месторождений полезных ископаемых нередко сопровождается сосредоточенным водоотбором. При этом водоотливы из карьеров создают общее снижение уровней взаимосвязанных водоносных горизонтов, образующих депрессионные воронки с радиусами, исчисляемыми километрами. В результате иссякают источники, колодцы, скважины, пересыхают малые реки и водоемы, заболоченные участки. Становятся источниками питания подземных вод крупные речные водотоки, дренирующие их в естественных условиях. Так, например, практика эксплуата-

ции карьера «Гралево» свидетельствует о том, что мощный, порядка 370 тыс. м³/сут, водоотлив подземных вод, заключенных в кавернозных и сильнотрещиноватых верхнедевонских доломитах, привел к снижению пьезометрических уровней на расстоянии 10–12 км. Это повлекло за собой исчезновение меженного стока р. Витьба на десятикилометровом участке и выход из строя ряда водозаборных скважин вблизи расположенных сельских населенных пунктов, создав тем самым проблему обеспечения населения питьевой водой. Следовательно, по масштабам нарушения гидрогеологических условий можно реально устанавливать границы любой карьерно-отвальной ПТС.

Типичны для территории области и **торфяно-промышленные ПТС**. На Витебщине открыто около 3400 месторождений торфа, которые оцениваются в 1,25 млрд тонн, или почти треть общих запасов торфа Беларуси. Добыча торфа производится на промышленной основе с применением большого количества техники. После обработки торфяные площади почти повсеместно рекультивируются, в отличие от карьерно-отвальных, и передаются в сельскохозяйственное использование.

Промышленные ПТС, еще не так давно тяготевшие к городам, теперь все чаще выводятся за их пределы. Все больше встречается крупных заводских комплексов, в которых управленческие службы, складские и вспомогательные хозяйства сосредоточены вокруг базового производства. По своему назначению рассматриваемые системы в Витебской области подразделяются на энергетические, топливные, химической (в том числе нефтехимической) промышленности, станкостроительные, металло- и деревообрабатывающие, строительных материалов, легкой, пищевой, комбикормовой и мукомольно-крупяной, медицинской и микробиологической промышленности. Сюда же следует отнести и предприятия жилищно-коммунального хозяйства, в том числе полигоны твердых бытовых и промышленных отходов.

Влияние этих ПТС на природную среду различно. Лишь одно перечисление основных видов промышленности области показывает, какой широкий спектр химических веществ они потребляют и выбрасывают. Только в результате технологических и производственных процессов предприятиями области в атмосферу выбрасывается более 100 тыс. т/год вредных веществ, при этом атмосфера обогащается окислами азота, сероводородом, двуокисью углерода, серным и сернистым ангидридом и другими веществами. Многие из перечисленных веществ, соединяясь с атмосферной влагой, образуют новые вещества и выпадают на поверхность земли. Значительные загрязненные участки могут образовываться на территориях промышленных предприятий при утечке технологических и сточных вод с концентрацией во много раз превышающих ПДК.

Промышленность – мощнейший источник загрязнения природной среды, что подтверждает анализ не только поверхностных, но и подземных

вод на территориях, прилегающих к промышленным объектам. Установлено, что практически на всех объектах подземные воды в различной степени подверглись загрязнению, преимущественно азотистыми соединениями и фенолами, в зоне влияния отдельных предприятий высоких концентраций в воде достигали ртуть, кадмий и свинец.

Остро в Витебской области стоит проблема захоронения твердых промышленных отходов (ТПО). Ежегодно в области образуется более 500 тыс. тонн отходов производства. Эти отходы весьма разнообразны по составу и происхождению. Номенклатура промышленных отходов включает около 800 наименований. Высокий удельный вес имеют отходы минерального происхождения, а также органические отходы производства пищевых продуктов, промышленный мусор.

На долю других видов промышленных отходов, наиболее разнообразных по составу, приходится не более 5% общего объема образования. Эта группа объединяет отходы, содержащие вещества всех классов опасности, образующиеся в относительно небольших количествах на предприятиях различных отраслей, что затрудняет возможность их селективного сбора и переработки. На предприятиях химического профиля образуется большое количество шламов – одного из наиболее опасных видов отходов. В процессе производства лакокрасочных, швейно-трикотажных, электротехнических изделий накапливаются отходы красок, лаков, эмалей, отработанных растворителей. Среди отходов легкой промышленности выделяются отходы кожевенного производства.

Уровень использования (утилизации) промышленных отходов в области относительно невысок – около 1/3 всего объема. Однако этот показатель различается для разных видов отходов. Практически не используется промышленный мусор. Высокий уровень использования имеют отходы производства вкусовых и пищевых продуктов. В последние годы несколько увеличился уровень утилизации токсичных отходов 1–4 классов опасности. Большая часть неиспользованных промышленных отходов удаляется на ведомственные полигоны и шламонакопители, остальные вывозятся на полигоны ТКО либо накапливаются на территории предприятий. Общий объем неиспользованных накопленных на земной поверхности промышленных отходов ежегодно увеличивается. По состоянию на конец 2013 г. он составил 700 тыс. тонн.

Селитебные ПТС объединяют сеть населенных пунктов, которая представлена в области 19 городами, 28 поселками городского типа и более 6500 сельскими поселениями.

По функциональному назначению в селитебных ПТС можно выделить три вида: *природно-технические системы жилой и общественной застройки* и *коммунальные ПТС* (котельные, свалки твердых коммунально-бытовых отходов, очистные сооружения). Технические подсистемы указанных видов ПТС по-разному оказывают воздействие на природную со-

ставляющую этих систем, что является причиной возникновения различного рода процессов. Например, неуклонно возрастают темпы накопления техногенных грунтов, в том числе культурного слоя. Во всех городах в различной степени фиксируется нарушение естественного температурного режима грунтовых толщ. Значительно изменены гидрогеологические условия: в эксплуатируемых горизонтах снижаются напоры, а уровень грунтовых вод, наоборот, повышается. Последнее часто приводит к подтоплению жилых и административных зданий и сооружений. В большинстве случаев подтопление в условиях города носит локальный характер и довольно быстро ликвидируется. Но известно немало случаев, когда подтопление приводило к созданию постоянных или временных, с достаточно длительным сроком существования, водоносных горизонтов. Такие инженерно-гидрогеологические горизонты, наряду со спорадическим обводнением, получили развитие во многих населенных пунктах области.

Анализ аварийных ситуаций в городах Витебской области, связанных с процессами переувлажнения и подъема уровня грунтовых вод, позволил выделить категории состояния отдельных населенных пунктов, подверженных подтоплению. В частности, такие города, как Витебск, Полоцк, Верхнедвинск нами отнесены к категории населенных пунктов, находящихся в зоне активного площадного воздействия подтопления и требующих инженерной защиты.

Процессы, к которым относится подтопление, отличается разнообразие форм и масштабов проявления, характеристик режима и состава вод, их гидравлических связей, что объясняется и неоднородностью природных условий, и множественностью причин возникновения и развития этих процессов.

Фильтрация, подъемы и снижения уровней вод новообразованных горизонтов создают условия для развития суффозии, увеличивают вероятность плоскостного смыва, овражной эрозии и оползневых явлений. В отличие от естественных грунтовых вод, режим которых довольно устойчив и обусловлен климатическими факторами, подтопление связано с деятельностью человека и нередко подчиняется технологическим или функциональным циклам городского хозяйства. Процесс подтопления, как правило, быстротечен, и за несколько дней может быть образована обширная зона подтопления городских строений. И еще одна особенность подтопления городских территорий – с ним зачастую связаны химическое и бактериальное загрязнения, рост температуры и агрессивности подземных вод и грунтов зоны аэрации.

Загрязнение подземных вод в населенных пунктах страны является одной из острых экологических проблем. Исследованиями установлено, что наиболее высокие уровни загрязнения подземных вод формируются в пределах сельских населенных пунктов и в городских районах частной застройки. Наибольшей интенсивностью на этих участках отличается нитратное загрязнение. В водах колодцев и неглубоких скважин содержание

нитратов часто возрастает до 300–600 мг/дм³, достигая в отдельных случаях 2000 мг/дм³. В настоящее время 2/3 колодцев, которыми пользуются подавляющая часть сельского населения, имеют воду, не удовлетворяющую санитарным нормам по нитратам. Часто эти воды неблагоприятны и по ряду других химических и микробиологических показателей.

Значительное влияние на загрязнение подземных вод оказывают объекты коммунальных служб – свалки твердых коммунально-бытовых отходов (ТКБО), очистные сооружения и т.д. В настоящее время на территории области действует более двух десятков полигонов ТКБО. Химический состав грунтовых вод на участках их размещения глубоко трансформирован. Характерными компонентами загрязнения здесь являются NO₃⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, NH₄⁺, K⁺, Na⁺. Концентрации нитратов достигают нередко 300–600 мг/дм³ и более (до 1000–1400 мг/дм³), содержание хлоридов возрастает до 2500 мг/дм³ и калия – до 800 мг/дм³. Часто воды неблагоприятны и по содержанию органических соединений. Так, в окрестностях городских свалок ТКБО в подземных водах фиксируются производные масляной кислоты (до 0,15 мг/дм³) и ди-*n*-бутилфталат (до 0,13 мг/дм³), при этом общее количество полувolatile веществ может достигать 0,30 мг/дм³. Как следствие дальнейшей миграции органических соединений, некоторые из них способны попасть в отдельные скважины городских водозаборов.

Аналогичная ситуация наблюдается и с загрязнением грунтов зоны аэрации, главным образом почв. По оценкам специалистов, в целом по стране площадь территорий с опасным уровнем загрязнения почв в городах и зонах влияния полигонов ТКБО оценивается в 78,6 и 1,44 тыс. га соответственно. При этом следует отметить, что пространственные границы селитебных ПТС контролируются, главным образом, границами нарушения естественных гидрогеологических условий.

Транспортно-коммуникационные ПТС отличаются большим разнообразием технических объектов (авто- и железные дороги, продуктопроводы, линии электропередач, взлетно-посадочные полосы аэродромов, АЗС, вокзалы, депо, ангары, парки, различная техника и др.) и их пространственным размещением. Они могут формироваться как на больших территориях, так и на локальных участках. Это позволяет выделить в данном типе ПТС пять видов: *автодорожные, железнодорожные, авиационные, коммуникационно-энергетические и промышленно-продуктопроводные ПТС.*

Создание и функционирование транспортно-коммуникационных ПТС, как правило, ведут к изменению всех компонентов природы. Существенно нарушается естественный рельеф: проводится планировка земной поверхности, засыпка овражно-балочных систем, создаются дорожные насыпи и выемки. Формируются большие объемы техногенных насыпных грунтов. В основании сооружений происходит уплотнение грунтов, а динамические нагрузки, наоборот, способствуют разуплотнению грунтов. Последнее час-

то является причиной возникновения обвально-оползневых процессов на откосах выемок вдоль авто- и железных дорог.

Загрязняются грунты и подземные воды. Весьма большие проблемы связаны с эксплуатацией линейных сооружений, особенно автомобильных дорог, вдоль которых часто возникают литохимические (педохимические) и гидрогеохимические полиэлементные аномалии с широкой ассоциацией элементов-загрязнителей. Например, исследования А.В. Матвеева и др. показали, что в Беларуси, в том числе и в Витебской области, вдоль автодорог покровные грунты чаще всего загрязнены Zr, Pb, Mn, Cu, Ti, Ni, Cr, V, значительно реже Ba, P, B. Причем максимальное количество элементов-контаминантов приурочено к полосе 40–80 м от полотна дороги, а заметное загрязнение прослеживается в зоне до 300 м. Отмечено также, что степень загрязнения грунтов коррелирует не столько с рангом дороги (международные, республиканские, местного значения), сколько с интенсивностью движения на ней.

Серьезные проблемы загрязнения компонентов природной подсистемы связаны и с эксплуатацией магистральных продуктопроводов. Возникающие аварийные ситуации при их эксплуатации являются главной причиной загрязнения грунтов и подземных вод нефтепродуктами. В частности, 23 марта 2007 г. в Бешенковичском районе из-за прорыва магистрального нефтепровода «Унеча–Вентспилс» произошла утечка 243,5 тонн нефтепродуктов. В результате 110 тыс. м² прилегающей к трубопроводу территории подверглось нефтяному загрязнению, часть нефтепродуктов попала в приток Западной Двины – реку Улла, которая была загрязнена на протяжении 15 км. Следует отметить, что в мае этого же года аварийная ситуация на данном участке нефтепровода повторилась.

Можно привести еще не один такой пример. Достаточно сказать, что только за последние полтора десятка лет крупных аварий на разных участках продуктопроводов произошло около десяти. Кроме того, имелись случаи умышленного повреждения трубопроводов с целью хищения топлива, которые также сопровождались загрязнением компонентов природной подсистемы.

Как и во многих других типах и видах природно-технических систем, в транспортно-коммуникационных ПТС пространственные границы будут устанавливаться по границам геохимических аномалий.

Водохозяйственные ПТС включают два вида – *водные* и *гидротехнические ПТС*. Соответственно, их техническими составляющими будут являться водные объекты (водохранилища, пруды, каналы и др.) и гидротехнические сооружения (плотины, дамбы, водозаборные скважины, водопроводы и др.). Они издавна служили транспортными путями, источниками энергии, водоснабжения, использовались для орошения, лесосплава, рыболовства. Из всего многообразия технических систем этих ПТС следу-

ет отметить, в первую очередь, водохранилища, пруды, каналы и зарегулированные отрезки рек.

Вообще речную сеть области следует рассматривать как сложную полисистему, относящуюся к Балтийскому бассейну. По плотности речной сети, количеству и плотности озер область занимает первое место в республике. Здесь находится более 500 рек и свыше 2800 озер. Наиболее крупные реки – Западная Двина с многочисленными притоками (ее бассейн занимает 85% территории), Днепр с притоками Друть и Березина. Крупнейшие озера: Освейское, Лукомское, Дрисвяты, Дривяты, Нещердо, Снуды, Езерище, Струсто, Обстерно.

Особое значение имеют водохранилища озерного типа, которые используются в качестве водоемов-охладителей при ГРЭС (озера Белое, Лукомское), отличающихся особым термическим режимом.

Водоохранилища и пруды как регулируемые системы нуждаются в постоянном контроле и уходе. Игнорирование этого может привести к их заилению и зарастанию, усилению процессов заболачивания на прилегающих территориях, ухудшению санитарного состояния водной массы, разрушению берегов и в итоге к гибели самого водоема.

Отдельно нужно остановиться на водозаборных сооружениях. На территории области действует большое число групповых водозаборов на 23 эксплуатируемых месторождениях и одиночных скважин, отбирающих не один миллион кубических метров воды в сутки, объемы отбора подземных вод заметно растут. Эксплуатируются в основном неглубоко залегающие (50–200 м) водоносные горизонты, имеющие тесную гидравлическую связь с вышележащими горизонтами подземных вод и поверхностными водотоками. В наибольшей степени эксплуатируются водоносные горизонты и комплексы на групповых водозаборах Витебска и Орши, где водоотбор из основных водоносных горизонтов и комплексов составляет порядка 60–80% разведанных эксплуатационных запасов. В других городах водоотбор из основных эксплуатируемых водоносных горизонтов не превышает 50% от утвержденных запасов.

При создании и эксплуатации разных видов водохозяйственной ПТС отмечается целый ряд изменений природных условий, порой региональных по масштабу. Прежде всего, это касается гидрогеологических условий. Фильтрация воды из водохранилищ и каналов вызывает подъем уровня грунтовых вод, способствует проявлению по берегам водоемов набухания глинистых грунтов и, как следствие, обвальных и оползневых процессов. Интенсивный отбор пресных подземных вод водозаборными сооружениями приводит, как правило, к изменениям условий питания водоносных горизонтов, формированию крупных депрессионных воронок, что нередко является причиной осушения смежных водоносных горизонтов и оседания земной поверхности.

Как и на водозаборах, в зоне действия мелиоративных систем происходит переформирование баланса грунтовых вод, изменяются его основные элементы. Так, например, питание грунтовых вод может возрасти за счет более интенсивного подтока (в результате увеличения разности напоров) вод нижележащих напорных водоносных горизонтов, гидравлически взаимосвязанных с ними. Это в одних случаях может вызвать сработку запасов напорных вод, а в других – потребовать устройства вертикального дренажа. Кроме того, значительное снижение уровня грунтовых вод в пределах мелиорированных земель, особенно торфяных массивов, вызывает дефляцию почвенного покрова.

Поскольку все изменения в водохозяйственных ПТС так или иначе связаны с подземными водами, очевидно, что их пространственные границы проводятся по границе нарушения гидрогеологических условий.

Сельскохозяйственные ПТС охватывают значительные территории области и отличаются неоднородностью состава их технических подсистем, в которых по признаку прямого или опосредованного воздействия на природную составляющую ПТС можно выделить собственно технические (животноводческие фермы, комплексы; механизированные хозяйства обслуживания аграрной техники – машинно-тракторные станции, мастерские и др.; тепличные строения, кормохранилища, склады для хранения минеральных удобрений и ядохимикатов, выгребные ямы, навозохранилища и др.) и квазитехнические¹ (пахотные земли, возделанные сельхозтехникой, удобренные и засеянные различными культурами; луга для заготовки кормов и выпаса скота; садовые участки с искусственными насаждениями и др.) объекты или системы. Последнее позволяет выделить несколько видов сельскохозяйственных ПТС. Это *животноводческие, тепличные, складские, пахотные (в том числе пахотно-культурно-сенокосные), лугово-пастбищные, садовые ПТС*. В пределах сельскохозяйственных ПТС наблюдаются весьма заметные изменения природной подсистемы. Нарушается естественный рельеф, на больших территориях трансформируются покровные отложения, гидродинамический и гидрогеохимический режимы. Весьма остро стоит проблема водной и ветровой эрозии сельскохозяйственных земель, когда в эрозионный процесс помимо почвы вовлекаются грунты основания почвенного слоя.

Районы наиболее интенсивного проявления линейной и плоскостной эрозии приурочены, главным образом, к Оршанской краевой ледниковой возвышенности. Для этой территории характерны сложный пересеченный рельеф, значительная длина склонов, пылевато-суглинистые почвы, развивающиеся на мощных лёссовидных суглинках и супесях, характеризую-

¹Квазитехническая система в структуре ПТС – это система, выполняющая функцию связующего звена во взаимодействии технического устройства с природной средой и морфологически выраженная в виде антропогенных ландшафтов или антропоизированных экогеосистем.

щихся малой водопроницаемостью и легко поддающихся размыву дождевыми и талыми водами.

Области распространения сильной плоскостной эрозии приурочены к Городокской и Витебской возвышенностям, Свенцянской гряде, для которых характерны холмистый, расчлененный рельеф, крутые и короткие склоны, пестрый механический состав почв.

На остальной части территории области водно-эрозионные процессы проявляются в меньшей степени или не проявляются вовсе.

Актуальна также проблема химического и микробиологического загрязнения компонентов природной подсистемы, которая в настоящее время приобрела масштабный региональный характер. Загрязнение компонентов природной подсистемы происходит практически на всех пахотных землях, где применяются органические и минеральные удобрения, территориях животноводческих ферм и комплексов, полях орошения животноводческими стоками. На таких участках в почвенном горизонте и грунтовых водах наблюдается значительный рост (в десятки раз) содержания органических веществ, ионов NO_2^- , NO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , K^+ , NH_4^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} и некоторых других компонентов.

Проникновение компонентов сельскохозяйственного загрязнения прослеживается на глубину залегания эксплуатируемых напорных водоносных горизонтов, а вниз по потоку грунтовых вод – до 1,5 км от зоны загрязнения. Следовательно, границы нарушения естественных гидрогеологических условий будут определять пространственные границы сельскохозяйственных ПТС.

Следует отметить, что если учесть значительные площади сельскохозяйственных земель и длительность этапа их освоения, то суммарное их воздействие на природную составляющую окажется во много раз сильнее, чем влияние всех остальных ПТС области.

Сельскохозяйственно-селитебные ПТС рассредоточены, в основном, вблизи городских поселений. Формирование данного типа ПТС связано с обустройством приусадебных хозяйств и созданием садово-дачных кооперативов, включающих в себя жилые и нежилые постройки, сады, огороды и пр. При этом следует заметить, что количество подобных объектов за последние 20 лет возросло более чем в 4 раза. Территории, занятые ими, нередко соизмеримы с населенными пунктами, иногда даже превосходят их по площади. Влияние технических объектов сельскохозяйственно-селитебных ПТС на их природную подсистему не столь велико, как сельскохозяйственных и селитебных ПТС в отдельности. Поскольку это влияние ограничивается сравнительно небольшой глубиной проникновения в сферу взаимодействия природной и технической составляющих ПТС и носит преимущественно сезонный характер.

Лесохозяйственные ПТС в региональном плане занимают более 1/3 территории области. Их техническая подсистема представляет собой

комплекс хозяйств, обеспечивающих выращивание и заготовку леса. Сюда входят различная техника для проведения лесоустроительных и лесозаготовительных работ (собственно технические объекты), а также лесные массивы, вырубки, гари, прогалины, площади, занятые несомкнутыми лесными культурами и др. (квазитехнические объекты).

Больше всего лесов в водно-ледниковых, озерно-ледниковых и камово-моренно-эрозионных ландшафтах. Это преимущественно широколиственно-еловые коренные насаждения.

Леса интенсивно вырубаются – объемы заготовки древесины в области ежегодно возрастают, так что можно говорить об истощении лесных ресурсов. Это приводит не только к зарастанию площадей низкокачественными лесными породами, но и к активизации геологических и инженерно-геологических процессов. Так, например, сопоставление карты динамики лесов западной части Витебщины за 190 лет (1800–1990 гг.) с картой современных экзогенных геологических процессов этого же региона (рисунки 1.4, 1.5) показало, что на площадях, измененных вырубкой леса, в настоящее время активно протекают плоскостная и линейная эрозии, гравитационные и болотообразовательные процессы. В то время как на территориях, занятых старыми лесными массивами или измененных лесопосадкой, указанные процессы характеризуются весьма слабой активностью или вовсе не проявляют себя.

Границы лесохозяйственных ПТС в плане в большинстве случаев совпадают с контурами их технической составляющей (преимущественно контурами квазитехнических объектов), а в глубину – будут определяться нижней границей почвенного горизонта, в отдельных случаях уровнем поверхности грунтовых вод.

Рекреационные ПТС в региональном плане занимает более 10% территории области. Как и многие другие, природно-технические системы отличаются большим разнообразием составляющих их технических объектов, среди которых по признаку прямого или опосредованного воздействия на природную составляющую ПТС можно выделить собственно технические – туристические базы, дома отдыха, санатории с присущей им инфраструктурой, археологические и другие памятники, братские могилы, мемориальные комплексы, кладбища, и квазитехнические объекты (или системы) – заповедники, лесопарки, заказники и др.

Многообразие объектов технической подсистемы рекреационных ПТС позволяет выделить несколько их видов: *культурно-заповедные, оздоровительные, заповедно-лесопарковые и культурно-мемориальные ПТС*. Эти виды ПТС отличаются друг от друга не только своим хозяйственным назначением, но и уровнем воздействия на природную подсистему при их функционировании. Если первые три вида рекреационных ПТС слабо оказывают воздействие на природную среду, то с функционированием культурно-мемориальных ПТС связаны весьма заметные изменения в составляющей их природной подсистеме.

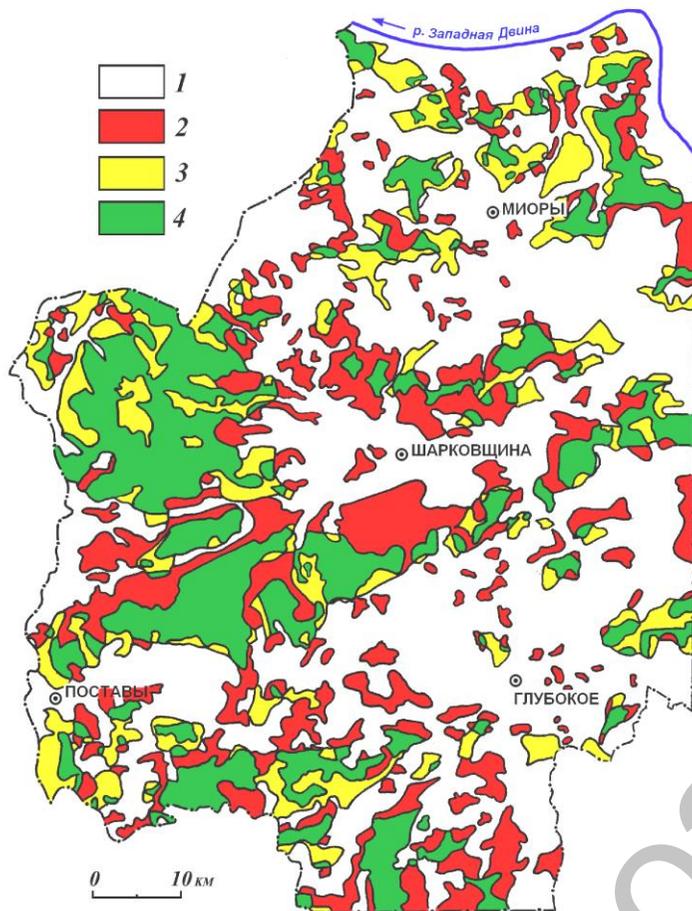


Рисунок 1.4 – Схематическая карта динамики лесов западной части Витебской области за период с 1800 по 1990 г. Территории: 1 – не занятые лесом; 2 – изменённые вырубкой леса; 3 – измененные посадкой леса; 4 – лесные массивы.

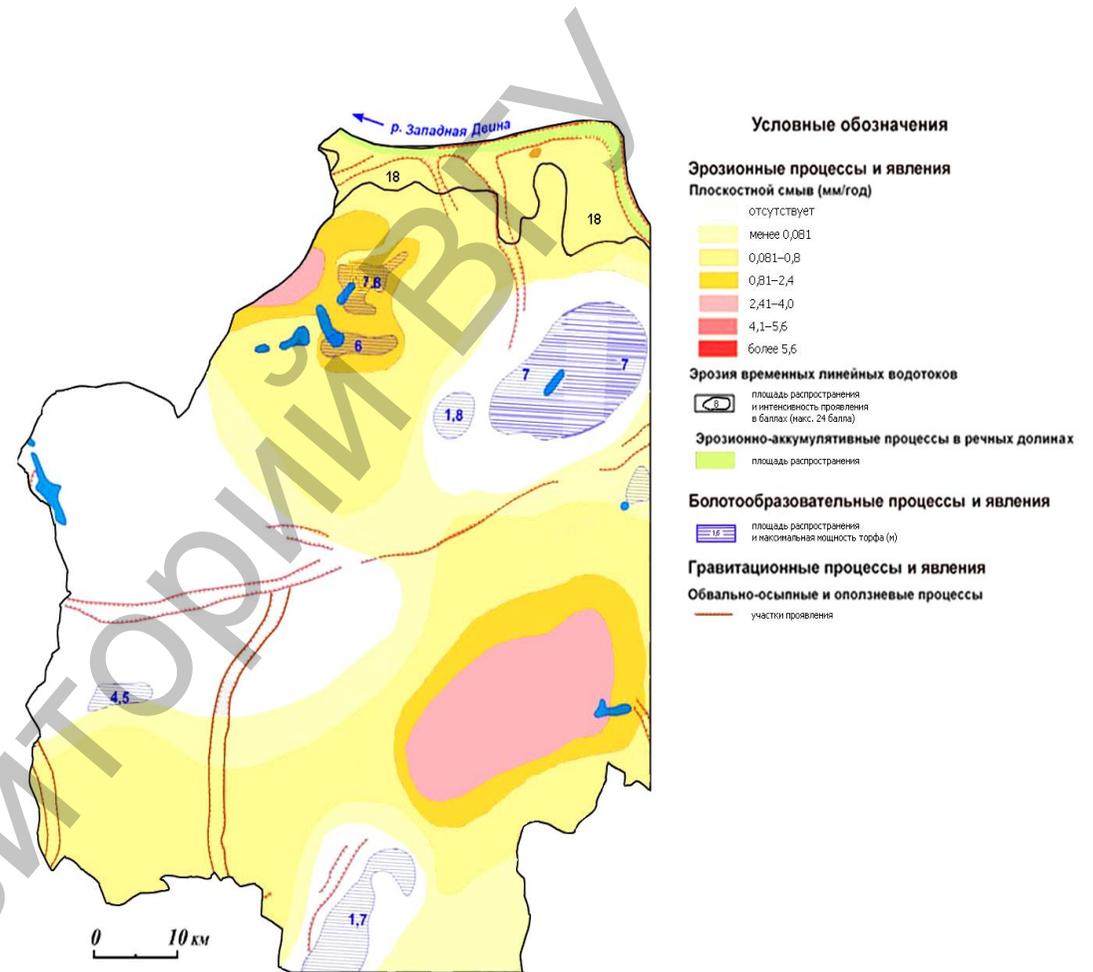


Рисунок 1.5 – Схематическая карта развития современных экзогенных геологических процессов на территории западной части Витебской области.

Прежде всего, нарушается естественный рельеф, формируются значительные объемы техногенных грунтов, но, главное, кладбища и другие людские захоронения являются опасным источником биологического загрязнения грунтов и подземных вод. Основными загрязнителями здесь выступают органические компоненты (белки), соединения азота, фосфаты, сероводород, микроорганизмы, среди которых преобладают сапрофиты. Глубина распространения загрязняющих веществ, в том числе микроорганизмов, может составлять 50–70 м и более в зависимости от периода функционирования кладбища. Это создает не только экологические, но и инженерно-геологические проблемы. Поскольку загрязнение грунтовых массивов органическими соединениями и микроорганизмами резко повышает коррозионную активность грунтов.

Границы рекреационных ПТС в плане чаще всего будут совпадать с контурами их технической составляющей, а в глубину – обуславливаться либо нижней границей почвенного горизонта, либо границей нарушения естественных гидрогеологических условий.

В заключение отметим, что приведенная функционально-территориальная характеристика существующих на территории Витебской области природно-технических систем свидетельствует о различных масштабных техногенных изменениях состояния и свойств природной составляющей этих систем, которые проявляются в специфических наборах (парагенезах) процессов, взаимосвязанных с теми или иными ПТС. Исходя из этого, современное состояние водно-болотных комплексов или систем как компонентов ландшафтов целесообразно рассматривать с позиций концепции функционирования природно-технических систем. Это обусловлено тем, что водно-болотные комплексы могут входить в состав нескольких ПТС (например, водохозяйственных или рекреационных), которые могут иметь в силу своего развития разные границы и по-разному воздействовать на компоненты природной составляющей ПТС.

Литература

1. Ревзон, А.Л. Картографирование состояний геотехнических систем / А.Л. Ревзон. – М.: Недра, 1992. – 223 с.
2. Цернант, А.А. Сооружение земляного полотна в криолитозоне: дис. ... д-ра техн. наук / А.А. Цернант. – М.: МИИТ, 1998. – 105 с.
3. Трофимов, В.Т. Трансформация экологических функций литосферы в эпоху техногенеза / В.Т. Трофимов [и др.]. – М.: Ноосфера, 2006. – 720 с.
4. Галкин, А.Н. Литотехнические системы Белоруссии: закономерности функционирования, мониторинг и инженерно-геологическое обоснование управления: автореф. дис. ... д-ра геол.-минер. наук: 25.00.08 / А.Н. Галкин. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2014. – 37 с.
5. Галкин, А.Н. Особенности формирования природно-технических систем на территории Беларуси и их типизация / А.Н. Галкин // Літасфера. – 2008. – № 1(28). – С. 126–140.

Г Л А В А 2

СЕМЕЙСТВО ОСОКОВЫЕ (CYPERACEAE JUSS.) В ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Осоковые принимают существенное участие в формировании растительного покрова Беларуси, часто выступая в роли доминантов или эдификаторов на лугах и водно-болотных угодьях. Наряду с другими видами сосудистых растений и мохообразных они являются важнейшими торфообразователями. Большого хозяйственного значения, как пастбищные и сенокосные растения, большинство представителей осоковых не имеет ввиду их низких кормовых качеств. Некоторые виды используются как лекарственные в народной медицине (например, осока мохнатая).

подавляющее большинство представителей семейства является гигрофитами, произрастающими в избыточно влажных местообитаниях.

Род *Carex* L. – один из самых крупных и широко распространенных родов отечественной и мировой флоры. Он включает свыше 2000 видов, из которых 346 видов (или 382 монотипных таксона видового и подвидового ранга) встречается на территории России, сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) [1].

Семейство Осоковые или Сытевые (Cyperaceae Juss.) в Беларуси представлено 15 родами и 91 видом [2], в Белорусском Поозерье было отмечено 10 родов и 78 видов [3]. Материалы, дополняющие сведения по осоковым Витебской области, публикуются довольно часто [4–6]. Сообщается об успешном выращивании некоторых охраняемых видов осок (*Carex buxbaumii* Wahlenb., *C. flacca* Schreb., *C. otrubae* Podp.) в ботаническом саду ВГУ имени П.М. Машерова [7]. Новым находкам редких и охраняемых видов осок посвящается много публикаций [8–15].

Флористические исследования в регионе активно продолжают до настоящего времени. В 2011 году И.И. Шимко и М.А. Джус [16] на основании анализа ряда научных публикаций, обобщения результатов полевых исследований, критического изучения гербарных сборов различных коллекторов уточнили список семейства Осоковых, произрастающих в Белорусском Поозерье. Список пополнился следующими видами: *Carex heleonastes* Ehrh. – Осока болотолюбивая, *C. melanastachya* Willd. – О. черноколосая, *C. tomentosa* L. – О. войлочная; *Eleocharis vulgaris* (Walters) Á. Löve et D. Löve – Болотница обыкновенная. *Carex hostiana* DC. – О. Госта исключена из списка, так как указание для этого региона было ошибочным. Также в 2011 году издана монография «Биологическое разнообразие Национального парка «Браславские озера»: Сосудистые растения», в которой для национального парка приводится 63 вида семейства Осоковые

[17]. О новых находках редких и охраняемых видов осок указывается в публикации И.И. Шимко [18].

В настоящее время проведен критический анализ с учетом новых данных, полученных флористами за прошедший период.

В предлагаемой работе приводятся все виды семейства Осоковые, достоверно произрастающие в Белорусском Поозерье. Указывается частота встречаемости, фитоценотическая приуроченность, более детально представлена информация в отношении редких и охраняемых видов, а также видов, находящихся на границах ареалов. Используются данные гербария ВГУ имени П.М. Машерова (ВГУ), гербария И.И. Шимко (Ш.И.) и М.А. Джуса (Д.М.), гербария БГУ (MSKU), национального гербария (MSK), литературные источники, устные сообщения, а также информация, полученная в ходе выполнения совместного Белорусско-Российского проекта «Хорология флоры Белорусско-Валдайского Поозерья в пределах Псковской, Смоленской и Витебской областей», в котором участвовали от белорусской стороны Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купевича НАН Беларуси, БГУ и ВГУ имени П.М. Машерова и И.И. Шимко (ВГАВМ) [19].

Род Блисмус, Поточник – *Blysmus* Schult.

***Blysmus compressus* (L.) Link** – Блисмус, Поточник сплюснутый. Встречается изредка на заболоченных лугах, у выходов криниц, берегах водоемов, на влажных грунтовых обнажениях.

Род Клубнекамыш – *Bolboschoenus* (Asch.) Palla

***Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla** – Клубнекамыш приморский. Исключительно редкий адвентивный вид. Собран у ж.-д. ст. Поставы. Растет на засоленных участках вблизи ж.-д. полотна (гербарий Ш.И., Д.М., MSK).

Указание *Bolboschoenus glaucus* (Lam.) S.G. Sm. для ж.-д. ст. Поставы ошибочно [20].

Род Осока – *Carex* L.

***Carex acuta* L. (*C. gracilis* Curt.)** – Осока острая. Встречается по всей территории, часто по низинным болотам, берегам водоемов, влажным лугам, заболоченным лесам.

***Carex acutiformis* Ehrh.** – Осока заостренная. Встречается изредка по берегам водоемов, в черноольшаниках, на низинных болотах, на каналах осушенных торфяников.

***Carex appropinquata* Schumach. (*C. paradoxa* Willd.)** – Осока сближенная. Встречается по всей территории, изредка. Растет на переувлажненных лугах, низинных болотах, берегах водоемов, заболоченных лесах, в поймах малых рек.

***Carex atherodes* Spreng. (*C. orthostachys* C. A. Mey.)** – Осока прямоколо- сая. Очень редкий в Беларуси вид, находящийся на южной границе ареала или в изолированных местонахождениях вблизи его границ. Впервые был со-

бран в Городокском р-не (ВГУ). В последнее десятилетие выявлены два новых местонахождения на северо-востоке Витебской области.

В условиях Витебской области произрастает на открытых и закустаренных низинных болотах с богатой почвой.

Как очень редкий аборигенный вид заслуживает охраны на региональном и республиканском уровнях. Ранее не охранялся из-за почти полного отсутствия данных по его географии, экологии и биологии в Беларуси.

Местонахождения: Городокский (MSK, MSKU, ВГУ), Лиозненский (Ш.И., MSK, Д.М.), Витебский (Ш.И.) районы.

***Carex brizoides* L.** – Осока трясунковидная. Встречается крайне редко. Растет в ельниках мшистых и елово-широколиственных лесах. В Витебской области, возможно, заносный вид, хотя и встречается в коренных лесах. Местонахождения: Витебский (Ш.И., MSK), Докшицкий (Ш.И.), Шумилинский (ВГУ) районы.

***Carex brunnescens* (Pers.) Poir. (*C. vitilis* Fr.)** – Осока буроватая. Встречается довольно редко во влажных еловых, смешанных и ольховых лесах. Вероятнее всего, что в Беларуси данный вид находится вблизи южной границы ареала. Местонахождения: Браславский (Ш.И., MSK), Витебский (ВГУ, Ш.И.), Городокский (ВГУ, Ш.И.), Докшицкий (Ш.И.), Россонский (Ш.И.), Сенненский (Ш.И.), Ушачский (Ш.И.), Шарковщинский (Ш.И.) районы.

***Carex buxbaumii* Wahlenb.** – Осока Буксбаума. Встречается очень редко. Растет на осоково-гипновых болотах, заболоченных лугах.

В Беларуси находится в пределах обширного голарктического ареала, встречается в небольших количествах в отдельных изолированных локалитетах. Н.В. Козловская относила его к евросибирскому элементу флоры и указывала на то, что вид имеет южную границу ареала, основываясь на отрывочных сведениях по южной части Беларуси [21]. Местонахождение: Глубокский (Ш.И., Д.М., MSK) район.

Осока Буксбаума включена во 2-е, 3-е и 4-е издания Красной книги Республики Беларусь [22–24]. II категория охраны. Охраняется в Украине, Литве и Латвии. Общее распространение: Скандинавия, Атлантическая, Средняя и Восточная Европа, Средиземноморье, Кавказ (Предкавказье), Восточная и Западная Сибирь, Средняя Азия (Казахстан), Северная Америка.

Изменение гидрологического режима мест произрастания в результате проведения осушительной мелиорации и торфоразработок, зарастание экотопов кустарником и подростом древесных пород может привести к исчезновению популяции. Охраняется на территории заказника «Мыличино» (Глубокский р-н). Выращивается в Ботаническом саду Витебского университета [25]. Необходимы периодический контроль состояния известных популяций и поиск новых мест произрастания, предотвращение антропо-

генных воздействий, проведение целенаправленной оптимизации мест обитания (периодическая расчистка от древесно-кустарниковых пород), создание искусственных популяций, подготовка и реализация плана действий по сохранению этого вида.

***Carex canescens* L. (*C. cinerea* Pollich, *C. hylaea* V. Krecz.)** – Осока сероватая. Встречается часто. Растет на заболоченных и сырых лугах, низинных болотах, среди кустарников и в сырых лесах.

***Carex capillaris* L.** – Осока волосовидная. Встречается очень редко. Растет на осоково-гипновых болотах, заболоченных лугах, предпочитает карбонатные почвы. В Витебской области произрастает на низкотравных луговинах с близким залеганием грунтовых вод в пределах полос отчуждения железных и шоссейных дорог.

Общее распространение: Арктика, Скандинавия, Атлантическая, Средняя и Восточная Европа, Средиземноморье, Кавказ, Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток, Монголия, Северная Америка. Циркумбореальный реликтовый вид, находящийся в Беларуси в отдельных изолированных локалитетах на юго-восточной границе ареала.

Осока волосовидная включена во 2-е, 3-е и 4-е издания Красной книги Республики Беларусь [22–24]. II категория охраны.

Произрастание данного вида вдоль железных и шоссейных дорог может свидетельствовать о заносном характере местонахождений. Вид, несомненно, заслуживает дальнейшего изучения.

Местонахождения: Браславский (MSKU), Глубокский (Д.М.), Миорский (Ш.И., Д.М.), Полоцкий (Ш.И., Д.М.) районы.

Основные факторы угрозы: изменение гидрологического режима мест обитания, хозяйственная трансформация земель (распашка), зарастание экотопов кустарником и подростом древесных пород.

Необходимы ревизия известных мест произрастания и постоянный контроль состояния популяций, периодическая оптимизация мест обитания (расчистка участков от древесно-кустарниковых пород 1 раз в 4–5 лет); целесообразно сохранение генофонда вида в условиях культуры; подготовка и реализация плана действий по сохранению этого вида.

***Carex caryophylla* Latourr. (*C. ruthenica* V. Krecz., *C. verna* Vill.)** – Осока гвоздичная, или весенняя. Встречается спорадически, изредка, местами обычен. В распространении этого вида важную роль играют почвы. Растет на суходольных лугах, сухих склонах холмов, лесных опушках.

Местонахождения: Браславский (Ш.И., MSK, Д.М.), Бешенковичский (Д.М.), Верхнедвинский (ВГУ, MSK, Ш.И., Д.М.), Витебский (ВГУ, Ш.И., MSK, MSKU, Д.М.), Глубокский (MSK, MSKU), Городокский (Ш.И.), Докшицкий (Д.М.), Дубровенский (MSK), Миорский (Ш.И.), Оршанский (MSK), Полоцкий (Ш.И., MSK, MSKU, Д.М.), Шумилинский (Ш.И.) районы.

Carex cespitosa L. (*C. inumbrata* V. Krecz.) – Осока дернистая. Встречается по всей территории, довольно часто. Растет на низинных болотах, закустаренных сырых лугах.

Carex chordorrhiza L.f. – Осока плетевидная, или струнокоренная. Встречается изредка. На юге Беларуси – единично. Растет на переходных и верховых болотах, на сплавинах возле озер.

Carex davalliana Sm. – Осока Дэвелла. Известно единичное местонахождение. Растет в нижней части ж.-д. склона на сыроватом низкотравном лугу с выходом грунтовых вод.

Крайне редкий, глобально угрожаемый вид, к настоящему времени исчезнувший или значительно сокративший ареал во многих странах.

Включена во 2-е, 3-е и 4-е издания Красной книги Республики Беларусь [22–24]. I категория охраны. Находится под охраной в Литве, Украине, Латвии и России.

Общее распространение: Атлантическая, Средняя и Восточная (часть Прибалтики, Украины и Псковской обл. России) Европа, Средиземноморье. В Беларуси вид находится в изолированном местонахождении за восточной границей ареала.

При инвентаризации местонахождения в Витебском районе в 2012 г. было отмечено лишь 3 дерновины.

Основные факторы угрозы: изменение гидрологического режима местообитания, хозяйственная трансформация земель (распашка), зарастание экотопов кустарником и подростом древесных пород.

Меры охраны: необходимы постоянный контроль состояния известной популяции и поиск новых мест произрастания, периодическая оптимизация мест произрастания (расчистка участков от древесно-кустарниковых пород 1 раз в 4–5 лет); целесообразны сохранение генофонда вида в условиях культуры, подготовка и реализация плана действий по сохранению этого вида.

Местонахождение: Витебский (ВГУ, MSK, Ш.И., Д.М.) район.

Carex diandra Schrank – Осока двутычинковая. Встречается часто. Растет на влажных лугах, низинных и переходных болотах, по берегам водоемов, в заболоченных лесах и зарослях кустарников.

Carex digitata L. – Осока пальчатая. Встречается по всей территории области, часто. Растет в смешанных и хвойных лесах, реже на лугах.

Carex dioica L. – Осока двудомная. Встречается довольно редко. Растет на низинных ключевинных болотах, влажных низкотравных лугах, заболоченных лесах.

Carex disperma Dew. – Осока двусемянная. Встречается довольно редко. Растет в заболоченных мшистых лесах, во влажных еловых и смешанных лесах, а также по берегам лесных ручьев и речек.

Carex distans L. – Осока расставленная. Известно единственное местонахождение в Витебском районе (Ш.И.), которое, возможно, имеет заносный характер. Растет на сыроватой луговине у железнодорожного полотна.

Carex disticha Huds. – Осока двурядная. Встречается спорадично, в отдельных районах часто и весьма обильно, в других – редко, на ограниченных площадях. Растет по берегам водоемов, низинных болотах и заболоченных лугах.

Местонахождения: Бешенковичский (Д.М., Ш.И.), Браславский (MSK, Ш.И., Д.М.), Витебский (ВГУ, Ш.И., MSK, MSKU, Д.М.), Глубокский (MSK, MSKU, Д.М.), Городокский (MSK, MSKU), Миорский (Ш.И., Д.М.), Полоцкий (ВГУ, Ш.И., MSK, MSKU), Ушачский (MSK), Шарковщинский (MSKU, Д.М.), Шумилинский (Ш.И.) районы.

Carex echinata Murr. (*C. stellulata* Gooden.) – Осока ежовая. Встречается часто. Растет на заболоченных лугах, низинных и переходных болотах, краях верховых болот, в сыроватых и болотистых лесах.

Carex elata All. (*C. elata* subsp. *elata*) – Осока высокая. Встречается редко. Растет на низинных болотах, по берегам рек и озер.

Carex elongata L. – Осока удлиненная. Встречается по всей территории, часто. Растет на переувлажненных лугах, болотах, среди кустарников, по берегам водоемов.

Carex ericetorum Pollich – Осока верещатниковая. Встречается по всей территории, часто. Растет на песчаной почве в сухих сосняках, на полянах, опушках, вырубках, по боровым пустошам.

Carex flacca Schreb. – Осока повислая. Встречается довольно редко. Растет на суходольных и заболоченных лугах. Довольно устойчивый вид с тенденцией к распространению в синантропные местообитания.

Был занесен в Красную книгу Республики Беларусь 1993 года издания, а в 3-м и 4-м изданиях [23; 24] внесен в «Список растений и грибов, нуждающихся в профилактической охране» (категория LC).

Местонахождения: Бешенковичский (Д.М., MSKU, Ш.И.), Браславский (MSK), Витебский (ВГУ, Ш.И., MSK, Д.М., MSKU), Глубокский (Ш.И., MSK, Д.М.), Докшицкий (Ш.И.), Миорский (Д.М.), Полоцкий (Ш.И., Д.М.), Шумилинский (Ш.И.) районы.

Carex flava L. – Осока желтая. Встречается по всей территории, часто. Растет на заболоченных лугах, низинных и переходных болотах, по берегам водоемов. В Браславском районе на территории Национального парка «Браславские озера» отмечены гибриды – *C. flava* x *C. serotina* (*C. x alsatica* Zahn), а также *C. flava* x *lepidocarpa* (*C. x pieperina* P. Junge) [17].

Carex globularis L. – Осока шаровидная. Встречается в Поозерье изредка. В Беларуси находится вблизи южной границы ареала [26].

Местонахождения: Витебский (ВГУ, Ш.И.) Браславский (Ш.И., Д.М.), Верхнедвинский (Ш.И., Д.М.), Глубокский (Ш.И.), Городокский (Ш.И.),

Докшицкий (Ш.И.), Лепельский (Д.М.), Миорский (Д.М.), Полоцкий (Ш.И.), Россонский (Ш.И., Д.М.), Сенненский (ВГУ, Ш.И.), Толочинский (Д.М.), Шарковщинский (Д.М.), Шумилинский (ВГУ, Ш.И.) районы.

***Carex hartmanii* Cajander** – Осока Гартмана. Встречается довольно редко. Растет на умеренно увлажненных и сырых лугах, в зарослях кустарников, по опушкам.

Местонахождения: Бешенковичский (MSKU, Д.М., Ш.И.), Браславский (MSK), Витебский (Ш.И., MSK, Д.М.), Глубокский (Ш.И., MSKU, Д.М.), Городокский (Ш.И.), Докшицкий (MSKU, Д.М.), Сенненский (Ш.И., MSK), Полоцкий (Ш.И., MSKU, Д.М.), Чашникский (MSKU, Д.М.), Шумилинский (Ш.И., Д.М.) районы.

***Carex heleonastes* L. f.** – Осока болотолюбивая. В регионе встречается крайне редко. Растет на открытых осоково-гипновых и осоково-сфагновых болотах.

Общее распространение: Скандинавия, Северная, Средняя (север и горы), Южная (Болгария), Восточная (Прибалтика, север и средняя часть России) Европа, Кавказ, Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток, Северная Америка. Циркумбореальный вид, находящийся в Беларуси на южной границе ареала. Достоверно известна одна популяция в Глубокском районе (MSK, Д.М.), ранее указывался для Шарковщинского района [9].

Осока болотолюбивая включена в 3-е и 4-е издания Красной книги Республики Беларусь (2005, 2015). I категория охраны. Находится под охраной в Литве, Латвии, Украине и Польше.

Основные факторы угрозы: изменение гидрологического режима мест произрастания в результате проведения осушительной мелиорации и торфоразработок, зарастание экотопов кустарником и подростом древесных пород.

Меры охраны: растет на территории гидрологического заказника «Сервечь» (в Глубокском р-не). Необходимы периодический контроль состояния известных популяций и поиск новых мест произрастания, предотвращение антропогенных воздействий, проведение целенаправленной оптимизации мест обитания (периодическая расчистка участков с осокой болотолюбивой от древесно-кустарниковых пород), подготовка и реализация плана действий по сохранению этого вида.

***Carex hirta* L.** – Осока коротковолосистая. Встречается по всей территории очень часто. Эврибионтный вид. Растет на лугах с разной степенью увлажнения, болотах, среди кустарников, в лесах, возле дорог и других синантропных растительных сообществ, по берегам водоемов.

***Carex juncella* (Fr.) Th. Fr.** – Осока ситничковая. Встречается редко. Растет на низинных и переходных болотах, в заболоченных сосняках и ольшаниках.

Местонахождения: Браславский (MSK), Верхнедвинский (Ш.И.), Лепельский (MSK, MSKU), Оршанский (MSK), Полоцкий (Ш.И., MSK), Росонский (MSK), Шумилинский (MSK) районы.

Распространение этого вида в регионе требует дальнейшего изучения.

Carex lasiocarpa Ehrh. – Осока волосистоплодная. Встречается часто. Растет на низинных, переходных и верховых болотах, в болотистых лесах со сфагновым покровом.

Carex lepidocarpa Tausch – Осока чешуеплодная. Встречается редко. Растет на низинных болотах, кальцефил.

В основном встречается в западных регионах Витебской области.

Местонахождения: Браславский (MSK, Д.М.), Глубокский (MSK, Д.М.), Докшицкий (Ш.И., Д.М.), Поставский (MSK) районы. Указания на сборы из других районов не относятся к данному виду, так как были определены неверно и принадлежат к не совсем типичным образцам осоки желтой, а возможно и ее гибридам с осокой чешуеплодной. В Браславском районе на территории Национального парка «Браславские озера» отмечены гибриды – *C. lepidocarpa x C. serotina (C. x schatzii Kneucker)* [17].

Carex leporina L. (C. ovalis Gooden.) – Осока овальная, заячья. Встречается по всей территории, часто. Растет на суходольных лугах, на лесных полянах и опушках, в синантропных растительных группировках.

Carex limosa L. – Осока топяная. Встречается часто. Растет на болотах, сплавинах по берегам зарастающих водоемов, в болотистых лесах.

Carex loliacea L. – Осока плевельная. Встречается изредка и произрастает вблизи южной границы ареала [26]. Растет в заболоченных еловых, смешанных и ольховых лесах.

Carex melanostachya Willd. – Осока черноколосая. Исключительно редкий, возможно, заносный вид. Собран в Глубокском районе на суходольной луговине у железнодорожного полотна (Ш.И.) [5].

Carex montana L. – Осока горная. Встречается редко. Растет в смешанных лесах и сосняках мшистых по склонам моренных холмов.

Выявленные местонахождения позволяют сделать вывод о наличии на территории Витебской области границы ареала этого европейского вида, которая проходит по линии Глубокое–Чашники–Орша. К северу от этой линии могут быть отмечены изолированные местонахождения. Произрастание этого вида в окрестностях Витебска, вероятнее всего, имеет заносный характер.

Местонахождения: Витебский (Ш.И., MSK, Д.М.), Глубокский (Ш.И., MSK), Докшицкий (Ш.И.), Дубровенский (MSK), Лепельский (MSK, MSKU), Поставский (MSK), Чашникский (MSKU, Д.М.) районы.

Carex muricata L. – Осока колючковатая. Встречается очень редко. Растет в смешанных и широколиственных лесах, на опушках и склонах холмов. Охраняется в Литве.

Редкий для флоры республики, вероятно, очень редкий для Витебской области вид, указанный для окрестностей города Витебска (Ш.И.). Приурочен к широколиственным лесам. Выявленные местонахождения следует считать изолированным локалитетом за границей основного ареала, которая проходит значительно южнее. Истинное положение этого вида во флоре республики неясно и еще по одной причине – запутанная систематика и сложность в определении. Необходимы дополнительные исследования в восточных районах области для уточнения особенностей распространения таксона именно здесь и более точные определения уже собранного материала. Данные образцы И.И. Шимко были переопределены как *Carex polyphylla* Kar. et Kir. – Осока многолистная, однако, они требуют уточнения. С этой целью гербарный материал отправлен в MSK.

Местонахождения: Витебский район (Ш.И., MSK).

Carex nigra (L.) Reichard – Осока черная. Встречается часто по всей территории. Растет на низинных и переходных болотах, лугах, заболоченных берегах водоемов, в хвойных и смешанных лесах.

Carex omskiana Meinsh. (*C. elata* subsp. *omskiana* (Meinsh.) Jalas) – Осока омская. Встречается по всей территории, довольно часто. Растет на низинных болотах, по берегам водоемов и водотоков.

Carex otrubae Podb. (*C. nemorosa* Rehb., *C. compacta* auct. Non Lam.) – Осока Отрубы. Распространение вида в Витебской области требует дальнейшего изучения. Выявлено единственное местонахождение в Глубокском районе (Ш.И.). Растет на сыроватой луговине.

Carex pallescens L. – Осока бледноватая. Встречается по всей территории, часто. Растет на лугах, в хвойных и смешанных лесах, в кустарниках.

Carex panicea L. – Осока просяная. Встречается по всей территории, часто. Растет на влажных лугах, низинных и переходных болотах, реже во влажных хвойных и смешанных лесах.

Carex paniculata L. – Осока метельчатая. В регионе редкий вид, распространенный в основном в западных районах. Лишь единичные местонахождения известны восточнее. Растет на низинных и ключевых болотах, болотистых берегах водоемов и водотоков.

Местонахождения: Браславский (Д.М., MSK, Ш.И.), Верхнедвинский (Д.М.), Городокский (Д.М., Ш.И.), Докшицкий (Ш.И., Д.М., MSKU), Поставский (Д.М., Ш.И., MSK), Чашникский (Д.М) районы.

Carex pauciflora Lightf. – Осока малоцветковая. Встречается редко. Растет на верховых болотах, в заболоченных хвойных пушицево-сфагновых лесах, на прибрежных сплавинах в котловинах озер.

Общее распространение (циркумполярный бореальный реликтовый вид, довольно широко распространенный в полярных и умеренных широтах северного полушария): в Скандинавии, Атлантической, Средней и Восточной (в прибалтийских странах, северной, реже центральной областях

России) Европе, на юге Сибири, Дальнем Востоке, в Японии, Корее, горах Средней Азии, Северной Америке. В Беларуси вид находится на южной границе ареала, которая проходит по территории Поозерья. К югу от нее известны отдельные местонахождения.

Осока малоцветковая включена во 2-е, 3-е и 4-е издания Красной книги Республики Беларусь [22–24]. III категория охраны. Охраняется в Украине.

Основные факторы угрозы: изменение гидрологического режима мест обитания, хозяйственная трансформация земель, в том числе осушительная мелиорация и торфоразработки.

Меры охраны: растет на территориях ряда республиканских и местных заказников. Необходим запрет на проведение гидромелиоративных работ в местах роста вида и вблизи его локалитетов. Следует периодически осуществлять ревизию и контроль за состоянием известных популяций, осуществлять поиск новых местонахождений и, при необходимости, организовывать их охрану. Необходимо составление паспортов и передача мест произрастания под охрану землепользователей.

Вид имеет хорошо выраженную южную границу ареала, которая установлена при анализе более 40 выявленных местонахождений.

Местонахождения: Браславский (MSK), Верхнедвинский (Ш.И., MSK, MSKU, Д.М.), Витебский (ВГУ, Ш.И., MSK, MSKU, Д.М.), Глубокский (MSK), Городокский (ВГУ, Ш.И., MSK), Миорский (Д.М.), Полоцкий (MSK, Ш.И.), Россонский (MSK, Ш.И., MSKU, Д.М.), Шумилинский (Ш.И.) районы.

***Carex paupercula* Michx. (*C. magellanica* auct. non Lam., *C. irrigua* (Wahlenb.) Hoppe)** – Осока заливная. Встречается редко. Растет в заболоченных лесах (черноольховые, еловые, елово-березовые, елово-черноольховые, реже сосновые и сосново-березовые), и только в северных районах области на открытых сфагновых болотах, по сплавинным берегам озер.

Циркумполярный реликтовый вид, довольно широко распространенный в таежной и тундровой зонах северного полушария. Встречается в Скандинавии, на Кавказе, в Сибири, на Дальнем Востоке, в Японии, Северной Америке. В Беларуси находится на южной границе ареала, которая проходит по территории Поозерья.

Осока заливная занесена в 1–4-е издания Красной книги Республики Беларусь (22–24). III категория охраны. Находится под охраной в Польше, Литве и Латвии.

Основные факторы угрозы: изменение гидрологического режима мест обитания, осушительная мелиорация и торфоразработки, рубки леса главного пользования.

Охраняется в Березинском биосферном заповеднике и Национальном парке «Браславские озера», а также на территориях ряда республиканских

ландшафтных заказников: «Освейский» (Верхнедвинский р-н), «Красный Бор» (Верхнедвинский и Россонский р-ны), гидрологических заказников «Глубокое–Чербомысло» (Полоцкий р-н) и «Голубицкая пуца» (Докшицкий р-н) и местных заказников. Необходим запрет на проведение гидромелиоративных работ в местах роста вида и вблизи его локалитетов, а также запрет на другие виды антропогенных воздействий (допускаются выборочные санитарные рубки и рубки ухода, проводимые в зимний период).

Полученные данные (более 40 местонахождений) позволяют довольно точно установить южную границу ареала этого вида. Она почти совпадает с административной границей Витебской области.

Местонахождения: Браславский (Ш.И.), Верхнедвинский (Ш.И., MSK, MSKU, Д.М.), Городокский (Ш.И.), Докшицкий (Ш.И.), Лепельский (MSK), Полоцкий (MSK, Ш.И.), Россонский (Ш.И., MSK, Д.М.), Сенненский (Ш.И.), Шумилинский (Ш.И.) районы.

Carex pilosa Scop. – Осока волосистая. Встречается по всей территории Белорусского Поозерья изредка. Местами образует большие по площади заросли и часто выступает в качестве создателя в лесных сообществах. Растет в широколиственных и смешанных лесах.

Carex pilulifera L. – Осока шариконосная. Встречается изредка, а в северных районах, редко. Распространение вида требует более детального изучения. Эврибионтный вид. Растет на низкотравных лугах, в различных типах леса, за исключением болотистых.

Местонахождения: Витебский (Ш.И.), Глубокский (MSK), Городокский (Ш.И., Д.М., MSKU), Докшицкий (Ш.И., Д.М., MSKU), Лепельский (MSK), Полоцкий (Ш.И., Д.М., MSK, MSKU), Поставский (MSK, MSKU, Д.М.), Шумилинский (MSK) районы.

Carex praecox Schreb. – Осока ранняя. Встречается по всей территории довольно часто. Растет на суходольных лугах, по откосам и выемкам шоссе и железных дорог, в синантропных растительных сообществах.

Carex pseudocyperus L. – Осока ложносытевая. Встречается по всей территории, часто. Растет по берегам различных водоемов, иногда заходит в воду, в зарослях прибрежных кустарников, по каналам и канавам, на низинных и переходных болотах.

Carex remota L. – Осока раздвинутая. Встречается по всей территории, изредка. Растет во влажных и заболоченных тенистых хвойных, широколиственных и мелколиственных лесах, по берегам рек и ручьев, по ключевинам.

Carex rhizina Blytt ex Lindbl. – Осока корневищная. Встречается редко. Растет в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах обычно по склонам оврагов и коренных берегов рек, реже вне повышений рельефа. Предпочитает сухие дренированные карбонатные почвы.

Общее распространение: Европейско-западносибирский неморальный вид, довольно редкий в большей части своего ареала. Распространен в Скандинавии, Средней и Восточной Европе (Прибалтика, северо-запад и центральные районы России, Карпаты), в Западной Сибири. В Беларуси находится в изолированных локалитетах на западной границе сплошного ареала.

Осока корневищная включена во 2-е, 3-е и 4-е издания Красной книги Республики Беларусь [22–24]. IV категория охраны. Внесена в Красные книги Литвы, Латвии, Польши и Житомирской области Украины.

Основные факторы угрозы: хозяйственная трансформация земель; вид чувствителен к изменению режима освещения мест обитания, поэтому быстро исчезает при сплошных рубках леса.

Находится под охраной в ландшафтном заказнике «Бабиновичский» (Лиозненский р-н), ботаническом заказнике «Чертова борода» (Витебский р-н); растет на территории заказника «Мыличино» (Глубокский р-н). Необходимо запрет на проведение в местах роста рубок главного пользования (допускаются выборочные санитарные рубки и рубки ухода, проводимые в зимнее время); следует осуществлять периодический контроль состояния известных популяций и поиск новых местонахождений; рекомендуется разведение осоки корневищной в культуре (вид интересен для озеленения тенистых участков); целесообразно сохранение генофонда вида в условиях культуры.

В Витебской области несколько чаще встречается в восточных районах, имеются единичные местонахождения в западных.

Местонахождения: Браславский (MSK), Витебский (ВГУ, Ш.И., MSK, MSKU, Д.М.), Городокский (ВГУ, Ш.И., MSK, Д.М.), Дубровенский (Ш.И.), Лепельский (MSK), Лиозненский (Ш.И., MSK), Оршанский (MSK), Поставский (Ш.И., MSK), Чашникский (MSKU, Д.М.), Шарковщинский (MSKU, Д.М.) районы.

***Carex rhynchophylla* C. A. Mey. et Avé-Lall.** – Осока вздутоносая. Во второй половине XIX века гербарий был собран в Витебском районе и с тех пор более нигде не обнаруживается (LECB). Входит в список растений и грибов, вероятно, исчезнувших с территории Беларуси («Черный список») [24]. Растет по топким берегам рек и озер, на низинных болотах, в болотистых лесах и редколесьях. Требуется поиск мест произрастания в подходящих биотопах.

***Carex riparia* Curtis** – Осока береговая. Встречается по всей территории Белорусского Поозерья, довольно редко. Растет по берегам водоемов, низинным болотам и заболоченным лугам, черноольшаникам и канавам.

***Carex rostrata* Stokes (*C. inflata* sensu V. Krecz.)** – Осока вздутая. Встречается по всей территории, часто. Растет по берегам водоемов, по болотам, заболоченным лугам и канавам.

***Carex serotina* Mérat** – Осока поздняя. Встречается по всей территории, довольно редко. Растет по заболоченным лугам, карьерам, часто в местах с нарушенным растительным покровом. При сильном задернении, исчезает.

Местонахождения: Браславский (Ш.И., Д.М.), Верхнедвинский (Ш.И., Д.М.), Витебский (Ш.И.), Глубокский (Ш.И., Д.М.), Докшицкий (Ш.И., Д.М.), Миорский (Ш.И., Д.М.), Полоцкий (Ш.И.), Поставский (Ш.И., Д.М.), Россонский (Ш.И.), Чашникский (Д.М.), Шарковщинский (Д.М.), Шумилинский (Ш.И., Д.М.) районы.

***Carex spicata* Huds. (*C. contigua* Hoppe)**. – Осока соседняя. Встречается часто. Растет по опушкам лесов, на лугах, по обочинам дорог.

***Carex stenophylla* Wahlenb. (*C. glomerata* Schkuhr)** – Осока узколистная. Выявлено единственное, заносное местонахождение в г. Орше вблизи железнодорожной станции [27] (Д.М.; Ш.И.).

***Carex sylvatica* Huds.** – Осока лесная. Встречается по всей территории, изредка. Растет в смешанных и широколиственных лесах, по кустарникам, иногда в старых парках.

***Carex tomentosa* L.** – Осока войлочная. Встречается очень редко. В Витебской области известны всего 2 местонахождения. Растет на суходольных закустаренных лугах на богатой карбонатами почве.

Общее распространение: Евразия: большая часть Европы, Западная (Турция и северный Иран) и Центральная (Северная Монголия) Азия, Кавказ и юг Сибири. В Беларуси находится вблизи северной границы ареала. По литературным данным вид приводился для окрестностей города Витебска.

Осока войлочная включена в 3-е и 4-е издания Красной книги Республики Беларусь (2005, 2015). I категория охраны. Внесена в Красные книги Литвы и Житомирской области Украины.

Основные факторы угрозы: хозяйственная трансформация земель (распашка лугов, выжигание сухой травы, строительные и земляные работы и др.), закустаривание лугов.

Меры охраны: необходимы постоянный контроль состояния популяций, поиск новых местонахождений, организация охраны всех мест произрастания с запрещением в них хозяйственной деятельности; целесообразно сохранение генофонда вида в условиях культуры. Необходимо составить паспорта и отдать местопроизрастания под охрану землепользователям, а также разработать «План действий...» по сохранению этого редкого вида.

Местонахождения: Городокский (Ш.И.), Докшицкий (Д.М.) районы.

***Carex vaginata* Tausch** – Осока влагалищная. Встречается изредка по всей территории Витебской области. В Беларуси находится вблизи южной границы ареала [26]. Растет в сырых смешанных и хвойных лесах на опушках, полянах, просеках, среди кустарников.

Carex vesicaria L. – Осока пузырчатая, вздутая. Встречается по всей территории, очень часто. Растет по берегам водоемов (часто заходит в полосу воздушно-водных растений), на заболоченных лугах, низинных болотах, по канавам и мелиоративным каналам.

Carex vulpina L. – Осока лисья. Встречается по всей территории, довольно часто. Растет на низинных болотах, заболоченных лугах, в канавах, поймах, сырых лесах.

Виды рода *Carex* иногда образуют гибриды, которые возможно имеются в гербариях и требуют более детального определения. В гербарии (Ш.И.) имеются следующие гибридные виды, подтвержденные или определенные А.Н. Скуратовичем (MSK): *C. dioica* x *C. diandra*, *C. cespitosa* x *C. juncella*, *C. flava* x *C. lepidocarpa*. По данным литературы для Витебской области указывается также *C. lepidocarpa* x *C. serotina* [16].

Род Меч-трава – *Cladium* P. Browne

Cladium mariscus (L.) Pohl – Меч-трава обыкновенная. Встречается крайне редко. Произрастает в прибрежной полосе озер с высокой минерализацией воды на заиленном или заторфованном грунте на глубине 0,2–0,5 м. В 1967 г. меч-трава была собрана Н.К. Кудряшевой в озерах Глубелька и Ячменец в окрестностях д. Ольшево Мядельского р-на Минской обл., где она произрастает и сейчас [24]. До недавнего времени это была единственная достоверно известная популяция в Беларуси. В 2013 году выявлена еще одна популяция в Россонском районе Витебской области [28]. Новое местонахождение выявлено на территории республиканского ландшафтного заказника «Синьша», расположенного в Россонском районе Витебской области на границе с Себежским районом Псковской области России. Растения отмечены в прибрежной части озера Бродонок, которое находится в 2,2 км к северо-востоку от д. Воронино Горбачевского с/с.

Общее распространение: основная часть ареала типового подвида охватывает Скандинавию (юг), Атлантическую, Среднюю и Восточную вплоть до Заволжья Европу.

Меч-трава обыкновенная включена в 1–4-е издания Красной книги Беларуси (1981, 1993, 2005, 2015). I категория охраны. Внесена также в Красные книги Литвы, Латвии, России (включая Псковскую область), Украины и Польши.

На сопредельных с Беларусью территориях в Псковской области России и Литве *C. mariscus* встречается значительно чаще [29; 30]. Исходя из этого выявленное местонахождение вполне предсказуемо и следует ожидать, что при более детальном изучении флоры севера Беларуси количество местонахождений вида может быть увеличено. При этом ограниченность его распространения в республике и крайняя «редкость», вероятнее всего, является следствием недостаточного распространения высокоминерализованных бо-

лотистых экотопов, которые в большей степени встречаются в Прибалтийских странах и некоторых районах Псковской области России.

S. mariscus относится к видам «кальцефилам» и в экологическом отношении предпочитает карбонатные почвы. В известных ранее местонахождениях он произрастает в прибрежной полосе озер с высокой минерализацией воды и высоким содержанием в ней карбонатных солей. В прибрежной части оз. Глубелька растения отмечены на заиленном и заторфованном грунте на глубине 0,2–0,5 м. На северо-западе России, как и в Прибалтийских странах, кроме побережий озер, *S. mariscus* встречается также на ключевых болотах [29]. На исследуемом участке имеется сток воды с болота в озеро и вполне возможно, подстилаемого карбонатными породами. К сожалению, провести исследование химического состава воды в озере и почвенных проб в пределах профиля в рамках данных исследований не представилось возможным.

В новом местонахождении основное скопление особей *S. mariscus* отмечено на протяжении 40 м вдоль северо-восточной береговой линии озера на глубине 0,2–0,8 м. Менее обильно – на прилегающем к водоему низинном болоте, на расстоянии до 6 м от уреза воды. Численность популяции на площади 240 м² составляет 49 генеративных особей, со средней плотностью 2,2 шт./м² (при максимальной встречаемости – 11 шт./м²). Проективное покрытие вегетирующих растений на отдельных учетных площадках (1 м²) достигает 100%. Единичные особи отмечены у береговой линии на удалении от основного фрагмента на расстоянии 50 м. Следует отметить, что более по береговой линии растения *S. mariscus* не выявлены. Жизненное состояние популяции оценивается как «хорошее» (балл 4 из 5) [28].

В настоящее время из всех известных местонахождений *S. mariscus* описанная популяция характеризуется наиболее высокой жизненностью, о чем свидетельствует соотношение ее возрастного состава и жизненность особей. В отличие от ранее известных местонахождений в Беларуси, данная популяция в минимальной степени подвержена антропогенному воздействию, так как находится в значительном удалении от населенных пунктов и не является привлекательным объектом для рекреации. Как негативные факторы, лимитирующие распространение вида, рассматриваются природные сукцессии болотообразования, усиливаемые подтоплением участка бобрами. В связи с этим обследованное местонахождение может стать модельным для длительного мониторинга по изучению биологии и экологии *S. mariscus* [28].

Определяющими факторами угрозы являются изменение гидрологического и гидрохимических режимов водоемов, рекреационные нагрузки.

Меч-трава обыкновенная охраняется на территории республиканского ландшафтного заказника «Синьша». Имеется опыт выращивания вида в открытом грунте ботанических садов ВГУ имени П.М. Машерова и БГУ.

Необходимо поддерживать существующий гидрологический и гидрохимический режимы водоемов, для чего установить запрет на любую хозяйственную деятельность в прибрежной 10-метровой зоне озер, в том числе и на оборудование стоянок, смотровых площадок, туристических троп. Следует осуществлять постоянный контроль состояния известных популяций и поиск новых. Необходимо составить паспорт и передать под охранное обязательство землепользователю, а также реализовывать «План действий...» по сохранению этого вида. Обязательно продолжать работы по сохранению генофонда вида в условиях культуры и расселению в подходящие природные экотопы.

Род Сыть – *Cyperus* L.

***Cyperus fuscus* L.** – Сыть бурая. Встречается очень редко. Растет на песчаных и илистых берегах водоемов и водотоков. На Витебщине, наряду с типовой разновидностью, отмечена и var. *virescens* Koch. – с зеленоватыми колосками.

Местонахождения: Браславский (MSKU, Д.М., MSK), Верхнедвинский (Д.М.), Витебский (LE, MSKU, Ш.И., Д.М.), Глубокский (MSKU, Д.М.), Докшицкий (Ш.И.), Лепельский (MSK), Миорский (Д.М.) районы.

Род Болотница, Ситняг – *Eleocharis* R. Br.

***Eleocharis acicularis* (L.) Roem. et Schult.** – Болотница игольчатая. Встречается по всей территории Белорусского Поозерья, изредка. Растет по песчаным мелководьям, илистым берегам водоемов и водотоков, в канавах.

***Eleocharis mamillata* (H. Lindb.) H. Lindb.** – Болотница сосочковая. Встречается по всей территории Белорусского Поозерья, редко. Растет по берегам водоемов, заболоченным лугам, болотам, карьерам.

Местонахождения: Верхнедвинский (Д.М.), Докшицкий (Ш.И., Д.М.) районы.

***Eleocharis ovata* (Roth) Roem. et Schult.** – Болотница яйцевидная. Встречается редко. Растет по берегам водоемов, на лесных и полевых дорогах в лужах.

***Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult.** – Болотница болотная. Встречается по всей территории, часто. Растет на берегах водоемов и водотоков (часто на мелководье), сырых лугах и в канавах.

***Eleocharis quinqueflora* (Hartmann) O. Schwarz** – Болотница пятицветковая. Встречается редко. Растет на заболоченных берегах водоемов, на заболоченных лугах, реже в заболоченных лесах. Кальцефил.

Занесена в «Список растений и грибов, нуждающихся в профилактической охране». Охраняется в Латвии и Литве [23; 24].

Местонахождения: Браславский (Ш.И., MSK), Верхнедвинский (Д.М.), Витебский (MSK, Ш.И., Д.М.), Глубокский (MSK, Ш.И., Д.М., MSKU), Докшицкий (MSK, Д.М.), Лепельский (MSK), Поставский (MSK,

Ш.И., Д.М., MSKU), Россонский (Ш.И.), Ушачский (MSKU, Д.М.), Чашникский (MSK), Шумилинский (ВГУ, MSK) районы.

***Eleocharis uniglumis* (Link) Schult.** – Болотница одночешуйная. Встречается по всей территории, изредка. Растет на болотах, заболоченных лугах, по берегам водоемов.

***Eleocharis vulgaris* (Walters) Á. Löve et D. Löve (*E. palustris* (L.) Roem. et Schult. subsp. *vulgaris* Walters)** – Болотница обыкновенная. Вид впервые был собран нами на территории Беларуси на берегу оз. Снуды в окр. д. Красногорка Браславского р-на (Ш.И.) [16]. В Браславском районе собирался также в окр. оз. Волосо Северное (Д.М.). Переходные образцы к ***E. palustris* собраны в Витебске (Ш.И.)**. Растет по берегам водоемов и водотоков. Требуется более детальное изучение распространения этого редкого, сложного для идентификации вида (подвида) в Беларуси и поиск новых мест произрастания.

Род Пушица – *Eriophorum* L.

***Eriophorum angustifolium* Honck. (*E. polystachion* L.)** – Пушица многоколосковая, или узколистная. Встречается часто. Растет на сфагновых и низинных осоковых болотах.

***Eriophorum gracile* W.D.J. Koch** – Пушица стройная. Встречается довольно редко. Растет преимущественно на переходных гипново-осоковых и сфагново-осоковых болотах, реже на низинных болотах, по топким берегам водоемов.

Общее распространение: Евразия (Скандинавия, Атлантическая, Средняя и Восточная Европа, Средиземноморье, Сибирь, Дальний Восток, Япония, Китай), Северная Америка. В Польше и Литве вид почти исчез, остались лишь единичные местонахождения. Циркумбореальный вид, находящийся в Беларуси вблизи южной границы ареала.

Пушица стройная внесена в 3-е и 4-е издания Красной книги Беларуси [23; 24]. 3 категория охраны. Включена в Красные книги Польши и Литвы.

При изменении гидрологического режима или трансформации земель довольно быстро исчезает.

Определяющими факторами угрозы являются изменение гидрологического режима непосредственно на болотном массиве или на прилегающих участках, а также естественная трансформация экотопов (зарастание болотным высокотравьем или закустаривание), в меньшей степени – рекреационные нагрузки.

Охраняется на территориях ряда республиканских и местных заказников. Необходимо проводить периодический контроль состояния известных популяций с запрещением или ограничением в местах роста антропогенных воздействий, в том числе не допускать устройства туристических троп и смотровых площадок, оборудованных вблизи мест обитания пушицы

стройной. Необходимо составлять паспорта и отдавать известные популяции под охрану землепользователей.

Местонахождения: Браславский (Ш.И., MSK), Верхнедвинский (Ш.И., MSK), Витебский (Ш.И.), Глубокский (MSK), Городокский (MSK), Докшицкий (Ш.И., Д.М.), Миорский (Д.М.), Полоцкий (MSK), Россонский (Ш.И., MSK), Сенненский (Ш.И., MSK), Шумилинский (MSKU, Ш.И.) районы.

***Eriophorum latifolium* Норре** – Пушица широколистная. Встречается довольно часто. Растет на заболоченных лугах, низинных болотах, на болотистых лугах, в заболоченных кустарниках.

***Eriophorum vaginatum* L.** – Пушица влагалищная. Встречается очень часто. Является эдификатором болотных сообществ. Растет на верховых и переходных болотах, в сосняках багульниковых, по берегам дистрофирующих озер.

По данным литературы для Витебской области указывается также ***E. angustifolium* x *E. gracile*** [16].

Род Очеретник – *Rhynchospora* Vahl

***Rhynchospora alba* (L.) Vahl** – Очеретник белый. Встречается по всей территории, часто. В Беларуси произрастает вблизи южной границы ареала. Растет на верховых и переходных болотах, предпочитая грядово-мочажинные комплексы.

Род Схеноплектус – *Schoenoplectus* (Rchb.) Palla

***Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla** – Схеноплектус озерный. Встречается по всей территории, часто. Произрастает в водоемах в прибрежной части, иногда образует сплошные заросли, формируя полосы воздушно-водной растительности, особенно на участках с илистыми отложениями. Встречается также в понижениях рельефа, в карьерах, пересыхающих прудах.

***Schoenoplectus tabernaemontani* (C. C. Gmel.) Palla** – Схеноплектус Табернемонтана. Встречается крайне редко. Распространение этого вида требует более детального изучения. Растет в прудах, канавах, на мелководьям в озерах, на переувлажненных лугах; предпочитает засоленные почвы.

Местонахождения: Браславский (MSK), Лиозненский (MSK, Ш.И.) районы.

Род Камыш – *Scirpus* L.

***Scirpus radicans* Schkuhr.** – Камыш укореняющийся. Встречается редко. Растет по заболоченным лугам, берегам ручьев и рек, низинным болотам.

Местонахождения: Верхнедвинский (Ш.И., Д.М), Витебский (ВГУ, Ш.И.), Миорский (Ш.И.), Шумилинский (ВГУ), Россонский (Ш.И.) районы.

***Scirpus sylvaticus* L.** – Камыш лесной. Встречается часто. Произрастает на открытых и закустаренных сырых лугах, на болотах, по берегам водоемов и водотоков, обычен в черноольховых и пушистоберезовых лесах,

у выходов родников, в канавах, мелиоративных каналах, в синантропных растительных группировках.

Род Пухонос – *Trichophorum* Pers.

***Trichophorum alpinum* (L.) Pers.** – Пухонос альпийский. Встречается редко. Растет на переходных и низинных болотах (осоково-сфагновые и осоково-гипновые), на окраинах верховых болот, на сплавинах. Остается в сообществах после частичного осушения. При повторном заболачивании выработанных торфяников может восстанавливаться за счет банка семян или из соседних местонахождений.

Общее распространение: Арктика (низовья Енисея), Скандинавия, Атлантическая, Средняя и Восточная (прибалтийские страны, северная часть России) Европа, Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток, Япония и полуостров Корея, Северная Америка. В Беларуси находится на южной границе ареала, проходящей по линии Островец–Молодечно–оз. Палик–Витебск, к югу от которой отмечены единичные местонахождения.

Пухонос альпийский внесен в 3-е и 4-е издания Красной книги Республики Беларусь. 3 категория охраны. Включен в Красную книгу Польши.

Главный фактор угрозы – изменение гидрологического режима мест обитания в результате проведения осушительной мелиорации и торфоразработок, зарастание экотопов кустарником и подростом древесных пород.

Меры охраны: Растет на территориях Национального парка «Браславские озера» и ряда республиканских и местных заказников. Необходимы периодический контроль состояния известных популяций и поиск новых мест произрастания, организация ботанических заказников в местах роста, повторное заболачивание выработанных верховых и переходных болот. Составление паспортов и передача мест произрастания под охранные обязательства землепользователей.

Местонахождения: Браславский (Ш.И., Д.М., MSK), Верхнедвинский (Ш.И., MSK, MSKU, Д.М.), Витебский (ВГУ, Ш.И.), Глубокский (Ш.И., MSK, MSKU, Д.М.), Городокский (Ш.И., MSK), Докшицкий (Ш.И., MSK), Лепельский (MSK, MSKU, Д.М.), Лиозненский (MSK), Поставский (Ш.И., MSK, MSKU, Д.М.), Россонский (Ш.И., MSK), Сенненский (ВГУ), Ушачский (MSKU, Д.М.), Шумилинский (ВГУ, Ш.И., MSK) районы.

На основании анализа всех современных данных на территории Белорусского Поозерья по состоянию на 2015 год произрастает 11 родов и 84 вида семейства Осоковые. Из них 11 занесены в Красную книгу Республики Беларусь и 2 включены в список профилактической охраны [24].

Большинство осоковых произрастает на водно-болотных угодьях. Поэтому сохранение этих угодий в нетронutom или мало измененном виде является залогом сохранения разнообразия осоковых.

Приведенная здесь информация в процессе дальнейшего изучения этой интересной и сложной в систематическом отношении группы растений будет меняться, поэтому авторы с благодарностью примут все замечания и предложения.

Полученные данные являются отправной точкой для дальнейшего изучения этой довольно сложной в таксономическом отношении группы растений. Приведенные сведения, несомненно, могут быть использованы для подготовки фундаментального издания «Флора Беларуси», флористических сводок и монографических обработок этого семейства.

Так как осоковые принимают участие в формировании растительного покрова, часто в роли доминантов или основных эдификаторов на лугах и водно-болотных угодьях, их встречаемость и состояние популяций являются показателем экологического состояния многих природных комплексов исследованного региона, могут быть использованы для долгосрочного мониторинга и для организации практической охраны редких и исчезающих видов.

Некоторые виды осоковых выращиваются в условиях культуры населением (например, *Cyperus esculentus* L. – Сыть съедобная, Чуфа или Земляной миндаль, некоторые виды осок) озеленителями или в ботанических садах. Этот вопрос требует специального изучения.

Считаем своим долгом выразить благодарность коллегам из Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси А.Н. Скуратовичу, Д.И. Третьякову, Д.В. Дубовику за критический просмотр гербарных сборов (в первую очередь гербария ВГУ), помощь в определении трудных в систематическом отношении таксонов и совместные полевые исследования.

Литература

1. Егорова, Т.В. Осоки (*Carex* L.) России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / Т.В. Егорова; отв. ред. А.Л. Тахтаджян. – СПб.: С.-Петербург. гос. хим.-фармацевт. акад.; Санкт-Луис: Миссурийский ботанический сад, 1999. – 772 с.
2. Определитель высших растений Беларуси / под ред. В.И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
3. Мержвинский, Л.М. Флора Белорусского Поозерья: Классификационный список высших сосудистых растений / Л.М. Мержвинский. – Витебск: Издательство ВГУ им. П.М. Машерова, 2000. – 60 с.
4. Дорофеев, А.М. Редкие и охраняемые виды растений Национального парка «Браславские озера» / А.М. Дорофеев, И.И. Шимко // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2001. – № 3(21). – С. 130–137.
5. Шимко, И.И. Редкие и охраняемые растения некоторых проектируемых заказников Витебщины / И.И. Шимко // Красная книга Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспективы: материалы респ. науч. конф., Витебск, 12–13 дек. 2002 г. / УО «ВГУ им. П.М. Машерова»; редкол.: В.Я. Кузьменко [и др.]. – Витебск, 2002. – С. 226–227.
6. Шимко, И.И. Виды растений, рекомендуемых для охраны в Республике Беларусь / И.И. Шимко // Красная книга Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспек-

тивы: материалы респ. науч. конф., Витебск, 12–13 дек. 2002 г. / УО «ВГУ им. П.М. Машерова»; редкол.: В.Я. Кузьменко [и др.]. – Витебск, 2002. – С. 227–228.

7. Морозов, И.М. Растения Красной книги Республики Беларусь в коллекциях ботанического сада ВГУ имени П.М. Машерова / И.М. Морозов, В.Л. Волков, Ю.И. Высоцкий // Красная книга Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспективы: материалы респ. науч. конф., Витебск, 12–13 дек. 2002 г. / УО «ВГУ им. П.М. Машерова»; редкол.: В.Я. Кузьменко [и др.]. – Витебск, 2002. – С. 159–160.

8. Дубовик, Д.В. Новые находки редких и охраняемых видов растений в пределах бассейна Западной Двины / Д.В. Дубовик, А.Н. Скуратович, Д.И. Третьяков // Красная книга Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспективы: материалы респ. науч. конф., Витебск, 12–13 дек. 2002 г. / УО «ВГУ им. П.М. Машерова»; редкол.: В.Я. Кузьменко [и др.]. – Витебск, 2002. – С. 94–96.

9. Скуратович, А.Н. Заметки по флоре гидрологического заказника «Сервечь» / А.Н. Скуратович // Красная книга Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспективы: материалы респ. науч. конф., Витебск, 12–13 дек. 2002 г. / УО «ВГУ им. П.М. Машерова»; редкол.: В.Я. Кузьменко [и др.]. – Витебск, 2002. – С. 195–196.

10. Шимко, И.И. Новые местонахождения редких видов растений в северной части Беларуси / И.И. Шимко // Актуальные проблемы изучения фито- и микобиоты: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф., к 80-летию основания кафедры ботаники БГУ, Минск, 25–27 окт. 2004 г. / Мин-во образования Респ. Беларусь [и др.]. – Минск: БГУ, 2004. – С. 90–92.

11. Мержвинский, Л.М. Заказник «Красный Бор»: флористические особенности / Л.М. Мержвинский, И.И. Шимко // Учен. записки УО «ВГУ им. П.М. Машерова». – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2006. – Т. 5. – С. 252–260.

12. Шимко, И.И. Редкие виды растений и ценные флористические комплексы заказника «Красный бор» / И.И. Шимко, Д.И. Шамович // Биологическое разнообразие Белорусского Поозерья: современное состояние, проблемы использования и охраны: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2008. – С. 266–268.

13. Дубовик, Д.В. Новые и редкие виды растений флоры Белорусского Поозерья / Д.В. Дубовик, А.Н. Скуратович // Охраняемые природные территории и объекты Белорусского Поозерья: современное состояние, перспективы развития: материалы III Междунар. науч. конф., Витебск, 16–17 дек. 2009 г. / Вит. гос. ун-т; редкол.: А.М. Дорофеев [и др.]. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2009. – С. 41–43.

14. Дубовик, Д.В. Редкие и охраняемые виды водно-болотных и лесных экосистем Глубокского и Дисненского лесхозов Витебской области / Д.В. Дубовик, А.Н. Скуратович // Экосистемы болот и озер Белорусского Поозерья и сопредельных территорий: современное состояние, проблемы использования и охраны: материалы междунар. науч. конф., Витебск, 16–17 дек. 2010 г. / Вит. гос. ун-т; редкол.: В.Я. Кузьменко (отв. ред.) [и др.]. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2010. – С. 43–45.

15. Шимко, И.И. Редкие и охраняемые виды растений болотных сообществ заказника «Красный Бор» / И.И. Шимко, Д.В. Шамович // Экосистемы болот и озер Белорусского Поозерья и сопредельных территорий: современное состояние, проблемы использования и охраны: материалы междунар. науч. конф. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2010. – С. 129–131.

16. Шимко, И.И. Дополнения к списку видов высших сосудистых растений флоры Белорусского Поозерья / И.И. Шимко, М.А. Джус // Биологическое разнообразие Белорусского Поозерья: монография / Л.М. Мержвинский [и др.]; под ред. Л.М. Мержвинского. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2011. – С. 141–161.

17. Биологическое разнообразие Национального парка «Браславские озера»: сосудистые растения / Д.В. Дубовик [и др.]; под ред. В.И. Парфенова. – Минск: Белорус. Дом печати, 2011. – 184 с.
18. Шимко, И.И. Новые местонахождения охраняемых видов растений в Витебской области / И.И. Шимко // Экологическая культура и охрана окружающей среды: I Дорифеевские чтения: материалы междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 21–22 нояб. 2013 г. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2013. – С. 240–241.
19. Хорология флоры Белорусско-валдайского Поозерья в пределах Псковской, Смоленской и Витебской областей: Проект Б06Р – 122: отчет о научно-исследовательской работе; руковод. проекта, акад. В.И. Парфенов. – Минск, 2008 – 196 с.
20. Савицкая, К.Л. Клубнекамыш Ягара (*Bolboschoenus yagara* (Ohwi) Y.C. Yang et M. Zhan, Sурегасеае) – новый вид во флоре Беларуси / К.Л. Савицкая, М.А. Джус // Вестн. БГУ. Сер. 2, Химия. Биология. География. – 2015. – № 1. – С. 52–59.
21. Козловская, Н.В. Хорология флоры Белоруссии / Н.В. Козловская, В.И. Парфенов. – Минск: Наука и техника, 1972. – 310 с.
22. Чырвоная кніга Рэспублікі Беларусь: Рэдкія і тыя, што знаходзяцца пад пагрозай знікнення віды жывёл і раслін / Беларус. энцыкл.; гал. рэдкал.: А.М. Дарафееў (старш.) [і інш.]. – Мінск: БелЭН, 1993. – 560 с.
23. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол.: Л.И. Хоружик (председ.), Л.М. Сушня, В.И. Парфенов [и др.]. – Минск: БелЭн, 2005. – 456 с.
24. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол.: И.М. Качановский (председ.) [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 448 с.
25. Мержвинский, Л.М. Опыт выращивания редких и охраняемых растений в Ботаническом саду ВГУ / Л.М. Мержвинский, И.М. Морозов // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2003. – № 1(23). – С. 125–130.
26. Meusel, H. Vergleichende Chorologie der zentraleuropaischen flora: Karten: in 3 bd. / Hrsg. H. Meusel (gms.) [und]. – Jena: VEB Gustav Fischer Verlag, 1965–1992. – 3 bd.
27. Третьяков, Д.И. Новые заносные виды растений для флоры Белоруссии / Д.И. Третьяков // Ботан. журнал. – 1998. – Т. 83, № 9. – С. 119–132.
28. Шимко, И.И. О новом местонахождении *Cladium mariscus* (L.) Pohl в Беларуси / И.И. Шимко, С.С. Терещенко, И.П. Вознячук // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2014. – № 2(80). – С. 66–74.
29. Цвелев, Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области) / Н.Н. Цвелев. – СПб.: Изд-во СПХФА, 2000. – 781 с.
30. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 885 с.

Г Л А В А 3

ВЫСШАЯ ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ОЗЕР РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «СИНЬША»

Высшие водные растения являются неотъемлемым средообразующим компонентом водных экосистем, поскольку относятся к автотрофным организмам, создающим первичную продукцию в результате своей фотосинтетической деятельности. Именно поэтому водные растения играют ведущую (энергетическую) роль в функционировании гидроэкосистем и во многом обуславливают структуру водных сообществ. Наибольшее распространение водные растения получают в водоемах с замедленным водообменом – озерах и водохранилищах, где, по сравнению с реками, их видовое разнообразие и продукционные показатели выше [1].

Гидрофиты, занимающие значительные площади в озерах, создают огромное количество биомассы, которая при распаде играет ведущую роль в образовании сапропеля и других донных отложений. Некоторые озера, отличающиеся интенсивным накоплением органического вещества, являются месторождением ценных лечебных грязей и сапропелей. Многие растения при разложении, происходящем после их отмирания, дают водной среде важнейшие элементы минерального питания. Сообщества гидрофитов играют существенную роль в жизни зоопланктона, зообентоса и других водных организмов: в их плотных зарослях формируются благоприятные температурные условия и газовый режим, способствующие размножению, интенсивному росту животных; они служат им надежным убежищем и защитой от хищников.

Для большинства видов водоплавающих птиц заросли водных растений – особенно неукореняющихся гидрофитов – ряски, водокраса и других – служат кормовой базой, а прибрежные фитоценозы водно-болотных растений местом гнездования. Рыбы в зарослях находят себе животную и растительную пищу. Богатые растительными остатками донные отложения представляют собой питательную среду для донной фауны рыб.

Заросли укореняющихся в водоемах гидрофитов содействуют укреплению грунта. Такие заросли играют важную противоэрозионную роль: они противодействуют прибою, защищая берег от размывания и разрушения. Следует отметить, что не только полупогруженные, но и погруженные в воду растения оказывают значительное тормозящее действие на движение воды.

Интенсивное развитие водной и околоводной растительности в прибрежной полосе заиленных мелководий озер способствует накоплению плотного образования, состоящего из отдельных растений и дернин, плавающего на поверхности воды у берега, т.н. «сплавинного берега». Сплавина служит также естественным биофильтром для поверхностных вод,

местом гнездования и убежищем разнообразных видов птиц и, в первую очередь, представителей утиных. Велика роль гидрофитов и в формировании качества воды в водоемах. С каждым годом возрастает количество исследований, посвященных этой проблеме и выявлению индикационных свойств отдельных видов гидрофитов и их сообществ. Водная и прибрежно-водная растительность, образующая зеленые пояса вдоль берегов, служит своеобразным барьером на пути поступающих с водосбора и из донных отложений эвтрофирующих и загрязняющих веществ. Именно по этой причине водные экосистемы с широко развитым поясом растительности являются наиболее устойчивыми к антропогенному эвтрофированию и загрязнению, а отдельные виды гидрофитов служат своеобразными индикаторами процесса эвтрофирования водоема.

Видовой состав и распределение гидрофитов в водоеме зависят от его генезиса и ряда экологических условий, среди которых наиболее важны такие, как прозрачность воды, морфология котловины, характер донных отложений, химический состав водной массы, ее кислотность, трофность и минерализация. Причем количество основных питательных веществ (азота и фосфора), может выступать одновременно и в качестве лимитирующего, и в качестве стимулирующего фактора развития тех или иных растительных водных сообществ в водоеме. Чувствительность к уровням обеспеченности питательными веществами дает возможность рассматривать многие гидрофиты в качестве показателя естественного и антропогенного эвтрофирования водоемов, в которых они выполняют роль продуцентов органического вещества и биофильтров.

Гидрофиты интенсивно поглощают биогенные элементы, минеральные и органические вещества, накапливают ионы тяжелых металлов и радионуклиды, выступают в роли минерализаторов и детоксикантов, а также биофильтров пестицидов и нефтепродуктов. В зарослях водных растений осаждается значительное количество приносимых водой минеральных и органических взвесей. Таким образом, гидрофиты являются прекрасным естественным биофильтром, предохраняющим водную массу от загрязнений и ограничивающим чрезмерное развитие фитопланктона. Эта особенность дает возможность использовать заросли гидрофитов для улучшения качества воды, сбрасываемой в реки и озера. Эффективное использование фильтрационной функции гидрофитов – один из возможных путей снижения биогенной нагрузки на водоемы.

В гидроэкосистемах водные растения выполняют ряд жизненно важных, тесно связанных между собой экологических средообразующих и средозащитных функций: фильтрационную, окислительную, минерализационную, детоксикационную, биоцидную, аккумуляционную (накопление радиоактивных и прочих элементов, тяжелых металлов) и ряд других, которые не только формируют и определяют качество вод в водоемах, но и определяют накопление и круговорот химических элементов в биоте и донных отложениях (метаболическая функция).

Способность высших водных растений накапливать вещества в концентрациях, превышающих фоновые значения, зафиксированные в окружающей среде, обусловила их использование в системе мониторинга и контроля состояния окружающей среды. Гидрофиты чутко реагируют на изменения среды обитания, в первую очередь гидрофизических и гидрохимических показателей – температуры, прозрачности, кислотности, солевого и другого химического состава воды; химического состава и типа донных отложений, обеспеченности водоема биогенными веществами и др.

В целом анализ накопления фитомассой макрофитов техногенных элементов показал, что с учетом зональности наибольшей способностью к накоплению химических элементов отличаются погруженные гидрофиты. Причем на первом месте по интенсивности накопления стоят харовые водоросли, далее следуют элодея, роголистник, рдесты, уруть [1].

На международной конференции «Изучение и охрана разнообразия фауны, флоры и основных экосистем Евразии» (Москва, апрель 1999 г.) были намечены приоритетные направления научных исследований:

- развитие таксономических исследований;
- проведение инвентаризации компонентов биоразнообразия отдельных регионов и охраняемых природных территорий;
- подготовка и издание сводок по компонентам биоразнообразия (национальных и региональных);
- исследование экологии редких и чужеродных видов;
- исследование структурно-функционального разнообразия природных экосистем;
- разработка методологических основ экономической оценки биоразнообразия;
- создание научных основ восстановления компонентов биоразнообразия и реставрации нарушенных экосистем;
- научная и техническая поддержка мониторинга состояния биоразнообразия, включая развитие дистанционных и геоинформационных методов.

Эти направления были поддержаны в Республике Беларусь в рамках ряда Государственных программ фундаментальных и прикладных научных исследований в 2006–2010 гг. и в 2011–2015 гг. Ученые биологического факультета ВГУ имени П.М. Машерова успешно выполнили Задание 63 «Современное состояние, перспективы использования и охраны биологического и ландшафтного разнообразия Белорусского Поозерья» ГПОФИ «Ресурсы растительного и животного мира», Задание 5.2.22 «Оценка современного состояния биоразнообразия и ресурсный потенциал Белорусского Поозерья как основа для его сохранения и рационального использования» ГПНИ «Природно-ресурсный потенциал» по подпрограмме 2 (Биоразнообразие, биоресурсы и экотехнологии), Задания 5.2.48 «Биологическая и геоэкологическая оценка состояния, сохранения и использования природно-ресурсного потенциала Белорусского Поозерья» ГПНИ «Хими-

ческие технологии и материалы, природно-ресурсный потенциал» подпрограммы 5 «Природно-ресурсный потенциал» раздела 2 «Биоразнообразие, биоресурсы и экотехнологии», в ходе выполнения которых комплексно исследовался республиканский ландшафтный заказник «Синьша».

Совершенно очевидна важнейшая роль особо охраняемых природных территорий как эталонов естественных экосистем для реализации программ фундаментальных и прикладных исследований в области изучения биоразнообразия. Важнейшей задачей является оптимизация координации и комплексный подход в осуществлении научных исследований в заповедниках, национальных парках и заказниках. Республиканский ландшафтный заказник «Синьша», расположенный на территории Россонского района Витебской области, представляет собой уникальный природно-территориальный комплекс с разнообразными ландшафтами, богатым животным и растительным миром, обладает значительным ресурсным и рекреационным потенциалом. Изучение высшей водной растительности крупнейших озер заказника имеет как теоретическое, так и практическое значение.

Территория заказника общей площадью около 13,5 тысяч гектаров, является своеобразным эталоном геоморфологического комплекса валдайского оледенения. Орографически она представлена моренной возвышенностью и водно-ледниковой равниной, входящей в состав крупной ледниковой Балтийской гряды.

Территория отличается широким распространением рельефа камового типа, который представлен значительными по площади камовыми полями, скоплением камовых холмов и гряд, чередующихся с многочисленными озерными котловинами и образующими сложного рисунка тип местности. Котловины озер имеют ледниковое происхождение и относятся к ложбинным, сложным, эвразионным, термокарстовым. Характер рельефа и состав поверхностных пород стимулируют сохранение лесов заказника, на долю которых приходится более 80% от его площади.

Отличительной особенностью природы заказника «Синьша» являются многочисленные озера, образующие две параллельные полосы, вытянутые с северо-запада на юго-восток.

Гидрография заказника представлена рекой Дриссой – притоком первого порядка реки Западной Двины, многочисленными притоками второго порядка и 21 озером. Озера Глыба, Дриссы, Островцы, Синьша и Пролобно соединены между собой протоками и образуют общую систему, которая дренируется р. Дриссой, вытекающей из оз. Дриссы. Озера Оптино и Волобо, соединенные между собой ручьем, примыкают к системе через протоку, соединяющую озера Волоба и Синьша. Озера Ножницы и Ямно, расположенные на территории водосбора р. Дриссы, не связаны с системой вышеназванных озер. Озера отличаются живописностью ландшафта, сложной конфигурацией береговой линии с высокими облесенными склонами, обилием островов и служат местом отдыха многочисленных туристов. Водный маршрут, проходящий по р. Дриссе, захватывает все распо-

ложенные на ней озера. Водоемы почти не затронуты хозяйственной деятельностью человека, за исключением озер Оптино, Волоба, Пролобно, на берегах которых расположены деревни Заборье, Озерная и Уклеенка.

Цели исследования – изучить высшую водную растительность озер республиканского ландшафтного заказника «Синьша», определить ее характерные особенности и установить степень их зарастания, определить годовую продукцию и продуктивность макрофитов, выявить популяции редких и охраняемых видов растений.

Высшая водная растительность озер заказника изучалась в период с 2009 по 2015 гг. При обследовании водоемов нами были использованы компьютерные технологии для картирования водной растительности. Маршрут обследования водоемов фиксировался прибором спутниковой навигации марки *GPSmap60CSx* фирмы *GARMIN*. Границы обнаруженных растительных ассоциаций заносились в память *GPS*-навигатора как путевые точки с точными географическими координатами. Впоследствии данные с *GPS*-навигатора передавались в специальную программу *OziExplorer 3.95.4m*. Используя программный комплекс «Интегрированная географическая информационная система «Интеграция ЮТ»» (ГИС «Интеграция ЮТ»), проведено картирование водной растительности озер и составлены электронные картосхемы растительности. Высшая растительность озер обследована по методике В.М. Катанской [2]. Расчет продуктивности растительности выполнен по И.М. Распопову [3].

Описание фитоценозов проводили на специальных бланках для высшей водной растительности, на которых учитывали площадь фитоценоза, обилие, проективное покрытие для каждого вида, участвующего в формировании фитоценоза. Обилие и проективное покрытие определяли по шкале Друде. Суммируя площади отдельных фитоценозов, относящихся к данной ассоциации, получали ее площадь. Учет продуктивности ассоциаций проводили на площадках размером 1 м², 4 м², 9 м². Затем рассчитывали общую продукцию высших растений, которую они образуют за вегетационный период, а максимальная ее продукция – вторая половина июля – начало августа. Продуктивность растительности рассчитывали на 1 м² площади зеркала водоема. Зная продуктивность каждой ассоциации, рассчитали общую продукцию высших водных растений, которую они производят за вегетационный период. Обследование высшей водной растительности проводили в августе – время максимального развития макрофитов. Собран гербарий, который хранится в фондовом гербарии кафедры ботаники ВГУ. По результатам обследования составлены схемы зарастания озер макрофитами, которые приведены в публикациях авторов, указанных в списке литературы.

В настоящее время нами изучена высшая водная растительность 9 самых больших озер заказника: Островцы, Дриссы, Пролобно, Волоба, Синьша, Оптино, Ножницы, Глыба, Ямно. В работе дается краткая характеристика всех растительных ассоциаций этих озер.

Озеро Островцы. Площадь водоема по литературным данным 92 га. Новые электронные карты и базы данных прикладных ГИС уточняют: периметр береговой линии 7,462 км, плюс северо-восточный рукав 9,15 га (площадь оз. Плеса, периметр 2,358 км). Котловина озера ложбинного типа и вытянута с севера на юг на 2,58 км. Ширина водоема – 0,3 км. Максимальная глубина 5,5 м, средняя – 3 м. Прозрачность воды – 1,5 м. Озеро дренируется р. Дриссой [4]. Берега озера и два острова заросли хвойным лесом. Местами берега сплавинные, сформированные телиптерисом болотным (*Thlypteris palustris* Schott), сабельником болотным (*Comarum palustre* L.), касатиком ложноайровым (*Iris pseudacorus* L.), ивой (*Salix sp.*). По комплексу признаков озеро является эвтрофным водоемом [5].

Пологая литораль, часто заиленная, создает благоприятные условия для произрастания в озере разнообразной воздушно-водной растительности, строителями которой являются рогоз узколистный (*Typha angustifolia* L.), тростник обыкновенный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), схеноплектус озерный (*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla), ежеголовник прямой (*Sparganium erectum* L.) (рисунок 3.1).

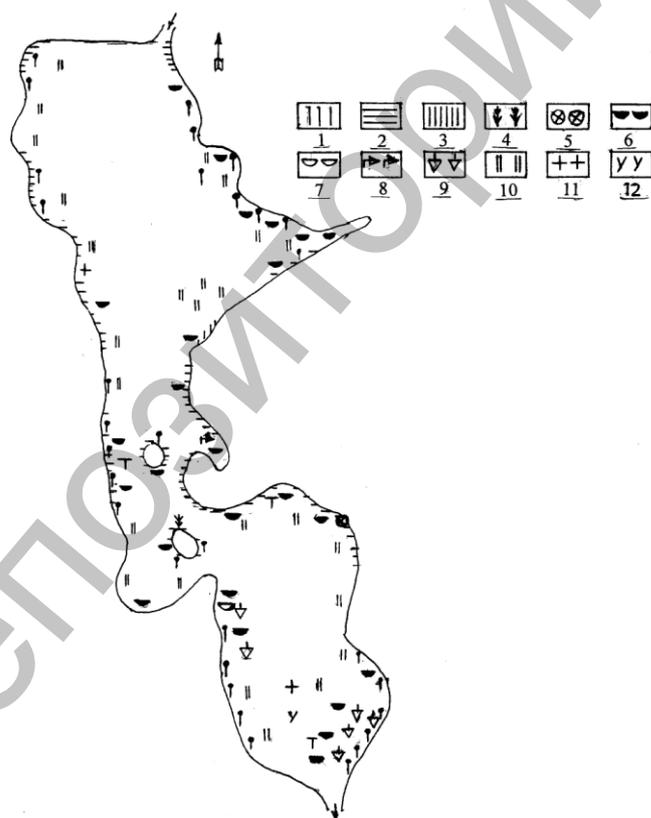


Рисунок 3.1 – Схема зарастания озера Островцы:

- 1 – рогоз узколистный; 2 – тростник обыкновенный; 3 – схеноплектус озерный; 4 – хвощ приречный; 5 – ежеголовник прямой; 6 – кубышка желтая; 7 – кувшинка чистобелая; 8 – горец земноводный; 9 – водяной орех; 10 – рдест блестящий; 11 – роголистник погруженный; 12 – уруть колосистая.

Для озера характерны три полосы зарастания: полоса воздушно-водных растений, полоса растений с плавающими листьями, полоса широколистных рдестов. Установлено, что растительность озера формируют 18 ассоциаций.

Фитоценозы рогоза узколистного, формирующие ассоциацию (*Typha angustifolia* – ass.), преобладают среди воздушно-водной растительности водоема. Рогоз приурочен к глубинам до 1,5 м и образует заросли шириной 4–5 м. Среди его зарослей встречаются схеноплектус озерный, тростник обыкновенный, ежеголовник прямой, рдест блестящий (*Potamogeton lucens* L.), а так же ряска трехдольная (*Lemna trisulca* L.) и водокрас лягушачий (*Hydrocharis morsus-ranae* L.).

У западного побережья озера на глубине до 1,5 м произрастает и ассоциация рогоза узколистного с тростником обыкновенным (*Typha angustifolia* + *Phragmites australis* – ass.) Грунт ил. Высота кодоминантов ассоциации равна по 2,5 м. Среди зарослей единично отмечен рдест плавающий (*Potamogeton natans* L.) и водокрас лягушачий.

Фитоценозы рогоза узколистно с кубышкой желтой, образующие ассоциацию (*Typha angustifolia* – *Nuphar lutea* – ass.) отмечены как у восточного, так и западного побережий озера. Заросли приурочены к глубинам от 0,5 до 2 м. Грунт ил. В фитоценозах встречаются рдесты нитевидный (*Potamogeton filiformis* Pers.) и Фриза (*P. Friesii* Rupr.).

Для юго-восточной части водоема характерна редкая для Беларуси ассоциация рогоза узколистного с водяным орехом (*Typha angustifolia* – *Trapa natans* – ass.). Глубина 1–2 м. Грунт ил. В зарослях отмечена кубышка желтая.

Литоральная зона по обе стороны от места впадения р. Дриссы в озеро характеризуется произрастанием тростника обыкновенного, образующего ассоциацию (*Phragmites australis* – ass). Тростник приурочен к глубинам до 1,8 м. Грунт песок. Высота растений 2,5 м. В зарослях тростника единично отмечены схеноплектус озерный, рогоз узколистный, рдест блестящий и кубышка желтая.

У восточного побережья непосредственно за сплавиной отмечена ассоциация тростника обыкновенного с рогозом узколистным и ежеголовником прямым (*Phragmites australis* + *Typha angustifolia* + *Sparganium erectum* – ass). Грунт ил.

Для литоральной зоны юго-восточной части водоема характерна ассоциация тростника обыкновенного с кубышкой желтой (*Phragmites australis* – *Nuphar lutea* – ass.). Глубина 0,5–2 м. Грунт ил. Фитоценозы тростника с кубышкой желтой зарегистрированы и вокруг островов. Единично среди зарослей тростника с кубышкой желтой произрастают рогоз узколистный и хвощ приречный (*Equisetum fluviatile* L.).

Схеноплектус озерный образует ассоциацию с кубышкой желтой (*Schoenoplectus lacustris* – *Nuphar lutea* – ass.), которая отмечена на ограни-

ченном участке литорали у восточного побережья озера. Глубина, на которой она произрастает, от 0,7 до 2 м. Грунт песок. В ассоциации встречается рдест блестящий.

В юго-западной части озера на глубине 0,5–1 м выявлена ассоциация ежеголовника прямого с тростником обыкновенным и кубышкой желтой (*Sparganium erectum* + *Phragmites australis* – *Nuphar lutea* – ass.). Грунт песок. В ассоциации единично встречается хвощ приречный.

Особенности морфометрии озера – вытянутость с севера на юг при небольшой ширине, множество заводей, сильно обмелевшая и заиленная южная часть озера создают благоприятные условия для развития полосы растений с плавающими листьями, основными строителями которой являются кубышка желтая и водяной орех.

Фитоценозы кубышки желтой, образующие ассоциацию (*Nuphar lutea* – ass.), характерны для литоральной зоны озера и располагаются за полосой воздушно-водных растений. Наиболее значительные заросли кубышки желтой приурочены к заливам в восточной части водоема и к его южной обмелевшей части. Кубышка желтая произрастает на глубине от 0,5 до 2,5 м. Грунт песок, в южной части водоема ил. В ее зарослях встречаются уруть колосистая (*Myriophyllum spicatum* L.), рдесты блестящий и плавающий (*Potamogeton natans* L.).

В затоке у восточного побережья водоема отмечена незначительная по занимаемой площади ассоциация кубышки желтой с кувшинкой чисто-белой (*Nymphae candida* j. et C. Presl.) и рдестом плавающим (*Nuphar lutea* + *Nymphae candida* + *Potamogeton natans* – ass.). Глубина 2 м, грунт ил. В ассоциации встречаются уруть колосистая и телорез алоэвидный (*Stratiotes aloides* L.).

Южная обмелевшая и заиленная часть озера оказалась наиболее благоприятной для произрастания водяного ореха, образующего ассоциацию (*Trapa natans* – ass.). Глубина 1,5–2,5 м. Обилие водяного ореха составляет 4 балла. Среди его зарослей встречаются кубышка желтая, кувшинка чисто-белая, рдесты блестящий и плавающий.

В сторону открытой акватории озера водяной орех образует ассоциацию с кубышкой желтой (*Trapa natans* + *Nuphar lutea* – ass.). Глубина 2–2,5 м. Грунт ил. Единично в ассоциации поселяются рдест блестящий, уруть колосистая, роголистник погруженный (*Ceratophyllum demersum* L.).

В юго-западной части водоема отмечены заросли кувшинки чисто-белой, образующей ассоциацию (*Nymphae candida* – ass.). Грунт ил. Единично в ассоциации встречается водяной орех.

В литоральной зоне восточного побережья отмечена ассоциация горца земноводного (*Persicaria amphibia* – ass.). В зарослях отмечена кубышка желтая и рдест плавающий. Глубина 2 м. Грунт песок.

Погруженная высшая водная растительность озера представлена полосой широколистных рдестов, которую формируют рдест блестящий, уруть колосистая, роголистник погруженный.

Ассоциацию рдеста блестящего (*Potamogeton lucens* – ass.) образуют фитоценозы, занимающие локалитет за полосой растений с плавающими листьями. Глубина 2–3 м. Грунт песок, ил. В южной части водоема среди его зарослей встречается водяной орех.

В южной части водоема на границе с зарослями кубышки желтой произрастает ассоциация урути колосистой (*Myriophyllum spicatum* – ass.). Глубина 2,5 м, грунт ил.

Ассоциация роголистника погруженного (*Ceratophyllum demersum* – ass.) приурочена к южной части озера. Глубина 2–2,5 м. Грунт ил.

За вегетационный период высшая водная растительность озера образует 107,98 т абсолютно сухой массы (таблица 3.1). Основным продуцентом фитомассы в водоеме являются воздушно-водная растительность 68,37 т, или 63,8% от фитомассы, производимой растительностью водоема. Полоса воздушно-водной растительности и полоса широколистных рдестов за вегетационный период синтезируют соответственно 22,04 т и 17,21 т, или 20,4% и 15,8%.

Озеро Островцы по продуктивности высшей водной растительности превосходит по степени зарастания и продуктивности высших растений многие другие изученные эвтрофные водоемы Белорусского Поозерья. Все это не согласуется с отсутствием антропогенного воздействия на водоем в прошлом и в настоящее время и особенностями водосборной территории – песчаными холмами, покрытыми сосновым лесом.

Высшие водные растения занимают в озере Островцы 39,7 га, что составляет 43,4% от его площади. Наибольшую площадь – 19,8 га, или 50% приходится на полосу широколистных рдестов. Растительность полос воздушно-водных растений и растительности с плавающими на поверхности воды листьями распространены на площади 10,5 и 9,4 га соответственно, что составляет 26% и 24% от площади, занятой высшей водной растительностью озера. В озере встречается охраняемый вид – водяной орех [6].

Озеро Дрисса. Площадь водоема 226 га. Котловина озера ложбинного типа и вытянута с севера-запада на юго-восток на 3,7 км. Его наибольшая ширина 0,96 км [7]. На озере расположены пять островов общей площадью 1 га, заросшие ивой (*Salix sp.*), ольхой черной (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn). Средняя глубина озера 2,6 м, максимальная – 3,7 м. Объем воды 5,83 млн м³. Литоральная зона озера пологая, чаще песчаная. В него впадают несколько ручьев. По комплексу признаков озеро является эвтрофным водоемом [8]. Пологая литоральная зона вытянутость с северо-запада на юго-восток, наличие многочисленных заводей, небольшая средняя глубина способствуют развитию в озере разнообразной высшей растительности.

Для озера, как и для других водоемов, характерны три полосы зарастания: полоса воздушно-водной растительности, полоса растительности с плавающими на поверхности воды листьями и укореняющимися в грунте, полоса широколистных рдестов. Растительность озера формируют 22 ассоциации (рисунок 3.2).

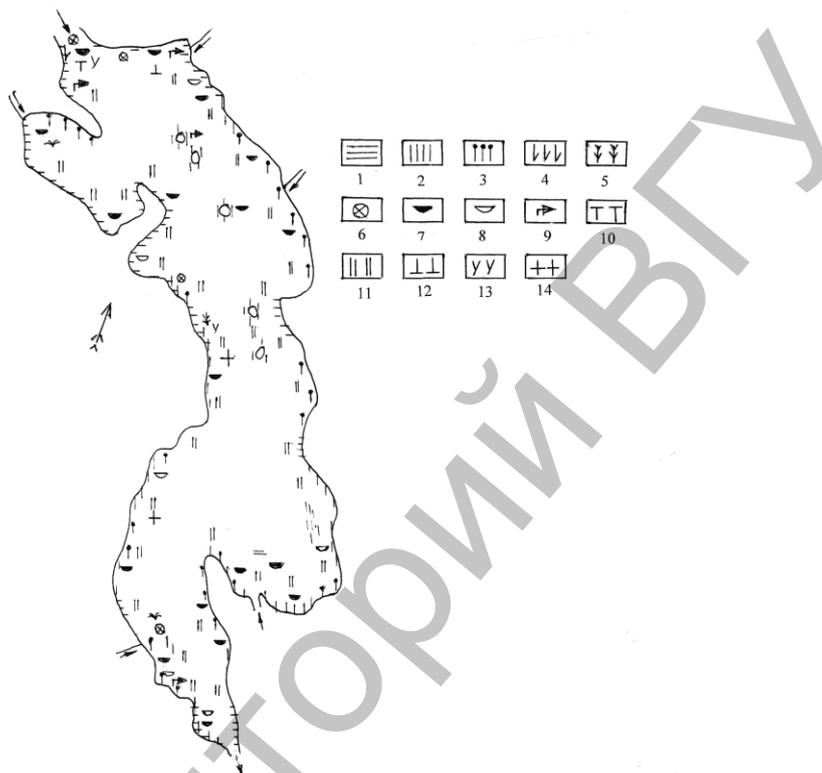


Рисунок 3.2 – Схема зарастания озера Дриссы:

- 1 – тростник обыкновенный; 2 – схеноплектус озерный; 3 – рогоз узколистный;
 4 – аир болотный; 5 – хвощ приречный; 6 – ежеголовник прямой; 7 – кубышка желтая;
 8 – кувшинка чистобелая; 9 – горец земноводный; 10 – рдест плавающий;
 11 – рдест блестящий; 12 – рдест пронзеннолистный; 13 – уруть колосистая;
 14 – роголистник погруженный.

Основными строителями полосы воздушно-водной растительности в озере являются схеноплектус озерный (*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla), рогоз узколистный (*Typha angustifolia* L.), тростник обыкновенный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud), ежеголовник прямой (*Sparganium erectum* L.). Вышеуказанные гелофиты образуют ассоциацию как друг с другом, так и с растениями с плавающими на поверхности листьями (нимфеидами) – кубышкой желтой (*Nuphar lutea* L.), кувшинкой чистобелой (*Nymphae candida* J. et Presl), горцем земноводным (*Persicaria amphibian* (L.) S.F. Gray). Грунты чаще песчаные.

В северной и южной частях водоема отмечена ассоциация схеноплектуса озерного с тростником обыкновенным и кубышкой желтой

(*Schoenoplectus lacustris* + *Phragmites australis* – *Nuphar lutea* – ass). Высота схеноплетуса озерного и тростника обыкновенного по 2,5 м. Глубина, на которой произрастает ассоциация, от 0,7 до 1,5 м.

Литоральная зона юго-западного побережья озера характеризуется произрастанием ассоциации схеноплетуса озерного с рогозом узколистным и кубышкой желтой (*Schoenoplectus lacustris* + *Typha angustifolia* – *Nuphar lutea* – ass). Единично в зарослях отмечена кувшинка чистобелая. Высота схеноплетуса и рогоза по 2 м.

К литоральной зоне восточного и западного побережий озера приурочены фитоценозы схеноплетуса озерного с кубышкой желтой и кувшинкой чистобелой, образующие ассоциацию (*Schoenoplectus lacustris* – *Nuphar lutea* – *Nymphae candida* – ass.). Единично в зарослях отмечены хвощ приречный (*Equisetum fluviatile* L.) и тростник обыкновенный. Глубина – от 0,7 до 2 м.

В литоральной зоне северной части водоема произрастают фитоценозы схеноплетуса озерного с кубышкой желтой, относящиеся к ассоциации (*Schoenoplectus lacustris* – *Nuphar lutea* – ass). Единично в ассоциации встречается кувшинка чистобелая. Фитоценозы приурочены к глубинам от 1 до 2 м. Грунт песок, ил.

Литоральная зона восточного побережья характеризуется произрастанием фитоценозов схеноплетуса озерного с хвощом приречным и кубышкой желтой, образующие ассоциацию (*Schoenoplectus lacustris* + *Equisetum fluviatile* – *Nuphar lutea* – ass). Единично в зарослях встречается рдест блестящий (*Potamogeton luceus* L.). Глубина, на которой отмечены фитоценозы, от 0,5 до 1,2 м.

В юго-западной части водоема выявлена ассоциация из схеноплетуса озерного, тростника обыкновенного, рогоза узколистного, ежеголовника прямого, кубышки желтой (*Schoenoplectus lacustris* + *Phragmites australis* + *Typha angustifolia* + *Sparganium erectum* – *Nuphar lutea* – ass). Единично в зарослях встречаются хвощ приречный, рдест блестящий. Глубина, к которой она приурочена, от 0,5 до 1,5 м.

Литоральная зона юго-западного побережья характеризуется произрастанием фитоценозов из схеноплетуса озерного, ежеголовника прямого и телореза алоэвидного, образующие ассоциацию (*Schoenoplectus lacustris* + *Sparganium erectum* – *Stratiotes aloides* – ass.). Единично в ассоциации присутствует кубышка желтая. Глубина, на которой произрастает ассоциация – от уреза воды до 2 м.

Ассоциация рогоза узколистного (*Typha angustifolia* – ass.) представлена фитоценозами, произрастающими у восточного и западного побережий озера от уреза воды до 1,8 м. Высота растений от 2 до 3 м. В заросли единично внедряются ряска трехдольная (*Lemna trisulca* L.), рдесты плавающий (*Potamogeton nataus* L.) и блестящий. Глубина до 1,5 м.

Фитоценозы рогоза узколистного вглубь водоема сменяются фитоценозами рогоза узколистного совместно с кубышкой желтой, образующие ассоциацию (*Typha angustifolia* – *Nuphar lutea* – *ass.*). Глубина от 0,8 до 1,8 м. Грунт песок, ил. В ассоциации встречаются ежеголовник прямой, рдесты плавающий, пронзеннолистный (*Potamogeton perfoliatus* L.), блестящий, а также растение Красной книги Республики Беларусь гидриллы мутовчатая (*Hydrilla verticillata* (L.fil.) Royle).

У юго-западного побережья на значительном протяжении литорали встречена ассоциация рогоза узколистного с кувшинкой чистобелой и рдестом плавающим (*Typha angustifolia* – *Nymphae candida* + *Potamogeton nataus* – *ass.*). Глубина, на которой произрастают фитоценозы, от 0,8 до 2 м. Грунт песок, ил. В фитоценозах изредка встречается рдест блестящий.

Фитоценозы тростника обыкновенного, формирующие ассоциацию (*Phragmites australis* – *ass.*), характерны для восточного побережья озера. Встречены они у островов. Заросли тростника обыкновенного простираются от уреза воды до 1 м в глубину. Высота растений 2,5 м. В его зарослях встречаются рдесты пронзеннолистный и гребенчатый (*Potamogeton pectinatus* L.), кубышка желтая.

В литоральной зоне северо-восточной части озера встречены фитоценозы тростника обыкновенного со схеноплектусом озерным и кубышкой желтой, формирующие ассоциацию (*Phragmites australis* + *Schoenoplectus lacustris* – *Nuphar lutea* – *ass.*). Заросли занимают глубины от 0,8 до 2,2 м. Спутником ассоциации является хвощ приречный, рдест сплюснутый (*Potamogeton compressus* L.).

Восточное побережье характеризуется произрастанием ассоциации тростника обыкновенного с рогозом узколистным, схеноплектусом озерным и горцем земноводным (*Phragmites australis* + *Typha angustifolia* + *Schoenoplectus lacustris* – *Persicaria amphibia* – *ass.*). Заросли простираются от уреза воды до глубины 1,8 м. Высота гелофитов ассоциации от 2 до 2,5 м.

Литоральная зона северо-восточной части водоема характеризуется произрастанием ассоциации тростника обыкновенного с ежеголовником прямым (*Phragmites australis* + *Sparganium erectum* – *ass.*). Простирается она от уреза воды до глубины 1 м. В зарослях единично встречены схеноплектус озерный, кувшинка чистобелая, кубышка желтая, рдест плавающий.

Все пять островов заросли в прибрежной части схеноплектусом озерным, который сменяется тростником обыкновенным. В сторону открытой акватории озера в заросли схеноплектуса озерного и тростника обыкновенного внедряются кубышка желтая, которая с глубины 2–2,5 м сменяется рдестом блестящим.

Своеобразно зарос широкий плес напротив впадения в озеро р. Ушча. Воздушно-водная растительность его представлена множеством небольших группировок различной конфигурации схеноплектуса озерного, рогоза узколистного, вежа ядовитого (*Cicuta virosa* L.), белокрыльника болотного

(*Calla palustris* L.), наумбургии кистецветной (*Naumburgia thyrsiflora* (L.) Reichenl.), чистеца болотного (*Stachis palustris* L.), паслена сладко-горького (*Solanum dulcamara* L.), стрелолиста стрелолистного (*Sagittaria sagittifolia* L.). Между ними произрастают пятнами кубышка желтая, рдест плавающий, блестящий и пронзеннолистный.

Полосу растений с плавающими листьями формируют ассоциации, строителями которых являются кубышка желтая, кувшинка чистобелая, реже рдест плавающий и горец земноводный. Полоса простирается за гелофитами. Растения полосы постоянно внедряются в заросли воздушно-водных растений, образуя с ними ассоциации. Растения полосы приурочены и к глубинам от 1 до 2,5 м. Грунт ил.

Ассоциация кубышки желтой (*Nuphar lutea* – ass.) характерна для литоральной зоны северо-восточной части водоема и приурочена к глубинам от 1,5 до 2,5 м. В его зарослях встречаются наяда большая (*Najas major* All.) – вид из Красной книги Республики Беларусь, а также роголистник погруженный (*Ceratophyllum demersum* L.) и рдест блестящий.

В северной части водоема отмечены фитоценозы кубышки желтой с кувшинкой чистобелой и рдестом блестящим, образующие ассоциацию (*Nuphar lutea* + *Nymphae candida* – *Potamogeton lucens* – ass.). Глубина, на которой произрастают фитоценозы, от 1,5 до 2,5 м. Грунт ил. Единично в зарослях встречаются рдест сплюснутый и роголистник погруженный.

Юго-западная часть водоема характеризуется произрастанием в литоральной зоне ассоциации кубышки желтой с кувшинкой чистобелой и горцем земноводным (*Nuphar lutea* + *Nymphae candida* – *Persicaria amphibia* – ass.). Грунт ил. Глубина, на которой отмечена ассоциация, от 1,5 до 2,5 м. В юго-западной части водоема за полосой гелофитов простирается ассоциация кубышки желтой с рдестом плавающим (*Nuphar lutea* + *Potamogeton nataus* – ass.). Ассоциация приурочена к глубинам от 1,5 до 2,5 м. Грунт ил. В ассоциации встречен рдест сплюснутый.

В озере многочисленны фитоценозы кубышки желтой с рдестом блестящим, образующие ассоциацию (*Nuphar lutea* – *Potamogeton lucens* – ass.). Ассоциация простирается за ассоциациями воздушно-водных растений с нимфеидами. Глубина 1,5–2,8 м. Грунт ил. В ассоциации произрастают гидриллы мутовчатая, роголистник погруженный и рдест пронзеннолистный.

К литоральной зоне юго-западного побережья озера приурочена ассоциация кувшинки чистобелой (*Nymphae candida* – ass.). Глубина 2–2,5 м. Грунт ил. К ее зарослям примешивается кубышка желтая.

В литоральной зоне северо-западной части водоема отмечена ассоциация горца земноводного (*Persicaria amphibia* – ass.). Глубина 1,5–2 м. Грунт песок. Среди его зарослей встречается кубышка желтая.

Полосу широколистных рдестов формируют ассоциации, строителями которых являются рдест блестящий, уруть колосистая (*Myriophyllum spicatum* L.), роголистник погруженный. В полосе преобладают фитоцено-

зы рдеста блестящего, образующие ассоциацию (*Potamogeton lucens* – ass.). Ассоциация занимает локалитет за полосой растений с плавающими листьями, и приурочены к глубинам от 2 до 3 м. Грунт ил. Ширина зарослей зависит от особенностей литорального склона и колеблется от 10 до 30 м. Среди зарослей рдеста блестящего встречаются кубышка желтая, уруть колосистая, роголистник погруженный, рдесты пронзеннолистный и плавающий.

В северной части водоема у места впадения в него р. Дриссы зарегистрирована ассоциация урути колосистой с кувшинкой чистобелой и телорезом алоэвидным (*Myriophyllum spicatum* – *Nymphae candida* – *Stratiotes aloides* – ass.). Глубина 2 м. Грунт ил. В их зарослях встречаются рдест плавающий и ряска маленькая (*Lemna minor* L.).

В юго-западной и северо-восточной частях водоема выявлены фитоценозы роголистника погруженного, образующего ассоциацию (*Ceratophyllum demersum* – ass.), произрастающие на глубине от 2,5 до 3 м. Грунт ил. В его ассоциации встречены гидриллы мутовчатая, уруть колосистая и рдест блестящий.

Разнообразная водная растительность оз. Дриссы, большая ее продуктивность предполагает его эвтрофирование. Водоем окружен сосновым лесом, которым покрыты моренные песчаные холмы вокруг озера. Возможно, источник эвтрофирования водоема находится в верхнем течении р. Дриссы, сплошь заросшей высшей водной растительностью с преобладанием гелофитов.

Расчеты свидетельствуют о том, что высшие растения занимают в оз. Дриссы 90,3 га, что составляет 40% его площади. Воздушно-водная растительность распространена в озере на площади 27,0 га, полоса растений с плавающими листьями занимает 28,0 га, а полоса широколистных рдестов – 35,3 га. В процентном отношении это соответственно составляет 30%, 31% и 39%.

За вегетационный период высшая растительность водоема образует 340,0 т (таблица 3.1), абсолютно сухой фитомассы. Основным продуцентом фитомассы среди высшей растительности в оз. Дриссы являются воздушно-водные растения, на которые приходится 235,31 т, или 69,2%. Полоса растений с плавающими листьями образует 60,51 т, что составляет 17,8%. На растения полосы широколистных рдестов приходится 44,18 т, или 13% от всей фитомассы.

В водоеме нами обнаружены два вида водных растений, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь – гидриллы мутовчатая и наяда большая [9].

Озеро Пролобно. Площадь водоема 87 га. Его длина 1,97 км, наибольшая ширина 0,61 км. Длина береговой линии 4,93 км. Прозрачность воды 1,5 м. Котловина озера вытянута с севера-запада на юго-восток. Литоральная зона пологая и выстлана песком, в заливах песок прикрыт илом. В южной части водоема расположены два острова, поросшие лиственным

лесом. Водосбор холмистый и зарос, главным образом, сосновым лесом. У южного побережья располагается д. Уклеенка [10].

Высшую водную растительность оз. Пролобно формируют две полосы зарастания: полоса воздушно-водных растений и полосу широколиственных рдестов. Полоса растений с плавающими листьями и полоса водных мхов и харовых водорослей представлена фрагментарно. Растительность озера формируют 18 ассоциаций (рисунок 3.3).

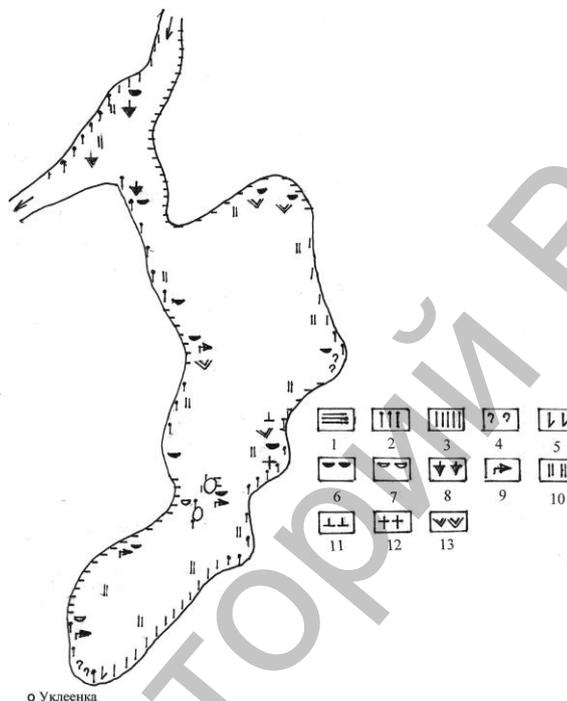


Рисунок 3.3 – Схема зарастания озера Пролобно:

- 1 – тростник обыкновенный; 2 – рогоз узколистный; 3 – схеноплектус озерный;
 4 – тростянка овсяничная; 5 – аир болотный; 6 – кубышка желтая; 7 – кувшинка чисто-
 белая; 8 – водяной орех; 9 – горец земноводный; 10 – рдест блестящий;
 11 – рдест пронзеннолистный; 12 – роголистник погруженный;
 13 – фонтиналис противопожарный.

Полосу воздушно-водных растений формируют ассоциации, строителями которых являются тростник обыкновенный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud.), рогозы узколистный (*Typha angustifolia* L.) и широколистный (*T. latifolia* L.), схеноплектус озерный (*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla), тростянка овсяничная (*Scolochloa festucacea* (Willd.) Link).

Фитоценозы тростника обыкновенного, образующие ассоциацию (*Phragmites australis* – ass.), широко распространены в озере и характерны как для западного, так и восточного его побережий. Грунт песок. Ширина зарослей не превышает 5 м. Тростник занимает локалитет от уреза воды до глубины 1,5 м. Высота растений от 2 до 2,5 м. Единично в его зарослях от-

мечены рогоз узколистный, рдест гребенчатый (*Potamogeton pectinatus* L.). В сторону открытой акватории озера среди зарослей тростника поселяется кубышка желтая (*Nuphar lutea* L.).

Характерной для литоральной зоны озера является ассоциация тростника обыкновенного с кубышкой желтой (*Phragmites australis* – *Nuphar lutea* – ass.). Заросли простираются на глубинах от 0,7 до 1,5 м. Их ширина не превышает 5 м. Грунт песок. В ассоциации единично отмечены схеноплектус озерный и рогоз узколистный.

В северо-восточной части водоема отмечена ассоциация тростника обыкновенного со схеноплектусом озерным и кубышкой желтой (*Phragmites australis* + *Schoenoplectus lacustris* – *Nuphar lutea* – ass.). Заросли простираются на глубине от 0,7 до 1,5 м. Их ширина 10 м. Высота тростника и схеноплектуса равна по 2,2 м. Грунт песок.

Схеноплектус озерный имеет ограниченное распространение в озере. Его фитоценозы, относящиеся к ассоциации (*Schoenoplectus lacustris* – ass.), отмечены только в северной и южной частях водоема. Грунт песок. Высота растений 2,2–2,5 м. Ширина зарослей 5 м и располагаются они от уреза воды до глубины 1,5 м. В его зарослях единично встречается рдест блестящий (*Potamogeton lucens* L.).

У одного из островов отмечена ассоциация схеноплектуса озерного с кубышкой желтой (*Schoenoplectus lacustris* – *Nuphar lutea* – ass.). Ассоциация простирается от берега с 0,8 до 1,5 м.

Фитоценозы рогоза узколистного, образующие ассоциацию (*Typha angustifolia* – ass.), более типичны для литоральной зоны восточного побережья озера. Заросли рогоза узколистного чаще чередуются с фитоценозами тростянки овсяничной. Рогоз узколистный поселяется от уреза воды до глубины 1,5 м. Ширина зарослей 4 м. Грунт песок. Высота растений 2,5 м. Единично в его зарослях встречаются рогоз широколистный, тростник обыкновенный, тростянка овсяничная.

К западному побережью приурочена ассоциация рогоза узколистного с кубышкой желтой (*Typha angustifolia* – *Nuphar lutea* – ass.). Заросли произрастают с глубины 0,7 до 1,5 м. Грунт песок. Единично в ассоциации встречается рдест пронзеннолистный.

В литоральной зоне юго-западной части водоема отмечена ассоциация рогоза широколистного (*Typha latifolia* – ass.), сменяющаяся на глубине фитоценозом кубышки желтой. Простирается ассоциация от уреза воды до глубины 1,5 м. Ширина зарослей 5 м. Грунт песок. Высота рогоза широколистного 2,5 м. В его зарослях отмечен ситняг болотный (*Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult.), кубышка желтая, горец земноводный (*Persicaria amphibia* (L.) S. F. Gray), рдест пронзеннолистный (*Potamogeton perfoliatus* L.).

В литоральной зоне южной и в северо-восточной частях водоема отмечены фитоценозы тростянки овсяничной, образующие ассоциацию

(*Scolochloa festucacea* – *ass.*). В ее зарослях отмечены аир болотный (*Acorus calamus* L.). Высота растений тростянки 1,5 м. Заросли простираются от уреза воды до 1,2 м. Грунт песок.

Фрагменты полосы растений с плавающими листьями формируют ассоциации, строителями которых являются кубышка желтая, водяной орех (*Trapa natans* L.), кувшинка чистобелая (*Nymphaea candida* J. et C. Presl), горец земноводный. Растительность с плавающими листьями занимает локалитет за полосой воздушно-водных растений на глубинах от 1 до 2,5 м. Глубже за ней простирается только полоса широколистных рдестов. Грунт песок, ил.

Кубышка желтая в озере Пролобно, как правило, образует ассоциации с другими водными макрофитами. Весьма обычны фитоценозы кубышки желтой с горцем земноводным, относящиеся к ассоциации (*Nuphar lutea* + *Persicaria amphibia* – *ass.*). Произрастают они как у восточного, так и западного побережий водоема. В их зарослях отмечены тростник обыкновенный и рдест пронзеннолистный. Грунт песок, ил.

В литоральной зоне у юго-западного побережья водоема выявлена ассоциация кубышки желтой с горцем земноводным и рдестом пронзеннолистным (*Nuphar lutea* + *Persicaria amphibia* – *Potamogeton perfoliatus* – *ass.*). Грунт ил. Глубина 2 м.

Юго-западное побережье характеризуется произрастанием ассоциации кубышки желтой с кувшинкой чистобелой и горцем земноводным (*Nuphar lutea* + *Nymphaea candida* + *Persicaria amphibia* – *ass.*), которая занимает локалитет за рогозом узколистным и приурочена к глубинам от 1,5 до 2,5 м. Грунт ил. В зарослях отмечены рдесты блестящий и пронзеннолистный.

В заливе в северо-восточной части водоема отмечена редкая для Беларуси ассоциация водяного ореха (*Trapa natans* – *ass.*), поселяющаяся за зарослями схеноплектуса озерного. Глубина 1,5–2,5 м. Грунт ил. В его зарослях отмечены кубышка желтая и рдест сплюснутый.

На периферии к водяному ореху примешивается кубышка желтая. Вместе они образуют ассоциацию (*Trapa natans* + *Nuphar lutea* – *ass.*). Глубина 2,5 м. Грунт ил.

Литоральная зона западного побережья характеризуется произрастанием ассоциации кувшинки чистобелой с рдестом блестящим (*Nymphaea candida* – *Potamogeton lucens* – *ass.*). Глубина 2–2,5 м. Грунт ил.

Полосу широколистных рдестов формируют рдесты блестящий, пронзеннолистный и роголистник погруженный (*Ceratophyllum demersum* L.). Рдест блестящий преобладает среди других растений полосы. Его фитоценозы, формирующие ассоциацию (*Potamogeton lucens* – *ass.*), занимают локалитет за нимфеидами, а в их отсутствие за полосой воздушно-водных растений на глубинах от 2 до 3,5 м. Грунт ил. Здесь встречаются кубышка

желтая, роголистник погруженный, мох фонтиналис противопожарный (*Fontinalis antipyretica* Hedw).

На плесе у восточного побережья озера произрастает ассоциация рдестов блестящего, пронзеннолистного, роголистника погруженного и фонтиналиса противопожарного (*Potamogeton lucens* + *Potamogeton perfoliatus* + *Ceratophyllum demersum* – *Fontinalis antipyretica* – ass.). Глубина 2,5 м. Грунт ил.

В южной части озера на глубине 2,5 м отмечена ассоциация роголистника погруженного (*Ceratophyllum demersum* – ass.). Грунт ил. Единично среди его зарослей встречается кувшинка чистобелая.

Из полосы водных мхов и харовых водорослей встречен лишь один единственный фитоценоз фонтиналиса противопожарного, образующий ассоциацию (*Fontinalis antipyretica* – ass.). Отмечен он в северо-восточной части водоема на глубине 2,5 м. Грунт ил. В его зарослях единично отмечен рдест блестящий.

Высшие водные растения занимают 29,1 га площади озера, что составляет 33,4%. Наибольшую площадь 20,0 га (таблица 3.1) покрывают растения полосы широколистных рдестов, что составляет 68,7% к площади зарослей. Полоса воздушно-водных растений занимает 7,1 га, или 24,4%. На фрагменты полос растений с плавающими листьями и водных мхов приходится соответственно 1,9 га, или 6,5% и 0,1 га, или 0,4%.

За вегетационный период высшие растения оз. Пролобно образуют 79,27 т абсолютно сухого вещества. Основным продуцентом органического вещества среди макрофитов в данном водоеме являются воздушно-водные растения.

В результате анализа материалов, полученных в ходе изучения озера, внесенных в банк данных, и оценки современного состояния в дальнейшем будут выявлены количественно-качественный характер, направления и механизмы изменения разнообразия растительности озера Пролобно и в целом экосистемы всего заказника. Это будет основой для прогнозной оценки дальнейшей динамики растительности и разработки конкретных практических рекомендаций по охране и устойчивому использованию биологических ресурсов данной территории [11].

Озеро Волоба. Площадь озера 339 га. Длина водоема 4,62 км. Наибольшая ширина 1,4 км. Максимальная глубина 9,9 м, средняя – 5,2 м. Объем воды 17,2 млн м³. Котловина озера ложбинного типа лопастной формы и вытянута с запада на восток. Склоны озера возвышенные и заросли сосновым лесом. Береговая линия 17,1 км, извилистая. Литораль узкая, песчаная. На озере расположены 9 островов общей площадью 7 га. Минерализация воды около 230 мг/л. Прозрачность 2,1 м. Озеро слабопроточное. В него впадает р. Студенка и 7 ручьев. Широкой протокой оно соединяется с оз. Синьша. Водоем эвтрофного типа [10].

Высшая растительность оз. Волоба сформирована тремя полосами зарастания: полосой воздушно-водной растительности, полосой растений с плавающими на поверхности воды листьями и полосой широколистных рдестов. Невысокая прозрачность воды (2,1 м) препятствует развитию полосы водных мхов и харовых водорослей. Растительность данного озера представлена всего лишь 15 ассоциациями (рисунок 3.4).

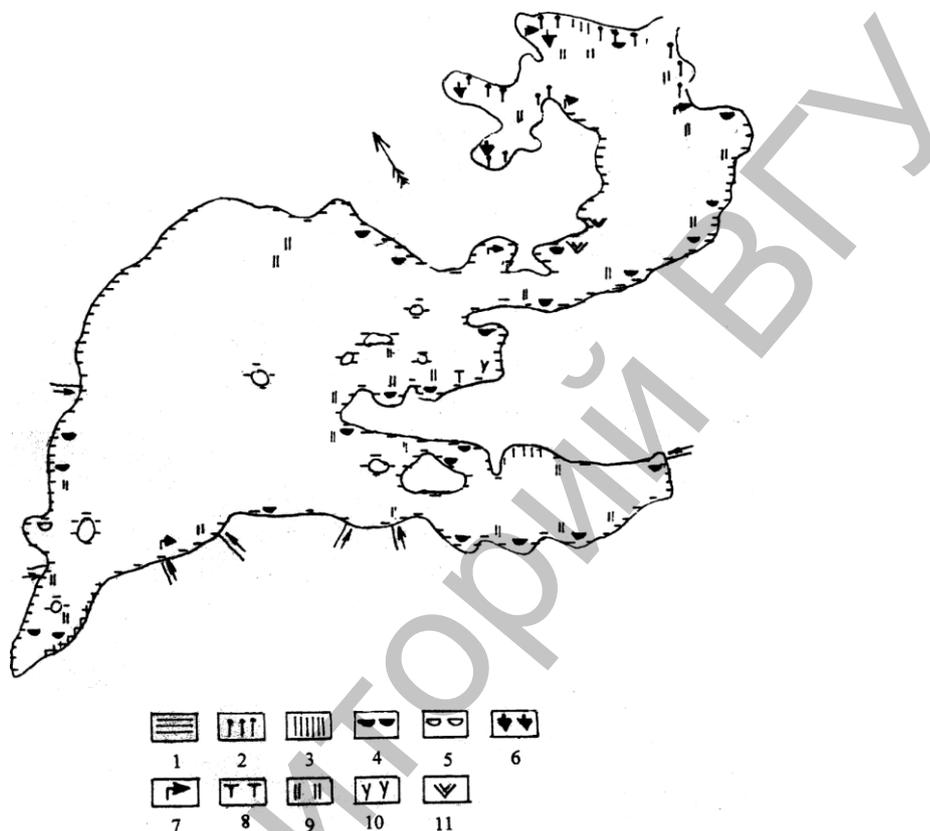


Рисунок 3.4 – Схема зарастания озера Волоба:

- 1 – тростник обыкновенный; 2 – рогоз узколистный; 3 – схеноплектус озерный; 4 – кубышка желтая; 5 – кувшинка чистобелая; 6 – водяной орех; 7 – горец земноводный; 8 – рдест плавающий; 9 – рдест блестящий; 10 – уруть колосистая; 11 – фонтиналис противопожарный.

Полосу воздушно-водной растительности формируют ассоциации, строителями которых являются тростник обыкновенный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud.), рогоз узколистный (*Typha angustifolia* L.), схеноплектус озерный (*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla.). Грунты почти повсеместно песчаные. Среди воздушно-водной растительности доминируют фитоценозы тростника обыкновенного, образующие ассоциацию (*Phragmites australis* – ass.). Они характерны для литоральной зоны озера, изредка сменяясь на фитоценозы рогоза узколистного и схеноплектуса озерного. Незначительные по протяженности участки литорали лишены зарослей тростника и другой воздушно-водной растительности. Высота растений колеблется от 2 до 2,5 м. Тростник простирается от уреза до глу-

бины 1,25 м. Ширина зарослей 5–10 м, редко до 20 м. В зарослях тростника отмечены ситняг болотный (*Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult.), ежеголовник прямой (*Sparganium erectum* L.), кубышка желтая (*Nuphar lutea* (L.) Smith). Все 9 островов окружены фитоценозами тростника, в которые внедряется кубышка желтая.

Вокруг острова в юго-западной части озера отмечена ассоциация тростника обыкновенного со схеноплектусом озерным (*Phragmites australis* + *Schoenoplectus lacustris* – ass.). Растительность простирается от уреза воды до глубины 1,2 м. Высота растений по 2 м. На границе с открытой акваторией в ассоциации отмечена кубышка желтая.

Тростниково-рогозовая ассоциация (*Phragmites australis* + *Typha angustifolia* – ass.) приурочена к литорали, прилегающей к протоке в озеро Синьша, и простирается от уреза воды до глубины 1,5 м. Высота растений по 2,2 м. Со стороны открытой акватории в заросли внедряется кубышка желтая.

Фитоценозы тростника обыкновенного с кубышкой желтой, формирующие ассоциацию (*Phragmites australis* – *Nuphar lutea* – ass.), характерны для заливов и заводей, где илистый грунт и небольшой волнобой. Глубина – 1,0–1,7 м. В открытой акватории заросли более редкие. Протяженность зарослей колеблется от 100 до 200 м, ширина – 3 м. Единично в зарослях выявлены рдесты блестящий (*Potamogeton lucens* L.) и сплюснутый (*Potamogeton compressus* L.).

Ассоциация рогоза узколистного (*Typha angustifolia* – ass.) имеет в озере ограниченное распространение и приурочена к северо-восточной части водоема, примыкающей к перешейку, соединяющему озера Волоба и Синьша. Грунт песок, покрытый сверху илом. Рогоз простирается от уреза воды до 1,5 м глубины. Высота рогоза 2,2–2,5 м. В заросли рогоза внедряется кубышка желтая, рдест блестящий, горец земноводный (*Persicaria amphibia* (L.) S. F. Gray).

У северо-восточного побережья выявлена ассоциация рогоза узколистного с кубышкой желтой (*Typha angustifolia* – *Nuphar lutea* – ass.). Ширина зарослей 5 м. Грунт ил. Единично в зарослях произрастает водяной орех (*Trapa natans* L.).

Изрезанная береговая линия, многочисленные заливы и заводи способствуют формированию в озере полосы растений с плавающими листьями, представленные кубышкой желтой, кувшинкой чистобелой (*Nymphae candida* J. et. C. Presl), водяным орехом, горцем земноводным, рдестом плавающим (*Potamogeton natans* L.). Растительность полосы простирается на глубине от 1,5 до 2,5. Грунт песок, ил.

Основным строителем полосы являются фитоценозы кубышки желтой, образующие ассоциацию (*Nuphar lutea* – ass.). Кубышка желтая произрастает в заливах и заводях. В открытой акватории кубышка поселяется, главным образом, за зарослями тростника, внедряясь в их периферийную

зону. Ширина зарослей равна 3–4 м. Грунт песок. Протяженность зарослей кубышки от десятков до сотен метров. У северного побережья озера у так называемых «золотых песков» кубышка желтая вообще отсутствует на значительном протяжении литоральной зоны.

В литоральной зоне южного побережья отмечены фитоценозы кубышки желтой с горцем земноводным, формирующие ассоциацию (*Nuphar lutea* + *Persicaria amphibia* – ass.). Фитоценозы занимают локалитет за зарослями тростника и приурочены к глубинам от 1,5 до 2,5 м. Грунт песок. Среди зарослей единично присутствует тростник обыкновенный.

В литоральной зоне озера встречаются фитоценозы горца земноводного, относящиеся к ассоциации (*Persicaria amphibia* – ass.). Произрастает горец земноводный на глубинах от 1,5 до 2,5 м. Грунт песок. В зарослях горца земноводного встречается кубышка желтая.

Кувшинка чистобелая образует ассоциацию (*Nymphae candida* – ass.) на ограниченном участке литорали юго-западного побережья озера за зарослями тростника обыкновенного. Глубина 2 м. Грунт песок. Единично в зарослях отмечена кубышка желтая.

Ассоциация водяного ореха (*Trapa natans* – ass.) произрастает недалеко от протоки, соединяющей озера Волоба и Синьша. Фитоценозы водяного ореха поселились в заливах, прозванных туристами «мешками», на илистых грунтах. Глубина 2 м. Со стороны берега водяной орех прикрыт зарослями рогоза узколистного, тростника обыкновенного, ежеголовника прямого (*Sparganium erectum* L.), которые с другими гигрофитами образуют сплаvinу. Обилие водяного ореха от 4 до 6 баллов, проективное покрытие от 70 до 100%. На периферии зарослей водяного ореха, где его обилие 4 балла, в них внедряется кубышка желтая.

В заливе северо-восточной части водоема отмечена ассоциация рдеста плавающего (*Potamogeton natans* – ass.). Грунт ил. Глубина 1,5–2,2 м. Среди его зарослей встречена уруть колосистая (*Myriophyllum spicatum* L.).

Основным строителем полосы широколистных рдестов является ассоциация рдеста блестящего. Ее фитоценозы занимают локалитет за нимфеидами, а в отсутствие их, непосредственно за зарослями воздушно-водных растений, но произрастают не сплошной полосой, а пятнами протяженностью от несколько десятков до сотен метров. Глубина, к которой приурочен рдест блестящий, может быть от 2 до 3,5 м. Грунт песок, ил. В заливах северо-восточной части в фитоценозы внедряются водный орех и кубышка желтая.

Ассоциация урути колосистой (*Myriophyllum spicatum* – ass.) отмечена только в литоральной зоне северо-восточной части озера на глубине 2 м. Грунт песок. В ассоциации единично встречена кубышка желтая.

На ограниченном участке литорали, в северной части водоема отмечена ассоциация мха фонтиналиса противопожарного (*Fontinalis antipyretica* – ass.). Произрастает мох за полосой рдеста блестящего в сто-

рону открытой акватории озера на глубине 3 м. Среди его зарослей отмечен рдест блестящий.

Высшие растения занимают в оз. Волоба 75,31 га, что составляет 22,2% его площади (таблица 3.1). В озере преобладает погруженная растительность, представленная главным образом полосой широколистных рдестов. На нее приходится 46,11 га, или 61,2%. Воздушно-водная растительность распространена на площади 21,9 га, или 29,3% от всей растительности озера. На растительность с плавающими листьями приходится 7,0 га, или 9,3%.

За вегетационный период высшие растения оз. Волоба образуют 203,6 т абсолютно сухого вещества. Основную часть или 68% образуют воздушно-водные растения. На погруженную растительность, несмотря на то, что она доминирует по занимаемой площади, приходится 25%. Растительность с плавающими листьями синтезирует всего 7% вещества.

В системе обследованных озер ландшафтного заказника «Синьша» наименее трофным является оз. Волоба, о чем и свидетельствует степень зарастания и продуктивность высшей растительности. По продуктивности высшей растительности в данной системе озер к озеру Волоба ближе других озеро Пролобно. Нынешнее состояние экосистемы озера Волоба, как и других водоемов группы «Синьша», является результатом постепенного природного эвтрофирования в течение тысячелетий в послеледниковый период [12].

Озеро Синьша. Площадь озера 253 га. Его длина 4 км. Максимальная ширина 1,44 км. Наибольшая глубина 7,1 м, средняя – 3,2 м. Объем воды 8,1 млн м³. Водосбор средневозвышенный, сложенный суглинками, песками и порос в основном сосновым лесом. Котловина озера ложбинного типа и вытянута с северо-запада на юго-восток. На озере находятся два острова площадью 0,17 км². Склоны озера умеренно возвышенные и заросли лесом. Литоральная зона озера узкая, песчаная. Сублитораль обрывистая. Минерализация воды 180–185 мг/л, прозрачность 1,8 м. Широкими протоками озеро соединяется с озерами Волоба и Донское. Озеро дренируется р. Дриссой. Водоем эвтрофного типа [10].

Благодаря множеству заливов и заводей, двум островам, особенно одного из них – сильно вытянутого по длинной оси озера, водоем характеризуется развитой и разнообразной высшей растительностью, представленной 16 растительными ассоциациями. От уреза воды заливы и заводи заросли воздушно-водной растительностью, представленной чаще тростником обыкновенным (*Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud.). Реже встречаются заросли схеноплектуса озерного (*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla), рогоза узколистного (*Typha angustifolia* L.), ежеголовника прямого (*Sparganium erectum* L.), хвоща приречного (*Equisetum fluviatile* L.). Сменяя их, на глубине 1,5 м поселяются кубышка желтая (*Nuphar lutea* (L.) Smith.), водяной орех (*Trapa natans* L.), кувшинка чистобелая (*Nymphae candida* J et C. Presl.), горец земноводный (*Persicaria amphibian* (L.) S. F. Gray). С глубины 2,5 м нимфеиды (растения с плавающими листьями) часто сменяются

рдестом блестящим (*Potamogeton lucens* L.) Вне заливов растительность более разнообразна. За зарослями воздушно-водных растений часто поселяется кубышка желтая, которая обычно внедряется в их фитоценозы. Кубышка желтая на глубине 2,5 м сменяется фитоценозом рдеста блестящего. В полосе воздушно-водной растительности преобладает тростник обыкновенный. Грунты обычно песчаные. Фитоценозы тростника обыкновенного, образующие ассоциацию (*Phragmites communis* – ass.), простираются от уреза воды до глубины 1,5 м. Высота тростника 2–2,5 м. Ширина зарослей зависит от особенностей литорального склона и чаще равна 5–10 м, но в отдельных случаях может достигать 30 м. В его зарослях встречаются рогоз узколистный, схеноплектус озерный, вех ядовитый (*Cicuta virosa* L.), поручейник широколистный (*Sium latifolium* L.), ситняг болотный (*Eleocharis palustris* (L.) Roem et Schult.), кубышка желтая, водяной орех, рдесты гребенчатый (*Potamogeton pectinatus* L.) и плавающий (*P. natans* L.).

Изредка в озере встречается ассоциация тростника обыкновенного с рогозом узколистным (*Phragmites australis* + *Typha angustifolia* – ass.). В их зарослях поселяются схеноплектус озерный, кубышка желтая, водяной орех (рисунок 3.5).

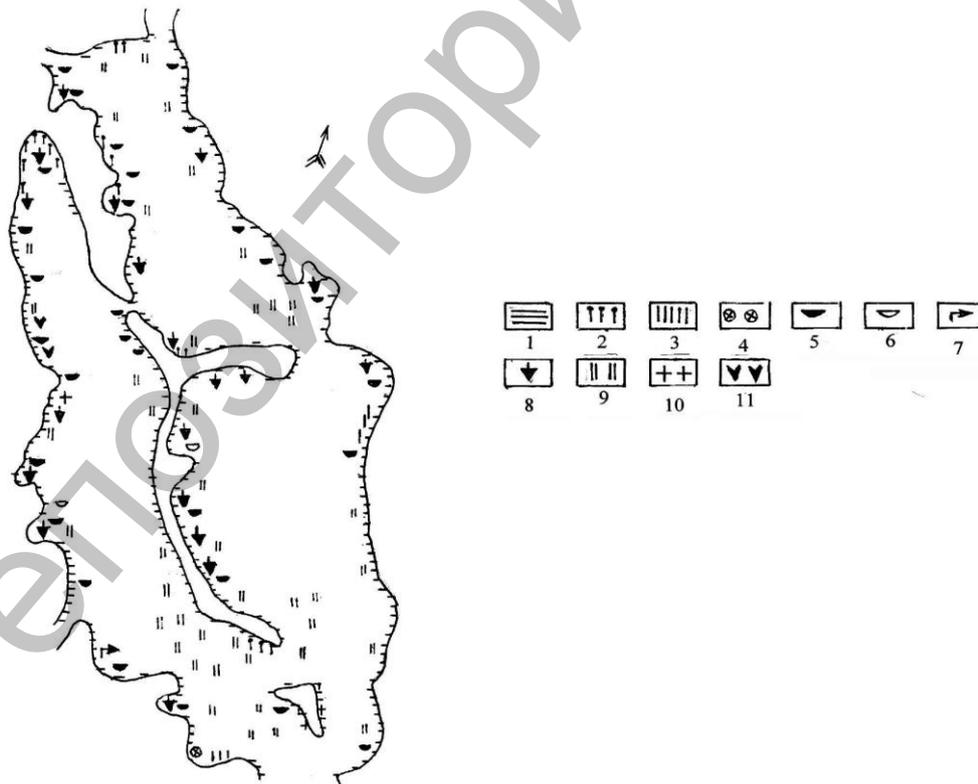


Рисунок 3.5 – Схема зарастания озера Синьша:

- 1 – тростник обыкновенный; 2 – рогоз узколистный; 3 – схеноплектус озерный;
 4 – ежеголовник прямой; 5 – кубышка желтая; 6 – кувшинка чистобелая; 7 – горец земноводный; 8 – водяной орех; 9 – рдест блестящий; 10 – роголистник погруженный;
 11 – наяда морская.

В литоральной зоне восточного побережья озера выявлены фитоценозы тростника со схеноплектусом озерным и кубышкой желтой, формирующие ассоциацию (*Phragmites australis* + *Schoenoplectus lacustris* – *Nuphar lutea* – ass.). Ширина фитоценозов от 6 до 25 м. Они занимают локалитет от уреза воды до глубины 1,8 м. В фитоценозах единично отмечены водяной орех и рдест блестящий (*Potamogeton lucens* L.).

Характерными для озера являются фитоценозы тростника с кубышкой желтой, относящиеся к ассоциации (*Phragmites australis* – *Nuphar lutea* – ass.). Они сменяют фитоценозы тростника и занимают локалитет от 1 до 1,5 м глубины. В ассоциации присутствует горец земноводный, обилие 1 балл.

В заливах, где песок сверху прикрыт илом, отмечены фитоценозы тростника с рогозом узколистным и кубышкой желтой, образующие ассоциацию (*Phragmites australis* + *Typha angustifolia* – *Nuphar lutea* – ass.). Заросли приурочены к глубинам от 1,2 до 2,2 м. Единично в ассоциации встречаются схеноплектус озерный и водяной орех.

В заливах и заводях на илистых грунтах от уреза воды до глубины 1,5 м поселяется рогоз узколистный, который часто образует ассоциацию с кубышкой желтой.

Фитоценозы рогоза узколистного, формирующего ассоциацию (*Typha angustifolia* – ass.), в озере встречаются не часто и приурочены к литоральному склону северного побережья водоема и простираются от уреза воды до глубины 1,5 м. Высота рогоза 2,5 м. В его зарослях встречаются кубышка желтая, водокрас лягушачий (*Hydrocharis morsus – ranae* L.), ряска трехдольная (*Lemna trisulca* L.)

Характерной для заливов является ассоциация рогоза узколистного с кубышкой желтой (*Typha angustifolia* – *Nuphar lutea* – ass.). Вышеуказанная ассоциация поселяется за зарослями рогоза узколистного с глубины 1 до 2,2 м. Грунт песок, прикрытый сверху илом. В фитоценозах изредка встречаются ежеголовник прямой.

В литоральной зоне северо-восточного побережья водоема выявлена ассоциация рогоза узколистного со схеноплектусом озерным, тростником обыкновенным, ежеголовником прямым и кубышкой желтой (*Typha angustifolia* + *Schoenoplectus lacustris* + *Phragmites communis* + *Sparganium erectum* – *Nuphar lutea* – ass.). Она простирается от уреза воды до глубины 1,8 м. Грунт песок. С глубины 1,8 м ассоциация сменяется зарослями кубышки желтой.

Фитоценозы схеноплектуса озерного, образующие ассоциацию (*Schoenoplectus lacustris* – ass.), выявлены в литоральной зоне восточного побережья и в южной оконечности озера. Грунт песок. Высота схеноплектуса 2,5 м. Единично среди схеноплектуса встречаются кубышка желтая, водяной орех, рдест блестящий, уруть колосистая.

К литоральной зоне южного побережья приурочены фитоценозы схеноплектуса озерного с кубышкой желтой, формирующие ассоциацию (*Schoenoplectus lacustris* – *Nuphar lutea* – ass.). Она занимает локалитет от уреза воды до глубины 1,5 м. Грунт песок. Изредка в фитоценозах встречается водяной орех.

Особенности морфометрии озера – сильно вытянутые котловина и остров, расположенный по длинной оси озера, полуостров в северной части водоема, многочисленные заводи создают благоприятные условия для произрастания нимфеидов, которые создают полосу растений с плавающими листьями. Основными строителями ее являются кубышка желтая и водяной орех. Грунт песок, ил.

Ассоциация кубышки желтой (*Nuphar lutea* – ass.) представлена фитоценозами, произрастающими в литоральной зоне озера на глубине 2–2,5 м. Фитоценозы характерны для заливов и заводей. Все фитоценозы кубышки поселяются за полосой воздушно-водной растительности, временами прерываясь. Ширина зарослей 3–5 м. Среди зарослей кубышки желтой встречаются водяной орех, горец земноводный, кувшинка чистобелая, рдесты блестящий и пронзеннолистный (*Potamogeton perfoliatus* L.), тростник обыкновенный и схеноплектус озерный.

У западного побережья озера на глубине 2 м выявлена ассоциация кубышки желтой с наядой морской (*Nuphar lutea* – *Najas marina* – ass.). Грунт песок. Обилие наяды морской составляет 3–4 балла, проективное покрытие от 25 до 50%. В ассоциации выявлены харовые водоросли *Chara* sp. и *Nitella* sp., уруть колосистая (*Myriophyllum spicatum* L.), мох фонтиналис противопожарный (*Fontinalis antipyretica* Hedw.).

Из изученных нами озер Белорусского Поозерья экосистема озера Синьша оказалась лучшей для произрастания водяного ореха, который приурочен почти ко всем заливам и заводям озера. Особенно благоприятным оказался для него локалитет у восточного побережья сильно вытянутого по оси озера острова. Ассоциация водяного ореха (*Trapa natans* – ass.) обычно произрастает за полосой воздушно-водной растительности на глубине 2 м, внедряясь в нее на периферии. Грунт ил. Водяной орех часто граничит с кубышкой желтой, конкурируя с последней. С глубины 2,5 м заросли водяного ореха часто сменяются рдестом блестящим.

Характерной для озера является ассоциация водяного ореха с кубышкой желтой (*Trapa natans* + *Nuphar lutea* – ass.). В ассоциации единично отмечены рдесты пронзеннолистный, блестящий и сплюснутый (*Potamogeton compressas* L.), а также уруть колосистая. Глубина 1,5–2,5 м. Грунт ил.

В заливе северо-западного побережья озера выявлена ассоциация водяного ореха с рдестом блестящим (*Trapa natans* – *Potamogeton lucens* – ass.). Глубина 2 м. Грунт ил. Обилие водяного ореха 3 балла, проективное покрытие 40%.

В литоральной зоне юго-западного побережья выявлена ассоциация водяного ореха с кубышкой желтой и роголистником погруженным (*Trapa natans* + *Nuphar lutea* – *Ceratophyllum demersum* – ass.). Произрастает она на илистых грунтах, где глубина воды равна 2,3 м. Обилие водяного ореха равно 2 баллам, а проективное покрытие – 25%. В сторону берега ассоциация сменяется зарослями водяного ореха.

Погруженная растительность озера представлена фитоценозами рдеста блестящего, образующими ассоциацию (*Potamogeton lucens* – ass.). В заливах и заводях, где произрастает водяной орех и кубышка, рдест блестящий поселяется за ними на глубине от 2 до 3,5 м. В иных участках литорального склона он произрастает непосредственно за полосой воздушно-водной растительности, образуя прерывистые заросли. На периферии зарослей, ближе к побережью среди его зарослей встречены водяной орех, кубышка желтая. Наиболее значительные по занимаемой площади заросли рдеста блестящего отмечены в южной оконечности озера.

Высшая растительность занимает в Синьше 108,2 га, что составляет 42,8% от площади зеркала озера. Наибольшая площадь 48,0 га, или 44,3% от площади, занимаемой высшими растениями, приходится на погруженную растительность. Воздушно-водная растительность распространена на площади 34,6 га, что равно 32%. На растения с плавающими листьями приходится 25,6 га, или 23,7% от площади растительного покрова озера.

За вегетационный период растительность оз. Синьша образует 318,2 т абсолютно сухой массы. Наибольшую фитомассу, благодаря более высокой продуктивности, образует воздушно-водная растительность – 78%. Растительность с плавающими листьями синтезирует 10% фитомассы. На погруженную растительность приходится 12% от всей продукции высшей растительности озера.

Особенности и степень зарастания оз. Синьша, продуктивность высшей растительности – результат постепенного эвтрофирования в послеледниковый период по настоящее время в отсутствие заметного антропогенного воздействия [13].

Озеро Оптино. Площадь озера 65 га. Максимальная глубина 6,1 м, средняя 3,8 м. Объем воды 2,46 млн м³. Котловина озера ложбинного типа и вытянута с севера на юг. Длина береговой линии 5,48 км. На западном берегу находится д. Заборье. Склоны котловины на западе высотой 8–15 м, на востоке более пологие и заросли древесно-кустарниковой растительностью. Глубины до 2 м занимают 20% площади озера. Прибрежный литоральный склон песчаный, глубже сапропель. На озере расположены 7 островов общей площадью 3 га. В озеро впадают 2 ручья, вытекает один, который соединяет его с оз. Волобо [10; 14]. По комплексу признаков оз. Оптино является водоемом эвтрофного типа (рисунок 3.6).

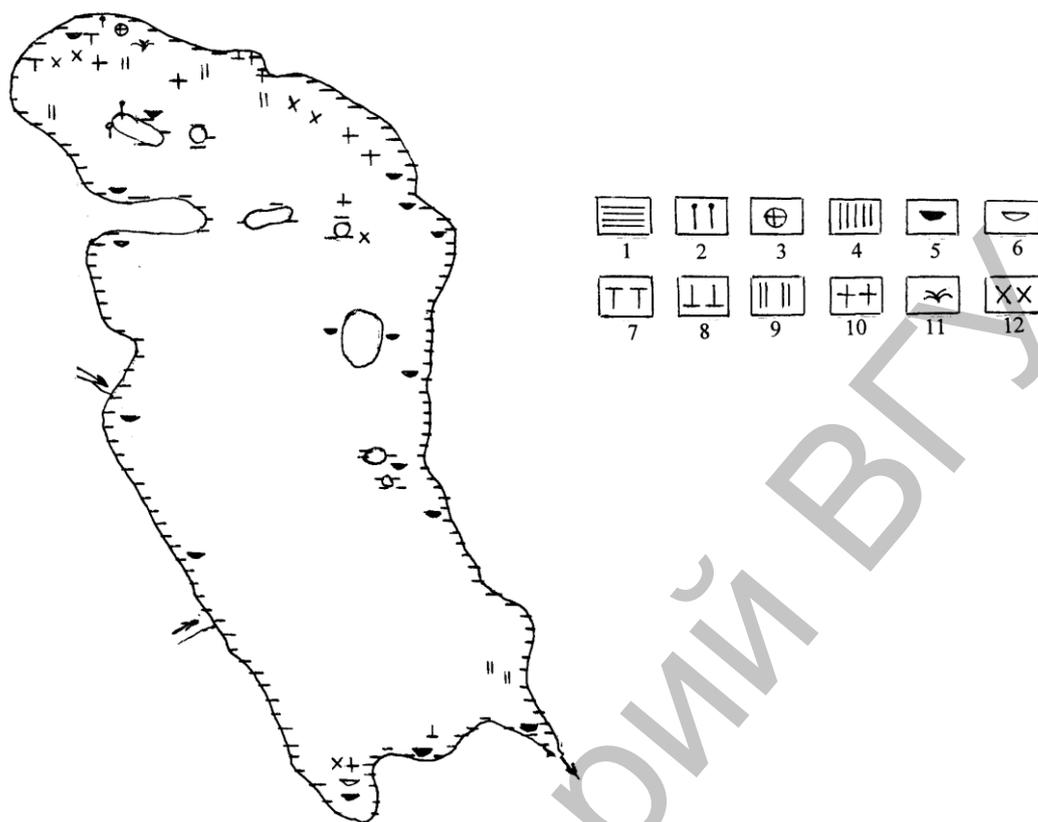


Рисунок 3.6 – Схема зарастания озера Оптино:

1 – тростник обыкновенный; 2 – рогоз широколистный; 3 – ежеголовник прямой; 4 – схеноплектус озерный; 5 – кубышка желтая; 6 – кувшинка чистобелая; 7 – рдест плавающий; 8 – рдест пронзеннолистный; 9 – рдест блестящий; 10 – роголистник погруженный; 11 – телорез алоэвидный; 12 – харовая водоросль.

Для высшей растительности озера характерен фрагментарно-поясной тип зарастания. В озере четко прослеживается полоса воздушно-водной растительности и полоса широколистных рдестов. Растительность полос с плавающими на поверхности воды листьями и водных мхов и харовых водорослей представлена в озере фрагментарно. Растительность водоема сформирована 14 растительными ассоциациями.

Впервые в оз. Оптино нами обнаружен водяной орех (*Trapa natans* L.). Несколько десятков розеток с плодами. Локалитет носит, скорее всего, заносный характер (озеро не соединено протоками с другими водоемами, где орех есть, растет у самого берега, рядом шоссе и туристическая стоянка).

Основным строителем полосы воздушно-водной растительности является тростник обыкновенный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud.). В ее формировании принимают участие также рогоз широколистный (*Typha latifolia* L.), ежеголовник прямой (*Sparganium erectum* L.), схеноплектус озерный (*Schoenoplectus lacustris* L.), хвощ приречный (*Equisetum fluviatile* L.). Преобладает грунт песок, в северной части озера – ил.

Фитоценозы тростника, формирующие ассоциацию (*Phragmites australis* – ass.), произрастают почти по всей длине береговой линии озера и вокруг острова, за исключением самого крупного из них, что у восточного побережья. Вокруг него воздушно-водная растительность вообще отсутствует. Ширина зарослей колеблется от уреза воды до 10 м, редко 20 м, а в среднем составляет 6 м. Высота растений колеблется от 1,8 до 2,5 м. У западного побережья заросли тростника почти чистые. В других участках водоема в них внедряются кубышка желтая (*Nuphar lutea* (L.) Smith), кувшинка чистобелая (*Nymphae candida* J. et. C. Presl), водокрас лягушачий (*Hydrocharis morsus-ranae* L.).

В литоральной зоне северо-восточной части водоема отмечена ассоциация тростника обыкновенного со схеноплектусом озерным (*Phragmites australis* + *Schoenoplectus lacustris* – ass.). Ширина зарослей до 7 м.

Характерной для растительности озера является ассоциация тростника обыкновенного с кубышкой желтой (*Phragmites australis* – *Nuphar lutea* – ass.). Фитоценозы тростника с кубышкой желтой наиболее обычны для восточного побережья озера. Ширина зарослей всего 3 м и простираются они с глубины 1,5 до 2,3 м. Грунт песок.

Ассоциация рогоза широколистного представлена всего двумя фитоценозами в северной части водоема – у берега и ближнего к нему острова. Высота растений 2,5 м. Единично в ассоциации отмечены кубышка желтая и водокрас лягушачий. Грунт ил.

В северо-восточной части озера отмечена ассоциация ежеголовника прямого (*Sparganium erectum* – ass.). Высота растений 1 м, грунт заиленный песок.

Фрагменты полосы растений с плавающими листьями формируют кубышка желтая, кувшинка чистобелая, рдест плавающий (*Potamogeton natans* L.).

Среди растительности с плавающими листьями преобладает ассоциация кубышки желтой (*Nuphar lutea* – ass.). Ее фитоценозы произрастают в заливах и заводях озера и в литоральной зоне восточного, реже западного побережий озера. Ассоциация приурочена к глубинам 1,5–2,3 м. Ближе к берегу сменяется совместными фитоценозами с тростником обыкновенным. В ее фитоценозах изредка встречается мох фонтиналис противопожарный (*Fontinalis antipyretica* (L.) Hedw.).

В заливе юго-западного побережья озера отмечена ассоциация кубышки желтой с кувшинкой чистобелой (*Nuphar lutea* + *Nymphae candida* – ass.). Глубина 2 м. Грунт заиленный песок. Среди их зарослей встречается схеноплектус озерный.

В литоральной зоне северного побережья произрастает ассоциация рдеста плавающего (*Potamogeton natans* – ass.). Глубина 2 м. Грунт ил. В ассоциации присутствует кубышка желтая. Ближе к берегу ассоциация сменяется фитоценозами тростника обыкновенного и рогоза широколистного.

Строителями полосы широколистных рдестов являются рдесты блестящий (*Potamogeton lucens* L.), пронзеннолистный (*P. perfoliatus* L.), роголистник погруженный (*Ceratophyllum demersum* L.), телорез алоэвидный (*Stratiotes aloides* L.).

Фитоценозы, относящиеся к ассоциации рдеста блестящего (*Potamogeton lucens* – *ass.*), приурочены к северной заиленной части водоема и к литоральной зоне юго-восточного побережья. Глубина 2–2,5 м. Грунт заиленный песок. В его ассоциации отмечены роголистник погруженный, элодея канадская (*Elodea canadensis* Michx).

Фитоценозы, формирующие ассоциацию рдеста пронзеннолистного (*Potamogeton perfoliatus* – *ass.*), отмечены в заливах северной и южной частях водоема. Глубина 2 м. Грунт заиленный песок. Среди его зарослей встречается роголистник погруженный.

Ассоциация роголистника погруженного (*Ceratophyllum demersum* – *ass.*) представлена фитоценозами, произрастающими в литоральной зоне северо-восточной части водоема и в заливе юго-западного побережья. В ассоциации встречается харовая водоросль (*Nitella* sp.).

Для литоральной зоны северо-восточной части водоема характерна ассоциация роголистника погруженного с кубышкой желтой и рдестом блестящим (*Ceratophyllum demersum* – *Nuphar lutea* – *Potamogeton lucens* – *ass.*).

Ассоциация телореза алоэвидного (*Stratiotes aloides* – *ass.*), представлена фитоценозами, произрастающими в северной и южной частях водоема. Глубина 2–2,5 м. Грунт ил. Единично в ассоциации отмечен шелковник жестколистный (*Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach).

Фрагменты полосы водный мхов и харовых водорослей представлены ассоциацией харовой водоросли (*Nitella* sp. – *ass.*). Ее фитоценозы произрастают в заливах юго-западного и северо-западного частей водоема, а так же у острова северо-восточного побережья озера. Глубина 1,5–2,5 м. Грунт песок, заиленный песок. В ассоциации встречены роголистник погруженный, рдесты блестящий и сплюснутый (*Potamogeton compressus* L.).

Высшая растительность в оз. Оптино распространена на площади 14,55 га, что составляет 22,2% от акватории водоема. Наибольшую площадь в озере занимает растительность полосы широколистных рдестов – 8,5 га, или 59,6%. Воздушно-водная растительность распространена на площади 3,8 га, или 26,3%. На фрагменты полос водных мхов и харовых водорослей и растений с плавающими листьями приходится соответственно 1,5 и 0,6 га, что равно 10 и 4,1%.

За вегетационный период высшая растительность оз. Оптино образует 55,47 т абсолютно сухого (таблица 3.1). Воздушно-водная растительность, благодаря более высокой продуктивности ассоциаций, образует 33,85 т вещества, или 60% от всей продукции. На растительность полосы широколистных рдестов приходится 17,2 т абсолютно сухого вещества, что со-

ставляет 32,6%. Растительность фрагментов полос с плавающими листьями и харовых водорослей образует соответственно 2,5% и 5,6% вещества.

Сравнение степени зарастания и продуктивности, с ранее изученными нами озерами этой группы из республиканского ландшафтного заказника «Синьша», свидетельствует о том, что выше указанные показатели озера Оптино близки к озеру Пролобно. В отличие от других озер заказника, на берегах которых отсутствуют населенные пункты, Оптино испытывает умеренную степень эвтрофирования со стороны д. Заборье, расположенной на западном берегу озера [15].

Озеро Ножницы. Площадь озера 72 га. Длина 1,38 км, ширина 0,63 км. Максимальная глубина 5,6 м, средняя 3,6 м. Длина береговой линии 5,6 км. Объем воды 2,6 млн м³. Водосбор возвышенный, сложенный песками, порос лесом. Котловина озера термокарстового типа. Склоны высотой 5–9 м, песчаные, заросли древесно-кустарниковой растительностью. Литоральная зона узкая, песчаная, в заливах более широкая и занимает 20% площади водоема. Ложе озера постепенно снижается к середине. В озеро впадает 3 ручья. Непосредственная связь с другими озерами группы «Синьша» отсутствует [10; 14].

Высшая растительность озера размещается по фрагментарно-поясному типу. В озере прослеживаются полоса воздушно-водной растительности и полоса широколистных рдестов. Растительность с плавающими листьями сплошной полосы не образует и представлена фрагментарно. Растительность озера сформирована 14 растительными ассоциациями. Наиболее разнообразна воздушно-водная растительность, представленная 7 растительными ассоциациями. Грунты песчаные (рисунок 3.7).

Лидирующее положение в полосе воздушно-водной растительности принадлежит тростнику обыкновенному (*Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud.). Изредка его ассоциации сменяются рогозом узколистным (*Typha angustifolia* L.).

Фитоценозы тростника, образующие ассоциацию (*Phragmites australis* – ass.), у восточного побережья озера редкие. Высота растений колеблется от 1,8 м у восточного побережья до 2,5 м у западного. Ширина зарослей от 5 до 25 и более метров. Спутником тростника в фитоценозах являются рогоз узколистный, ситняг болотный (*Eleocharis palustris* (L.) Roem et Schult.), рдесты плавающий (*Potamogeton natans* L.) и блестящий (*P. lucens* L.).

Для юго-западного побережья озера характерна ассоциация тростника обыкновенного с рогозом узколистным (*Phragmites australis* + *Typha angustifolia* – ass.). Ширина зарослей 7 м. Единично в ассоциации присутствует кубышка желтая (*Nuphar lutea* L.). На глубине, превышающей 1,8 м, ассоциация сменяется чистым фитоценозом кубышки желтой.

В литоральной зоне северного побережья отмечена небольшая по занимаемой площади ассоциация тростника обыкновенного с рдестом пла-

вающим (*Phragmites australis* – *Potamogeton natans* – ass.). Ассоциация произрастает на глубине 1,7 м.

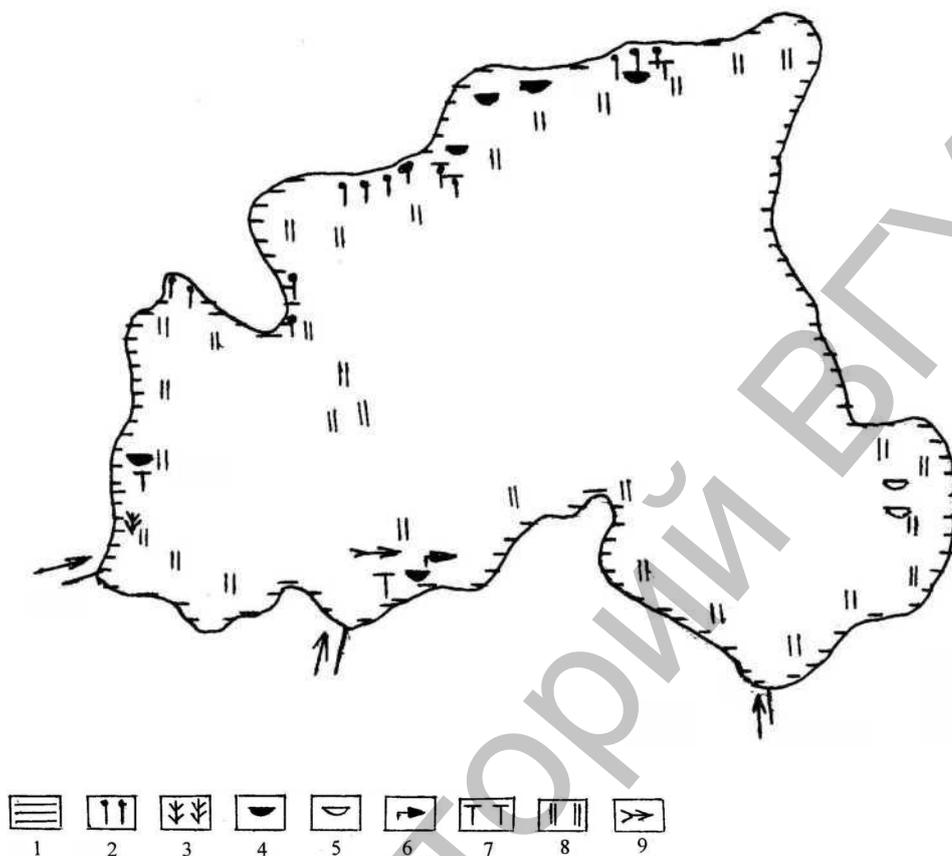


Рисунок 3.7 – Схема зарастания озера Ножницы:

1 – тростник обыкновенный; 2 – рогоз узколистный; 3 – хвощ приречный; 4 – кубышка желтая; 5 – кувшинка белая; 6 – горец земноводный; 7 – рдест плавающий; 8 – рдест блестящий; 9 – гидрилла мутовчатая.

Для западного и северо-западного побережий озера характерны фитоценозы тростника обыкновенного с кубышкой желтой, формирующие ассоциацию (*Phragmites australis* – *Nuphar lutea* – ass.). Ассоциация приурочена к глубинам 1,5–2 м.

Небольшая по занимаемой площади ассоциация хвоща приречного с кубышкой желтой (*Equisetum fluviatile* – *Nuphar lutea* – ass.) приурочена к западному побережью озера. Единично в ассоциации встречается тростник обыкновенный.

Фитоценозы рогоза узколистного, формирующие ассоциацию (*Typha angustifolia* – ass.), характерны для литоральной зоны северного побережья озера. Фитоценозы занимают локалитет от уреза воды до глубины 1,8 м, клиниваясь между зарослями тростника. Высота рогоза 2,5 м. Грунт песок. В ассоциации единично присутствуют тростник обыкновенный и рдест плавающий.

В северной части водоема отмечена ассоциация рогоза узколистного с кубышкой желтой (*Typha angustifolia* – *Nuphar lutea* – ass.). Глубина, на которой отмечена ассоциация, 1,5 м. В ассоциации единично присутствуют хвощ приречный и рдест блестящий.

Фрагменты полосы растений с плавающими листьями приурочены к западному и северо-западному побережьям озера, где песчаные грунты покрыты сверху илом. Растительный покров здесь формируют кубышка желтая и кувшинка белая (*Nymphae alba* L.) – (вид, занесенный в Красную книгу Республики Беларусь), горец земноводный (*Persicaria amphibia* (L.) S. F. Gray), рдест плавающий. Вышеуказанная растительность занимает локалитет за зарослями тростника обыкновенного, изредка рогоза узколистного и приурочена к глубинам 1,8–2,5 м.

Фитоценозы кубышки желтой, формирующие ассоциацию (*Nuphar lutea* – ass), более характерны для литоральной зоны западного и северо-западного побережий водоема. У восточного побережья озера кубышка желтая произрастает изредка и формирует небольшие лотки. У западного побережья заросли кубышки желтой достаточно более мощные. В ассоциации кубышки желтой можно встретить тростник обыкновенный, рдесты плавающий и блестящий.

В литоральной зоне северного побережья озера отмечена ассоциация кубышки желтой с рдестом плавающим (*Nuphar lutea* + *Potamogeton natans* – ass.). Глубина 1,8–2,3 м. В фитоценозе у западного побережья озера обилие кубышки желтой возрастает.

У юго-западного побережья произрастает ассоциация кубышки желтой с рдестом плавающим и горцем земноводным (*Nuphar lutea* + *Potamogeton natans* + *Persicaria amphibia* – ass.). Глубина 1,8–2,2 м. Грунт песок. В сторону открытой акватории ассоциация сменяется зарослями рдеста блестящего.

У восточного побережья за полосой тростника на глубине 2 м произрастает ассоциация кувшинки белой с рдестом блестящим (*Nymphae alba* – *Potamogeton lucens* – ass.). Грунт песок. Заросли редкие.

Полосу широколистных рдестов образуют рдест блестящий, изредка в ней встречается вид, внесенный в Красную книгу Республики Беларусь – гидриллу мутовчатую (*Hydrilla verticillata* (L. fill.) Royle).

Заросли рдеста блестящего, образующие ассоциацию (*Potamogeton lucens* – ass.), простираются обычно за растениями с плавающими листьями и занимают глубины от 2 до 3,5 м. Грунт песок, заиленный песок. В его фитоценозах можно встретить кубышку желтую, кувшинку чистобелую (*Nymphae candida* J et C. Presl.), рдест пронзеннолистный (*Potamogeton perfoliatus* L.), гидриллу мутовчатую.

У южного побережья за зарослями кубышки желтой в сторону открытой акватории озера произрастает ассоциация рдеста блестящего с гидрил-

лой мутовчатой (*Potamogeton lucens* – *Hydrilla verticillata* – *ass.*). Глубина от 2 до 3 м. Грунт песок.

Высшие растения занимают в озере Ножницы 21,7 га, или 30% его площади. На погруженные растения приходится 10,8 га, что равно 50% от площади всех зарослей. Воздушно-водная растительность распространена на площади 7,7 га, или 35,5%. Наименьшую площадь – 3,2 га, или 14,5% в озере занимает растительность с плавающими листьями.

За вегетационный период высшая растительность озера образует 64,5 т абсолютно сухого вещества. Благодаря более высокой продуктивности наибольшую продукцию в озере образует воздушно-водная растительность – 50,25 т, или 78% от всего вещества. На растения с плавающими листьями приходится 6,0 т, или 9,8%, а на погруженную растительность 8,23 т, что составляет 12,2% всей фитомассы.

Озеро Ножницы сохранило свой мезотрофный тип благодаря тому, что оказалось изолированным от рядом расположенной группы озер заказника «Синьша», связанных друг с другом короткими протоками реки Дриссы, что и определило их общую судьбу и эвтрофный тип [16].

Озеро Глыба. Площадь озера 152 га. Длина водоема 3,46 км, максимальная ширина 0,8 км. Наибольшая глубина 10,7 м, средняя – 4,9 м. Длина береговой линии 9 км. Объем воды 7,44 млн м³. Котловина ложбинного типа и вытянута с севера-запада на юго-восток. Глубины до 2 м занимают 21% площади зеркала озера. Дно до глубины 3 м песчаное, с глубины 3 до 7 м – опесчаненный ил. Водоем слабопроточный. В него впадают 2 ручья. На востоке озера широкой протокой – исток реки Дриссы, соединяется с озером Дриссы. Водоем эвтрофного типа [7].

Высшая растительность озера представлена тремя полосами зарастания: полосой воздушно-водной растительности, полосой растений с плавающими листьями и укореняющимися в грунте, полосой широколистных рдестов. Грунты почти повсеместно песчаные. Растительность озера сформирована 19 растительными ассоциациями (рисунок 3.8).

Полосу воздушно-водной растительности формируют ассоциации, строителями которых являются тростник обыкновенный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin.ex Steud.), схеноплектус озерный (*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla.), тростянка овсяницеvidная (*Scolochloa festucacea* (Willd.) Link), ежеголовник прямой (*Sparganium erectum* L.), аир болотный (*Acorus calamus* L.), хвощ приречный (*Equisetum fluviatile* L.), рогоз узколистный (*Typha angustifolia* L.). Фитоценозы, формирующие ассоциацию тростника обыкновенного (*Phragmites australis* – *ass.*), доминируют среди воздушно-водной растительности озера. Местами они сменяются зарослями схеноплектуса озерного, ежеголовника прямого, хвоща приречного, протяженность которых от 10 до 40 м. Высота растений от 1,6 до 2,3 м. Среди зарослей тростника встречаются кубышка желтая (*Nuphar lutea* (L.) Smith.), схеноплектус озерный, ситняг игольчатый (*Eleocharis acicularis*

(L.) Roem. et. Schult.), хвощ приречный. Заросли тростника простираются от уреза воды до 5–8 м и заходят вглубь водоема до 1,3 м. Редко ширина его зарослей достигает 25 м.

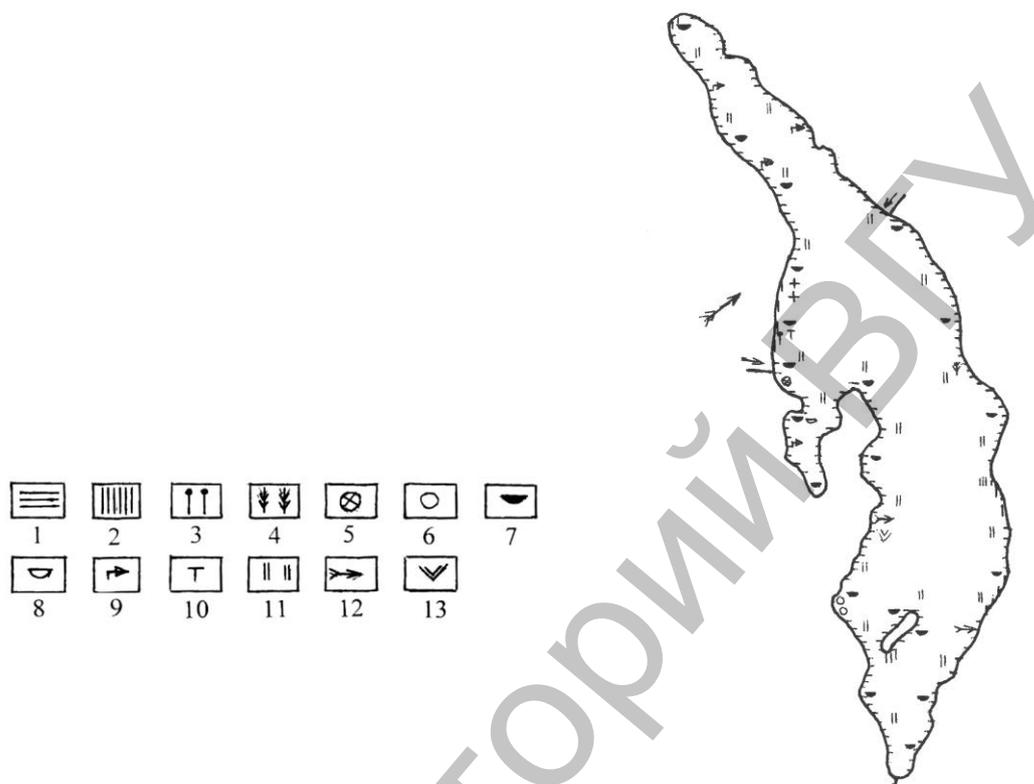


Рисунок 3.8 – Схема зарастания озера Глыба:

1 – тростник обыкновенный; 2 – схеноплектус озерный; 3 – рогоз узколистный; 4 – хвощ приречный; 5 – ежеголовник прямой; 6 – тростянка овсяницеvidная; 7 – кубышка желтая; 8 – кувшинка белая; 9 – горец земноводный; 10 – рдест плавающий; 11 – рдест блестящий; 12 – элодея канадская; 13 – фонтиналис противопожарный.

У северо-восточного побережья озера отмечена ассоциация тростника с рогозом узколистным (*Phragmites australis* + *Typha angustifolia* – ass.). На периферии зарослей в сторону открытой акватории озера тростник почти постоянно формирует ассоциацию с кубышкой желтой (*Phragmites australis* – *Nuphar lutea* – ass.). Единично в ассоциации присутствуют рдесты блестящий (*Potamogeton lucens* L.) и сплюснутый (*P. compressus* L.). Заросли поселяются до глубины 1,3 м.

Фитоценозы схеноплектуса озерного, образующие ассоциацию (*Schoenoplectus lacustris* – ass.), спорадически встречаются в литеральной зоне озера. Протяженность их всего 20–40 м. Ширина зарослей 6–8 м. Высота растений 2–2,2 м. В ассоциации присутствуют тростник обыкновенный, кубышка желтая, рдест блестящий.

У северо-западного побережья озера отмечена незначительная по занимаемой площади группировка тростянки овсяницеvidной. С глубины

1,2 м она сменяется зарослями горца земноводного (*Persicaria amphibia* (L.) S. F. Gray) с другими водными растениями.

Ограниченное распространение в озере имеет хвощ приречный, образующий у восточного побережья ассоциацию с кубышкой желтой и горцем земноводным (*Equisetum fluviatile* – *Nuphar lutea* + *Persicaria amphibia* – ass.).

Ежеголовник прямой образует ассоциацию с кубышкой желтой (*Sparganium erectum* – *Nuphar lutea* – ass.). Протяженность зарослей не превышает 40 м, их ширина от уреза воды равна 3 м. Единично в зарослях встречается уруть колосистая (*Myriophyllum spicatum* L.).

У северо-западного побережья отмечена ассоциация ежеголовника прямого с кувшинкой белой (*Sparganium erectum* – *Nymphaea alba* – ass.). В их зарослях отмечена кубышка желтая.

Полосу растений с плавающими листьями формируют кубышка желтая, горец земноводный, кувшинка белая и чистобелая, рдест плавающий (*Potamogeton natans* L.). Возвышенное юго-западное побережье, поросшее лесом, отсутствие волнобоя создают здесь благоприятные условия для растительности с плавающими листьями, среди которой преобладает кубышка желтая. Грунты в полосе чаще песчаные.

Фитоценозы кубышки желтой, образующие ассоциацию (*Nuphar lutea* – ass.), простираются за полосой воздушно-водной растительности и занимают локалитет с глубинами от 1,3 до 2,5 м. Ширина зарослей колеблется от 3 до 10 м. Спутниками в фитоценозах являются тростник обыкновенный, горец земноводный, рдесты плавающий и блестящий.

У юго-западного побережья выявлены фитоценозы кубышки желтой с горцем земноводным, образующие ассоциацию (*Nuphar lutea* + *Persicaria amphibia* – ass.). Протяженность фитоценозов не превышает 50 м. Глубина – 1,5–2 м. Ассоциация занимает локалитет за воздушно-водными растениями, чаще тростником. Единично в ассоциации встречены кувшинка чистобелая (*Nymphaea candida* J. et C. Presl) и уруть колосистая.

К юго-западному побережью приурочены фитоценозы кубышки желтой с кувшинкой чистобелой, относящиеся к ассоциации (*Nuphar lutea* + *Nymphaea candida* – ass.). Они занимают локалитет за тростником, поселяясь на глубине от 1,8 до 2,5 м. В ассоциации единично произрастают рдесты плавающий и блестящий.

Ближе к северо-западной оконечности озера произрастает ассоциация кубышки желтой с рдестом плавающим (*Nuphar lutea* + *Potamogeton natans* – ass.). Поселяется она за зарослями тростника на глубине 1,8–2,2 м. Единично в ассоциации отмечена уруть колосистая.

К юго-западному побережью приурочены фитоценозы горца земноводного, строящего ассоциацию (*Persicaria amphibia* – ass.). Их протяженность 30–40 м, ширина зарослей 4–5 м. Глубина произрастания 1,5–2 м. Постоянным спутником в фитоценозах является кубышка желтая. В ассо-

циации единично присутствуют кувшинка чистобелая и роголистник погруженный (*Ceratophyllum demersum* L.).

Ассоциация рдеста плавающего (*Potamogeton natans* – ass.) имеет ограниченное распространение в озере. Ее фитоценозы отмечены только у юго-западного побережья. Произрастает рдест плавающий на глубине 2 м. Так как фитоценозы соседствуют с кубышкой желтой, она в них постоянно внедряется. В полосе широколистных рдестов доминирует ассоциация рдеста блестящего (*Potamogeton lucens* – ass.). Его фитоценозы простираются за полосой растений с плавающими листьями и занимает глубины от 2 до 3 м. Грунт заиленный песок. В ассоциации встречаются кубышка желтая, элодея канадская (*Elodea canadensis* Michx.) и уруть колосистая.

В литоральной зоне северо-западной части водоема произрастает ассоциация рдеста блестящего с роголистником погруженным (*Potamogeton lucens* + *Ceratophyllum demersum* – ass.). Глубина 2 м. Грунт заиленный песок. В ассоциации встречены наяда морская (*Najas marina* L.), роголистник погруженный, уруть колосистая, элодея канадская.

К западному побережью приурочены фитоценозы, формирующие ассоциацию элодеи канадской (*Elodea canadensis* – ass.). Глубина 2 м. Грунт песок.

У западного побережья произрастает роголистник погруженный, образующий ассоциацию (*Ceratophyllum demersum* – ass.). Глубина 2,5 м. Грунт ил. Единично в ассоциации присутствует кубышка желтая.

Невысокая прозрачность воды препятствует произрастанию в водоеме растений, относящихся к полосе водных мхов и харовых водорослей. Мох фонтиналис противопожарный, образующий ассоциацию (*Fontinalis antipyretica* – ass.), занимает ограниченный участок литорали у западного побережья озера на глубине 2,2 м. Грунт опесчаненный ил. Единично в ассоциации присутствует кубышка желтая.

Высшие растения распространены в озере на площади 37,75 га, что составляет 25% площади его зеркала. Среди растительности озера преобладает полоса широколистных рдестов, на которую приходится 20 га, что составляет 54,2% его растительного покрова. Воздушно-водная растительность покрывает 12 га, или 31%. На полосу растений с плавающими листьями приходится всего 5 га, или 13,2%. За вегетационный период растительность озера синтезирует 115,3 т абсолютно сухого вещества. Воздушно-водная растительность, благодаря более высокой продуктивности, образует 72,42 т вещества, или 62,3%. Растительность полосы широколистных рдестов продуцирует 31,6 т абсолютно сухого вещества, что составляет 26,5%. На долю растительности с плавающими листьями приходится всего 9,26 т, или 8,0%.

Сравнение степени зарастания и продуктивности высшей растительности озера Глыба с другими ранее изученными озерами заказника, дренируемых р. Дриссой, свидетельствует о более низкой степени зарастания и

продуктивности озера. Экосистема озера Глыба сформировалась среди холмистого моренного ландшафта, поросшего сосновым лесом в отсутствие антропогенного воздействия. Исток в системе озер, дренируемой р. Дриссой, начинается с озера Глыба, поэтому имеет место привнос биогенных веществ из озера в другие водоемы, что способствует увеличению их трофности. В озере произрастают виды, занесенные в Красную книгу Республики Беларусь – кувшинка белая и наяда морская [17].

Озеро Ямно. Площадь водоема составляет 92 га. Длина 1,56 км, максимальная ширина 0,72 км. Средняя глубина составляет 2,3 м, максимальная глубина 3,8 м. Длина береговой линии 4,95 км, площадь водосбора 13,4 км² [14]. Склоны котловины высотой до 3 м, поросшие лесом. Дно до глубины 2 м песчаное, глубже выстлано сапропелем. В озеро впадают 6 ручьев, вытекает ручей в озеро Усвеча [18]. Прозрачность по диску Секке составляет 0,5 м. По комплексной классификации О.Ф. Якушко, озеро Ямно относится к эвтрофному типу [19] (рисунок 3.9).

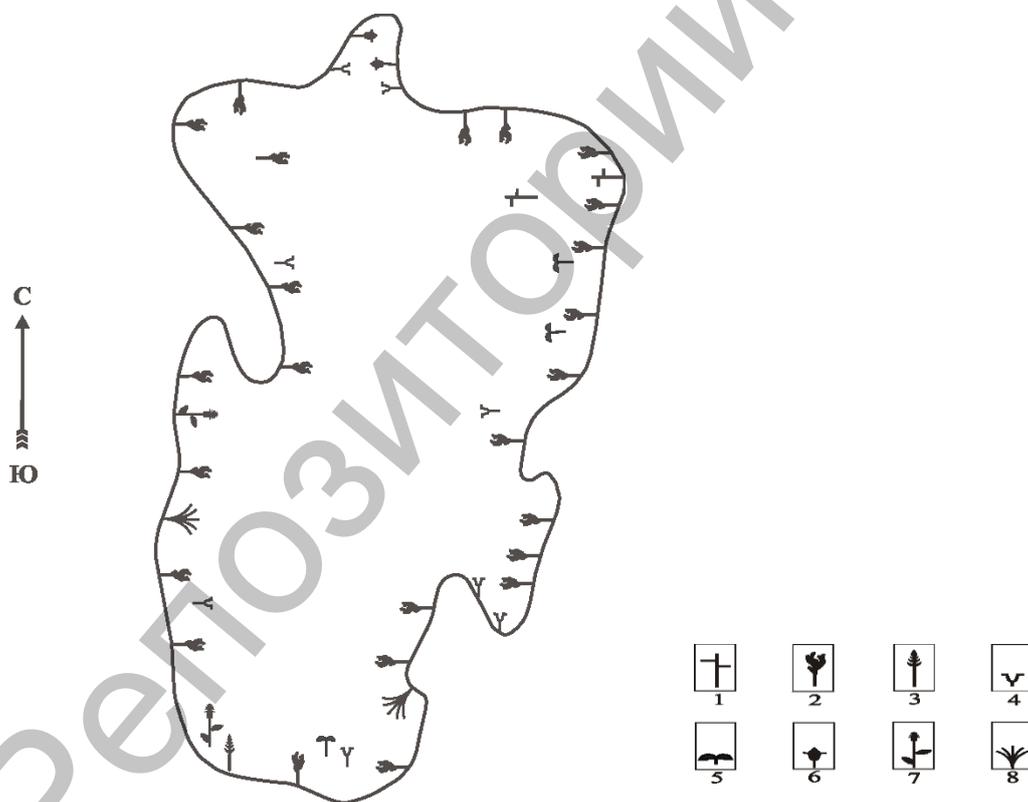


Рисунок 3.9 – Схема зарастания озера Ямно:

- 1 – схеноплектус озерный; 2 – тростник обыкновенный; 3 – хвощ приречный;
 4 – кубышка желтая; 5 – рдест плавающий; 6 – кувшинка чистобелая;
 7 – рдест блестящий; 8 – аир обыкновенный.

Исключительной особенностью озера Ямно является крайне низкий видовой состав высшей водной растительности, который включает 8 видов. К ним относятся 4 представителя полосы воздушно-водной расти-

тельности, 3 представителя полосы растений с плавающими на поверхности воды листьями и 1 представитель полосы погруженной растительности. Такой бедный видовой состав макрофитов более характерен для олиготрофных либо дистрофных водоемов [19]. Кроме того, для озера Ямно характерно отсутствие полосы погруженной растительности и полосы водных мхов и харовых водорослей, что также является специфической особенностью этого водоема.

Полоса воздушно-водной растительности преобладает как по количеству видов, так и по занимаемой площади. Заращение носит поясной характер. Ширина полосы воздушно-водной растительности колеблется от 2 до 50 м, в среднем по озеру 10 м. Представителями гелофитов являются *Phragmites australis* (Cav) Trin. ex Steud., *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla, *Equisetum fluviatile* L., *Acorus calamus* L. Растительность озера формируют всего 8 ассоциаций.

Доминирующее положение среди представителей воздушно-водной растительности занимает тростник обыкновенный. Ассоциация (*Phragmites australis* – ass.) представляет собой пояс зарослей, который прерывается в месте вытекания ручья. Высота растений 2,2–2,7 м, произрастают до глубины 1,5 м. Грунт песок. Максимального развития тростник обыкновенный достигает в фитоценозе, локализованном у мыса на юго-восточном побережье. Ширина зарослей здесь около 50 м.

Наименьшего развития достигают фитоценозы, расположенные вдоль всего западного побережья. Ширина зарослей здесь редко превышает 5 м. В фитоценозах тростника обыкновенного встречаются все представители высшей водной растительности, характерные для озера Ямно.

У юго-восточного, южного и северного побережий произрастают фитоценозы тростника обыкновенного с кубышкой желтой, формирующие ассоциацию (*Phragmites australis* – *Nuphar lutea* – ass.). Глубина произрастания до 2 м. Грунт песок, ил. Наибольшего развития достигают фитоценоз, локализованный у северного побережья, рядом с местом вытекания ручья.

Ассоциация (*Schoenoplectus lacustris* – ass.) состоит из нескольких фитоценозов, произрастающих у северо-восточного побережья. Высота растений 2,5–3 м. Глубина произрастания 1,5 м. Грунт ил, песок.

Фитоценозы аира обыкновенного произрастают у южного и юго-западного побережья, имеют малые площади и образуют ассоциацию (*Acorus calamus* – ass.). Высота растений 1–1,5 м. Грунт песок. Глубина произрастания 0,5–1 м.

Полоса растений с плавающими на поверхности воды листьями представлена фрагментарно и приурочена к локалитетам защищенным от волнобоя. Представителями полосы являются *Nuphar lutea* (L.) Smith, *Nymphaea candida* J. et C. Presl, *Potamogeton natans* L.

Кубышка желтая является доминирующим видом полосы растений с плавающими на поверхности воды листьями. Ассоциации (*Nuphar lutea* – ass.) состоят из фитоценозов, произрастающих почти по всему озеру, на глубинах от 0,5 до 2 м и приурочены в основном к илистым грунтам. Наибольшего развития достигают фитоценозы, произрастающие у южного и юго-восточного побережий. Ширина зарослей достигает 40 м.

Ассоциация (*Nuphar lutea* – *Equisetum fluviatile* – ass.) представлена единственным фитоценозом, произрастающим у южного побережья. Глубина произрастания 0,5 м. Грунт песок. Также в этом фитоценозе встречаются единичные экземпляры представителя погруженной растительности *Potamogeton lucens* L.

У северного побережья, в месте вытекания ручья локализованы фитоценозы кубышки желтой и кувшинки чистобелой, формирующие ассоциацию (*Nuphar lutea* + *Nymphaea candida* – ass.). Ассоциация занимает весь залив, у берега заросли более плотные, в середине разреженные.

Фитоценозы рдеста плавающего произрастают в основном у восточного побережья, имеют небольшие размеры и образуют ассоциацию (*Potamogeton natans* – ass.). Глубина произрастания 1,5–2 м. Грунт ил.

Известно, что видовой состав водных растительных сообществ позволяет довольно точно характеризовать экологическое состояние экосистемы водоема. Нами установлено, что, особенностью озера Ямно является крайне низкий видовой состав высшей водной растительности, который включает 8 видов, которые образуют 8 растительных ассоциаций (таблица 3.1). Такой бедный видовой состав макрофитов более характерен для олиготрофных либо дистрофных водоемов [19]. Кроме того, для озера Ямно характерно отсутствие полосы погруженной растительности и полосы водных мхов и харовых водорослей, что также является специфической особенностью этого водоема.

Высшая водная растительность озера Ямно занимает 6,58 га, что соответствует 7,2% от площади всего водоема. Площадь воздушно-водной растительности 4,43 га, что составляет 67% от общей площади зарастания макрофитами. Продукция воздушно-водной растительности 22,26 т, или 85% от всей фитомассы макрофитов. Полоса растений с плавающими на поверхности воды листьями занимает площадь 2,15 га (33% от общей площади макрофитов) и образует 3,94 т фитомассы, или 15% от общей фитомассы макрофитов. Всего за вегетационный период макрофиты озера продуцируют 26,193 т фитомассы.

По рыбохозяйственной классификации озеро Ямно относится к лещево-щучье-плотвичному типу. Местность вокруг озера холмистая, заросшая лесом, местами сильно заболочена, труднодоступная, практически незаселенная. Поэтому антропогенная нагрузка на экосистему озера Ямно минимальная. Хозяйственное использование связано в основном с рыбной ловлей. В окрестных лесах производится сбор грибов и ягод [20].

Полученные данные являются основой для долгосрочного мониторинга состояния экосистем озер заказника. На их основе можно будет разрабатывать мероприятия по минимизации негативных воздействий антропогенных факторов и сохранению ландшафтного и биологического разнообразия этой территории, по рациональному природопользованию и развитию экотуризма.

Таблица 3.1 – Ассоциации, площади зарастания и продукция высших водных растений озер заказника «Синьша»

№ п/п	Озеро	Площадь озера, га	Количество растительных ассоциаций	Площадь, занятая растительностью, га	Общая фитомасса, т
1	Островцы	92	18	39,7	107,98
2	Дрисы	226	22	90,3	340,0
3	Пролобно	87	18	30,0	79,26
4	Волоба	339	15	75,31	203,59
5	Синьша	253	16	108,3	318,2
6	Оптино	65	14	14,55	55,47
7	Ножницы	72	14	21,7	64,48
8	Глыба	152	19	37,75	115,3
9	Ямно	92	8	6,58	26,193

Использование ГИС-технологий при обработке и анализе полевых данных по изучению водной растительности озер дало нам мощный инструмент создания электронных картографических баз данных. Создаваемые средствами ГИС картосхемы и тематические карты являются очень ценными для изучения распространения различных растительных ассоциаций, отдельных видов растений и долговременного мониторинга за состоянием их популяций и состояния экосистем озер в целом.

Обогащение лимноэкосистем питательными веществами в процессе их эволюции приводит к смене видового состава гидрофитов, к исчезновению из растительных сообществ б-мезосапробных видов и появлению новых а-мезосапробных видов гидрофитов, например узколистных рдестов. В высокоэвтрофных озерах преобладает надводная и наводная растительность, в которой широко представлены растения с плавающими листьями. Общее число видов снижается. Подавляющее число современных озер относится к этому типу [1].

Литература

1. Власов, Б.П. Использование высших водных растений для оценки и контроля за состоянием водной среды: метод. рекомендации / Б.П. Власов, Г.С. Гигевич. – Минск: БГУ, 2002. – 84 с.

2. Катанская, В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения / В.М. Катанская. – Л., 1981. – 186 с.
3. Распопов, И.М. Высшая водная растительность больших озер Северо-Запада СССР / И.М. Распопов. – Л., 1985. – 196 с.
4. Энциклапедыя прыроды Беларусі: у 5 т. – Мінск, 1998. – Т. 1. – С. 158.
5. Якушко, О.Ф. Озера Белоруссии / О.Ф. Якушко [и др.]. – Минск, 1998. – 213 с.
6. Мержвинский, Л.М. Высшая водная растительность озера Островцы / Л.М. Мержвинский [и др.] // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2011. – № 2(62). – С. 75–81.
7. Энциклапедыя прыроды Беларусі: у 5 т. – Мінск, 1983. – Т. 2. – С. 218.
8. Якушко, О.Ф. Белорусское Поозерье / О.Ф. Якушко. – Минск, 1971. – 334 с.
9. Мартыненко, В.П. Высшая водная растительность озера Дрисы / В.П. Мартыненко, Л.М. Мержвинский, Ю.Л. Становая // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2011. – № 3(63). – С. 53–59.
10. Энциклапедыя прыроды Беларусі: у 5 т. – Мінск, 1985. – Т. 4. – 251 с.
11. Мержвинский, Л.М. Высшая водная растительность озера Пролюбно / Л.М. Мержвинский [и др.] // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2011. – № 5(65). – С. 34–39.
12. Мержвинский, Л.М. Высшая растительность озера Волобо / Л.М. Мержвинский [и др.] // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2012. – № 6(72). – С. 73–79.
13. Мартыненко, В.П. Высшая растительность озера Синьша / В.П. Мартыненко [и др.] // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2012. – № 5(71). – С. 55–60.
14. Дзісько, Н.А. Блакітная кніга Беларусі: энцыклапедыя / Н.А. Дзісько [і інш.]. – Мінск: БелЭн, 1994. – 415 с.
15. Мержвинский, Л.М. Высшая растительность озера Оптино / Л.М. Мержвинский [и др.] // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2013. – № 1(73). – С. 50–57.
16. Мержвинский, Л.М. Высшая растительность озера Ножницы / Л.М. Мержвинский [и др.] // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2013. – № 2(74). – С. 60–66.
17. Мержвинский, Л.М. Высшая растительность озера Глыба / Л.М. Мержвинский [и др.] // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2013. – № 3(75). – С. 68–74.
18. Власов, Б.П. Озера Беларуси: справочник / Б.П. Власов [и др.]. – Минск: БГУ, 2004. – 284 с.
19. Якушко, О.Ф. Озероведение / О.Ф. Якушко. – Изд. 2-е, перераб. – Минск: Выш. шк., 1981. – 223 с.
20. Латышев, С.Э. Высшая растительность озера Ямно / С.Э. Латышев [и др.] // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2014. – № 2(80). – С. 60–65.

Г Л А В А 4

РЕИНТРОДУКЦИЯ ЛОБЕЛИИ ДОРТМАННА (*LOBELIA DORTMANNA*) НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

В результате антропогенной нагрузки становится особенно актуальной проблема сохранения биоразнообразия естественного растительного покрова. В мировой практике разработаны различные способы и методы охраны отдельных редких и исчезающих видов растений и комплексов их популяций.

Как показала практика, одним из наиболее эффективных способов сохранения отдельных видов растений является выращивание их в условиях культуры, получение достаточного количества посадочного материала с последующей реинтродукцией этих растений в подходящие природные биотопы [1]. Поэтому экспериментальные исследования по созданию искусственных популяций редких видов растений в естественных условиях имеют большое значение в системе практических мероприятий по сохранению биологического разнообразия, а поиск методов активной охраны растений на сегодняшний день остается актуальным.

С этой целью нами в 2003 г. проведено обследование состояния ценопопуляции лобелии Дортманна (*Lobelia dortmanna* L.) в оз. Бредно Россонского района Витебской области и заложена искусственная популяция этого вида в оз. Рогово Городокского района Витебской области. Двенадцатилетний период проведения эксперимента позволяет сделать первичные выводы об эффективности данного метода охраны исчезающих видов растений на примере *L. dortmanna*.

В качестве объекта исследований использовали лобелию Дортманна (*Lobelia dortmanna* L.). Она включена в Красную книгу Республики Беларусь 1-го, 2-го, 3-го и 4-го изданий (1981, 1993, 2005, 2015), Красную книгу СССР 1-го и 2-го изданий (1975, 1984), также охраняется в Литве, Латвии, России и Польше [2].

Это многолетнее травянистое водное растение, содержащее млечный сок, с многочисленными белыми тонкими мочковатыми корнями и прикорневой розеткой отогнутых книзу, толстых, линейных, притупленных на верхушке, внутри пустых и разделенных двумя продольными перегородками цельнокрайних листьев (шириной 2,5 мм и длиной до 7 см), погруженных в воду. Цветоносы от 40 до 80 см и выше, прямостоячие, обычно простые, во время цветения выступают над водой, голые, снизу с несколькими чешуевидными листочками до 5–10 мм длиной.

Цветки обоопольные, колокольчатые, зигоморфные, на поникающих цветоножках 0,5–1 см длиной, с голубовато-белым венчиком, до 1,5 см дли-

ны, собраны в рыхлую однобокую немногочетковую кисть. Прицветники линейные, намного короче цветоножек. Чашечка глубоко пятираздельная, с обратноконической трубкой и равными островатыми цельнокрайними ланцетно-линейными лопастями, зеленая. Венчик 7–8 мм длиной, двугубый (верхняя губа с двумя узкими дольками, нижняя – с тремя широкими) с голубоватой трубкой и беловатым отгибом. Тычинок 5, каждая со сросшимися на верхушке бахромчатыми пыльниками. Завязь нижняя.

Плод – продолговатая тонкоребристая зеленоватая коробочка, раскрывающаяся двумя створками. Семена мелкие, блестящие, коричневые, продольно-бугорчатые. Цветет в июне–августе, плоды созревают в июле–августе [3].

Произрастает *L. dortmanna* в олиготрофных озерах с прозрачной чистой водой и песчаным дном. Встречается единичными особями и небольшими группами вдоль береговой линии озер, местами образует заросли в прибрежной части, преимущественно на глубине 50–80 см [4; 5]. Генерирующие особи произрастают до глубины 1,0–1,3 м. В более глубоких местах образует под водой клейстогамные цветки, в которых происходит самоопыление.

Ареал охватывает Атлантическую и Среднюю Европу, юг Скандинавского полуострова, Карелию, Прибалтийские страны, Архангельскую, Вологодскую, Калининградскую, Ленинградскую, Псковскую, Тверскую области Российской Федерации и приатлантическую часть Северной Америки [6].

Встречается в Беларуси южнее ареала в изолированных локалитетах. Известно 5 мест произрастания *L. dortmanna*: оз. Свитязь в Новогрудском районе Гродненской области, оз. Белое в Лунинецком районе Брестской области, оз. Бредно, Белое Доброплес и Белое в Россонском районе Витебской области.

Причина уменьшения численности – чрезмерные рекреационные и хозяйственно-эксплуатационные нагрузки, загрязнение водоемов. Учитывая приуроченность *L. dortmanna* к определенным глубинам, можно предположить, что значительную опасность для нее представляет возможное изменение уровня озер.

Все известные места произрастания в Беларуси находятся на особо охраняемых природных территориях: заказники «Лунинский», «Свитязянский», «Красный Бор». Но озера в этих заказниках – очень популярные места отдыха среди туристов, что создает определенный прессинг на популяции *L. dortmanna*. Среди мер охраны в Красной книге Республики Беларусь указаны запрещение работ, связанных с хозяйственным использованием водоемов, ограничение антропогенного прессинга, искусственное расселение в подходящие водоемы.

Полевые исследования проводились нами в весенне-летний период 2003–2015 гг. на территории Городокского и Россонского районов Витебской области. Обследование растительности озер выполнено по общепринятой методике В.М. Катанской [7]. Обилие вида оценивали по шкале Бра-

ун-Бланке. Изучение особенностей плодоношения, семян и семенной продуктивности проводилось по общепринятым методам с использованием методических указаний по семеноведению интродуцентов Главного ботанического сада РАН и работы Т.А. Работнова [8].

Изучение анатомо-морфологических признаков вегетативных и генеративных органов проводилось с использованием микроскопа «МБС–10». Объем выборки составил 50 единиц. Результаты измерений по морфологическим признакам подвергались статистической обработке с помощью программы MS Excel.

Реинтродукционные работы проводились с учетом методических рекомендаций по переселению растений Ю.Н. Горбунова [9]. Использовались также разработки по проведению реинтродукционных работ В.Л. Тихоновой [10].

Озеро Бредно расположено на северо-западе Белорусского Поозерья, в 20 км юго-западнее оз. Освея на границе Верхнедвинского и Россонского районов Витебской области на территории ландшафтного заказника «Красный Бор». Его площадь 0,28 км². Форма почти округлая: длина – 0,7 км, ширина – 0,6 км. Длина береговой линии – 2,3 км. Котловина простая, подпрудного типа. Максимальная глубина равна 4,7 м [11]. Склоны котловины высотой от 8 до 20 м, крутые, на севере – низкие, песчаные, под сосновым лесом. Берега высокие, песчаные и торфянистые. Мелководье песчаное, глубже дно илистое, выстланное мхами. Вода характеризуется высокой прозрачностью и низкой минерализацией (сухой остаток равен 180), что ограничивает развитие растительности и организмов. В ней отсутствуют нитраты и нитриты, ионы аммония и фосфатанионы, катионы марганца, никеля, хрома, железа, алюминия, рН – 7,5 [12].

Озеро непроточно. Литораль его выстлана песком, во многих местах прикрыта тонким слоем торфа, а в юго-западной части – илом. Площадь водосбора небольшая и составляет всего лишь 0,33 км².

В озере Бредно отмечено восемь видов макрофитов: тростник обыкновенный (*Phragmites australis* Trin.), рогоз широколистный (*Typha latifolia* L.), лобелия Дортманна (*Lobelia dortmanna* L.), осока омская (*Carex omskiana* Meinsch.), хвощ приречный (*Equisetum fluviatile* L.), кубышка желтая (*Nuphar lutea* (L.) Smith.), кувшинка белая (*Nymphaea alba* L.), полужник озерный (*Isoetes lacustris* L.). В этом озере полностью отсутствует полоса рдестов, водяных мхов и харовых водорослей (рисунок 4.1) [13].

Фитоценозы *L. dortmanna* простираются на 2/3 береговой линии и приурочены к глубинам от 30 до 150 см с песчаным грунтом. Вдоль северо-восточного берега *L. dortmanna* внедряется в редкие заросли *P. australis*, образуя с ним совместные фитоценозы. На глубинах свыше 1 м является содоминантом в сообществах с *I. lacustris*. На периферии зарослей обилие лобелии равно 2–3 баллам, покрытие – 20%. На 1 м² насчитывается от 30 до 50 розеток этого растения. В чистых фитоценозах на оптимальных для

обитания условиях лобелия достигает 6 баллов обилия, а покрытие – 90%. На 1 м² грунта здесь насчитывается около 700 розеток растения [14].

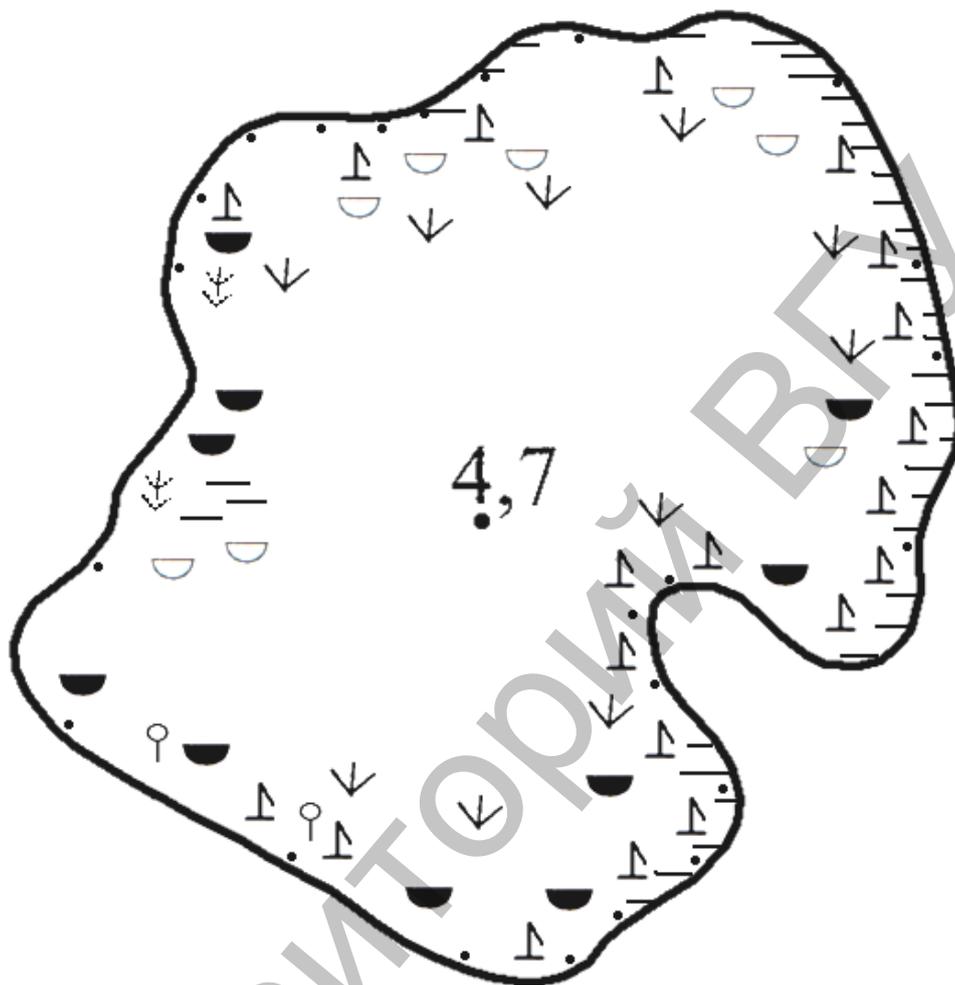


Рисунок 4.1 – Схема зарастания озера Бредно:

Условные обозначения: ◐ – кувшинка белая (*Nymphaea alba*); ◑ – кубышка желтая (*Nuphar lutea*); ⚓ – лобелия Дортманна (*Lobelia dortmanna*); ♀ – рогоз широколистный (*Typha latifolia*); ≡ – тростник обыкновенный (*Phragmites australis*); ☐ – осока омская (*Carex omskiana*); √ – полушник озерный (*Isoetes lacustris*); √ – хвощ приречный (*Equisetum fluviatile*).

У северо-западного берега *L. dortmanna* произрастает в ассоциации с *N. alba*, *C. omskiana*, *Ph. australis* и *I. lacustris*. Ее обилие равно 3 баллам, проективное покрытие 40% площади описания.

У северного и северо-восточного берега ассоциация *L. Dortmanna* включает *I. lacustris*, *Ph. australis* и *C. omskiana*. *L. dortmanna* внедряется в заросли *Ph. australis* на глубине 50–70 см до 20 м шириной. У северного берега полоса зарастания *L. dortmanna* доходит до 40 м, обилие равно 4 баллам, а проективное покрытие 60%.

У восточного и юго-восточного берега в ассоциацию с *L. dortmanna* включаются *I. lacustris*, *C. omskiana*, *Ph. australis* и *N. lutea*. Полоса зарастания *L. dortmanna* до 10–15 м на глубину 50–80 см, обилие доходит до 5 баллов, а проективное покрытие – до 90%.

У южного берега ассоциация *L. dortmanna* включает *I. lacustris*, *C. omskiana* и *N. lutea*. Полоса зарастания *L. dortmanna* 3–5 м глубиной до 60–70 см, обилие равно 4 баллам, а проективное покрытие – 50%.

Для изучения возможности сохранения исчезающего реликтового вида *L. dortmanna* создали искусственную популяцию в оз. Рогово. Критериями отбора водоема для искусственного расселения служили схожесть в составе растительности, характере котловины, гидрологическом режиме, донных отложений, состава воды. Таким критериям в полной степени отвечает оз. Рогово на территории Городокского района Витебской области.

Озеро Рогово располагается в 30 км на северо-востоке от г. Городка среди леса вблизи границы Витебского и Городокского районов Витебской области и относится к бассейну р. Лужеснянка. Водоем является частью озерной группы, вытянутой в направлении с северо-востока на юго-запад. Озеро находится среди лесного массива, который относится к Коношенскому лесничеству.

Площадь озера составляет 0,13 км². Максимальная глубина, определенная в результате исследований, составляет 7 м. Форма округлая, слегка вытянутая: длина – 0,56 км, ширина – 0,35 км. Длина береговой линии – 1,43 км. В плане озеро имеет чашеобразную котловину с пологими берегами [5]. У северного и северо-восточного берега встречаются участки плотных глинистых отложений. Коренные отложения в большей части озера с глубинами более 1 м перекрыты илом, мощность которого в центральной части около полуметра. Подстилающие породы представляют озерно-ледниковые пески. Местность равнинная, местами грядисто-холмистая, густо заросшая лесом, берега озера низкие, кроме севера и северо-востока представляют собой участки верхового болота, заросшие сосной. Все это позволяет говорить о термокарстовом происхождении озера.

По содержанию минеральных веществ в воде озеро относится к среднеминерализованным. Диапазон минерализации составляет 200–300 мг/л. Активная реакция воды озера слабокислая, что определяется характером водосбора (песчаные и заболоченные территории). Средняя величина рН для озерных вод равна 6,7.

В озере Рогово зарегистрировано 6 видов макрофитов: осока омская (*Carex omskiana* Meinsch.), рогоз широколистный (*Typha latifolia* L.), кубышка желтая (*Nuphar lutea* (L.)), болотница болотная (*Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult.), кувшинка белая (*Nymphaea alba* L.). В озере отсутствует полоса рдестов и харовых водорослей. Водяные мхи представлены одним видом – дрепанокладус Зендтнера (*Drepanocladus sendtneri* (Schimp).

ex C. Muell.) Warnst.). Схема растительности оз. Рогово по состоянию на полевой период 2012 года представлена на рисунке 4.2 [13].

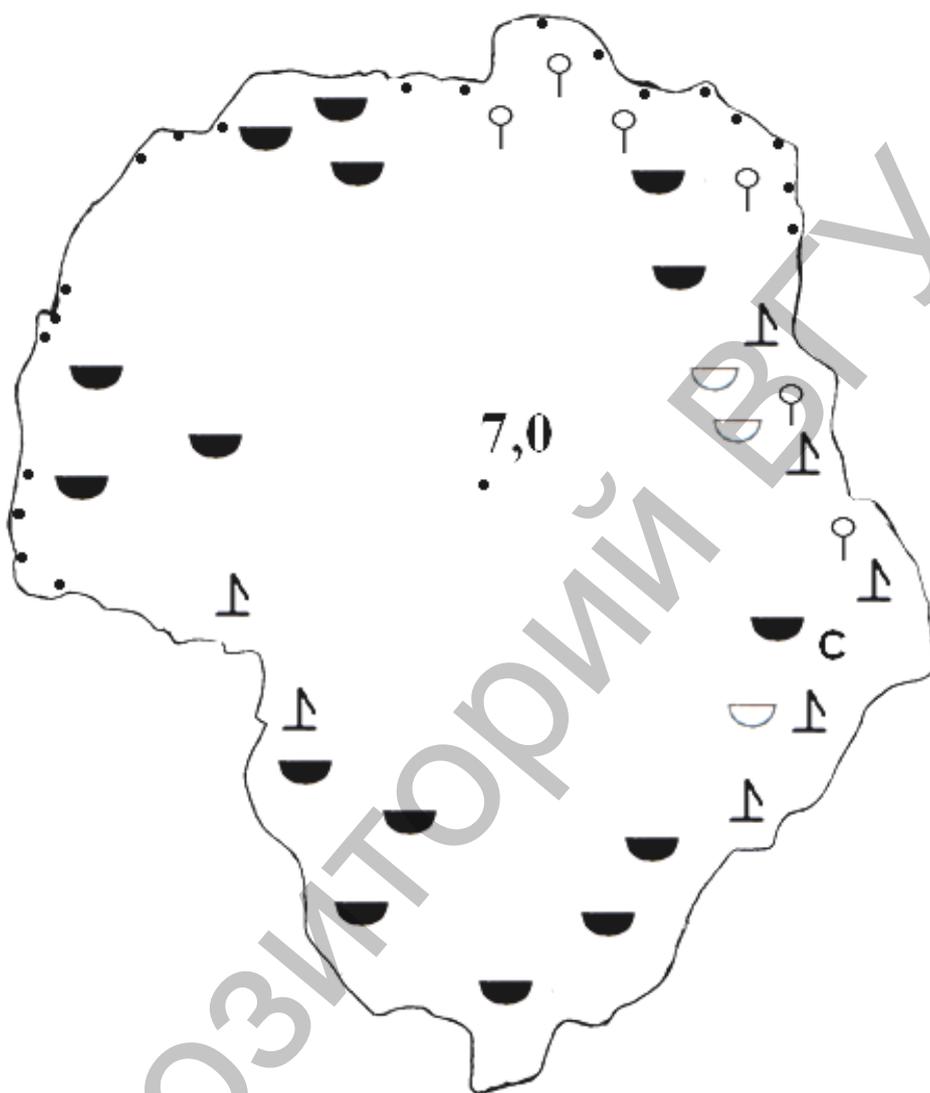


Рисунок 4.2 – Схема зарастания озера Рогово:

Условные обозначения: С – болотница болотная (*Eleocharis palustris*);

◐ – кувшинка белая (*Nymphaea alba*); ◑ – кубышка желтая (*Nuphar lutea*);

⌒ – лобелия Дортманна (*Lobelia dortmanna*); ⚏ – рогоз широколистный (*Typha latifolia*);

▣ – осока омская (*Carex omskiana*).

Озеро довольно интенсивно используется в рекреационных целях. Этому способствуют живописность ландшафта, наличие песчаных пляжей, чистое и пологое дно, оборудованная стоянка, неплохая транспортная доступность.

Для проведения эксперимента по заселению *L. dortmanna* использованы живые растения, взятые из оз. Бредно Россонского района Витебской

области в августе 2003 г. Посадка растений производилась единичными розетками листьев на глубине 0,3–0,4 м на песчаной литорали группами по 10 экземпляров на расстоянии друг от друга 0,2–0,3 м. Количество групп – 8. Таким образом, всего высажено 79 экземпляров *L. dortmanna* (одна группа насчитывала 9 растений).

L. dortmanna посажена вдоль восточного, юго-восточного и западного берегов оз. Рогово. У восточного берега *L. dortmanna* высажена в ассоциации с *T. latifolia*, *E. palustris* и *N. alba*. Кувшинка белая искусственно посажена живыми растениями, взятыми из оз. Бредно одновременно с *L. dortmanna*. У юго-восточного берега *L. dortmanna* помещена в ассоциацию с *N. lutea*. У западного берега *L. dortmanna* произрастает в ассоциации с *N. lutea* и *C. omskiana*.

Мониторинг искусственной популяции *L. dortmanna* производился раз в два года с 2003 по 2015 год включительно. Отслеживали количество розеток листьев и цветоносов в каждой точке высадки растений. В 2005 г. количество розеток листьев увеличилось у западного и юго-восточного берегов (группы 6 и 7), что составило 17 и 26 штук соответственно. В остальных местах посадки количество растений либо осталось на прежнем уровне, либо уменьшилось. В последующие годы исследования закономерно увеличивалось количество розеток листьев в группах 6 и 7. За 12 лет в группе 7 количество розеток листьев *L. dortmanna* увеличилось с 10 до 235, а в группе 6 с 10 до 94. Во всех остальных группах количество розеток листьев либо уменьшилось, либо увеличилось незначительно (не более 18 в группах 3 и 8) (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Динамика изменения количества цветоносов и розеток листьев *L. dortmanna* в искусственной популяции на оз. Рогово

Группа растений	2003 г.		2005 г.		2007 г.		2009 г.		2012 г.		2015 г.	
	Розетки листьев, шт.	Цветоносы, шт.										
1	10	0	5	0	8	2	12	3	7	2	9	0
2	10	0	10	1	24	5	12	4	9	3	8	2
3	10	0	10	1	17	3	15	5	10	2	18	5
4	10	0	9	2	26	6	22	6	12	3	11	2
5	10	0	2	0	2	1	8	3	10	2	9	3
6	10	0	17	4	70	11	72	15	83	16	94	27
7	10	0	26	5	141	23	140	27	151	28	235	42
8	9	0	9	0	9	1	14	3	20	4	18	0
Σ	79	0	88	13	297	52	295	66	302	60	401	81

Нами проведен анализ отношения количества цветоносов к числу розеток листьев в каждой группе растений *L. dortmanna* искусственной популяции. Этот показатель характеризует соотношение генеративного и вегетативного размножения при общем увеличении и распространении растений в каждой точке посадки. Данные представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Соотношение количества цветоносов к числу розеток листьев в группе растений *L. dortmanna* в искусственной популяции на оз. Рогово

Группа растений	Соотношение количества цветоносов к числу розеток листьев в группе				
	2005 г.	2007 г.	2009 г.	2012 г.	2015 г.
1	0	0,25	0,25	0,29	0
2	0,1	0,21	0,33	0,33	0,25
3	0,1	0,18	0,33	0,2	0,28
4	0,22	0,23	0,27	0,25	0,18
5	0	0,5	0,38	0,2	0,33
6	0,24	0,16	0,21	0,19	0,29
7	0,19	0,16	0,19	0,19	0,18
8	0	0,11	0,21	0,2	0
Среднее значение	0,11	0,23	0,27	0,23	0,19

Чем выше показатель соотношения, тем большее количество растений дают генеративные побеги и соответственно потенциально выше вероятность генеративного размножения. Анализ показал увеличение показателя с 2005 до 2009 г., а затем либо уменьшение, либо стабилизация. Нами установлено, что на 6-й год исследования (2009 г.) произошла стабилизация количества розеток листьев в группах посадки искусственной популяции *L. dortmanna* (рисунок 4.3).

Гидрохимический режим, донные отложения, подстилающие грунты в каждой точке посадки сходные. На наш взгляд, на динамику численности растений *L. dortmanna* повлиял фактор волновой активности. Господствующие ветра в данной местности западного направления. Группа растений 7 находится под защитой западного берега и произрастающего здесь сосняка. Группа 6 у юго-восточного берега располагается так, что волны при господствующих ветрах проходят вскользь, оказывая минимальное влияние на высаженные растения. И только все растения (группы 1–5), располагающиеся у восточного берега, подвергаются наибольшему воздействию при волнении. При волнении часть растений на мелководье выбивается из грунта, кроме того, сюда же наносится большее количество

ила, что приводит к ухудшению условий произрастания *L. dortmanna*. Очевидно, этот фактор сглаживался бы при увеличении глубины посадки, но в основном посадка растений *L. dortmanna* на оз. Рогово производилась на глубинах от 25 до 40 см.

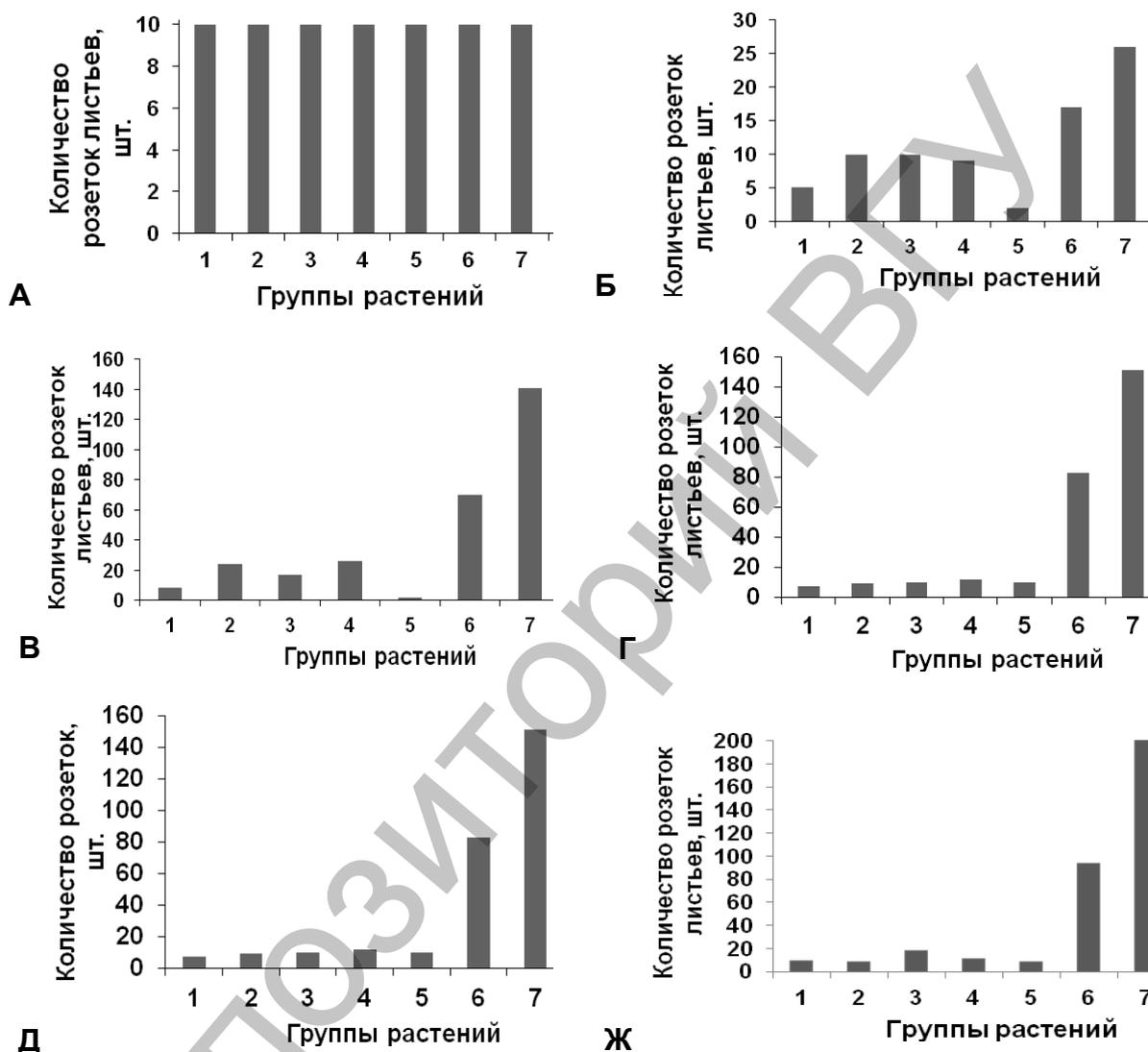


Рисунок 4.3 – Динамика изменения розеток листьев *L. dortmanna* искусственной популяции оз. Рогово:
 А – 2003 г.; Б – 2005 г.; В – 2007 г.; Г – 2009 г.; Д – 2012 г.; Ж – 2015 г.

В летний период 2015 года наблюдались малое количество осадков и довольно длительный засушливый период, что повлекло за собой падение уровня воды в оз. Рогово на 30–35 см. Урез водного зеркала отступил от нормальной береговой линии на 3–4 м. Большая часть растений *L. dortmanna* оказалась на мелководье 10–15 см, а некоторые экземпляры – на влажном песке за пределами водной глади. Это не сказалось на общем характере этих растений, но в таком виде они ушли в зиму и необходимо

провести мониторинг данной популяции по результатам перезимовки 2016 года. Такого состояния водоема за 12 лет не наблюдалось, и предположительно это может сказаться на общем характере искусственной популяции.

Нами проводился сравнительный анализ природной популяции *L. dortmanna* оз. Бредно и искусственной популяции оз. Рогово по следующим показателям: количество листьев в отдельной розетке, количество цветков на цветоносе и длина цветка. Установлено, что количество листьев в отдельной розетке природной и искусственной популяций составило $23,24 \pm 1,64$ и $22,58 \pm 1,62$ штук соответственно. Указанные показатели как в искусственной, так и в природной популяции существенно не отличаются. В свою очередь, длина цветка у *L. dortmanna*, произрастающей в оз. Рогово, больше, чем у растений природной популяции (таблица 4.3).

Таблица 4.3 – Сравнительный анализ количества цветков и листьев *L. dortmanna* в природной и искусственной популяциях

Популяция	Количество листьев на розетке, шт.	Количество цветков на цветоносе, шт.	Длина цветка, см
Природная (оз. Бредно)	$23,24 \pm 1,64$	$3,82 \pm 0,33$	$1,61 \pm 0,06$
Искусственная (оз. Рогово)	$22,58 \pm 1,62$	$3,67 \pm 0,27$	$1,65 \pm 0,08$

Большой интерес представляет изучение реальной семенной продуктивности плодов и побега, так как растения данного вида размножаются семенами, а вегетативное размножение развито слабо [3]. За 12 лет розетки листьев *L. dortmanna* распространились от первоначального места посадки до 10–15 м. Это могло произойти только при семенном размножении данной культуры. Нами изучались такие биометрические показатели, как величина плодов и линейные размеры семян в природной и искусственной популяциях *L. dortmanna*. Установлено, что размеры плода, линейные размеры семян и показатели семенной продуктивности плода и побега *L. dortmanna* несущественно отличаются в природной и искусственной популяциях (таблица 4.4).

Таблица 4.4 – Биометрические показатели плодов, семян и семенная продуктивность *L. dortmanna* в природной и искусственной популяциях

Популяция	Размеры плода, см		Линейные размеры семени, см		Семенная продуктивность, шт.	
	длина	ширина	длина	ширина	плода	побега
Природная (оз. Бредно)	$0,5 \pm 0,03$	$0,26 \pm 0,02$	$0,72 \pm 0,01$	$0,33 \pm 0,01$	$155,44 \pm 4,96$	$593,78 \pm 2,65$
Искусственная (оз. Рогово)	$0,49 \pm 0,02$	$0,24 \pm 0,01$	$0,7 \pm 0,01$	$0,33 \pm 0,01$	$151,56 \pm 5,21$	$556,23 \pm 2,74$

Мониторинг реинтродукционных популяций – важнейшая часть работ по реинтродукции растений. Это позволит получить сравнимые данные по естественным и искусственно созданным популяциям. Австралийские ботаники [9] разделяют критерии оценки успешности опыта реинтродукции на краткосрочные и долгосрочные:

Краткосрочные критерии

- Больше 70% высаженных растений выживают, обеспечивая генетическое разнообразие популяции.
- Вновь созданная популяция имеет сходные с дикорастущими популяциями характеристики.
- Высаженные растения доживают до репродуктивной стадии, завязывают цветки и плоды.
- Уровень репродуктивной урожайности и жизнеспособности семян близок к показателям дикорастущих популяций.

Долгосрочные критерии

- Появление семенного потомства.
- Численность особей в пределах популяции стабилизируется или увеличивается.
- Адекватный уровень биологического разнообразия, особенно генотипического, сохраняется при смене поколений.

Сравнительное исследование биометрических характеристик вегетативных и генеративных органов *L. dortmanna* в природной и искусственной популяциях, а также показатели реальной семенной продуктивности показали, что развитие растений в искусственной популяции в сходных экологических условиях не отличается существенно от развития в природных условиях, что говорит о нормальном развитии растения и соответствии большинству критериев оценки успешности реинтродукции вида. Двенадцатилетние наблюдения позволяют сделать вывод о возможности сохранения редкого реликтового вида растения *L. dortmanna* путем расселения в подходящие водоемы, создавая искусственные ценопопуляции.

Нами установлено, что количество листьев в отдельной розетке природной и искусственной популяций *L. dortmanna* составило $23,24 \pm 1,64$ и $22,58 \pm 1,62$ шт. соответственно. В среднем на каждом генеративном побеге этого вида в природной и искусственной популяциях находится $3,82 \pm 0,33$ и $3,67 \pm 0,27$ цветка соответственно. Показатели реальной семенной продуктивности побега *L. dortmanna* в природной и искусственной популяциях составили $593,78 \pm 2,65$ и $556,23 \pm 2,74$ соответственно. Нами установлено, что на 6-й год исследования (2009 г.) произошла стабилизация количества розеток листьев в группах посадки искусственной популяции *L. dortmanna*.

Проведенные двенадцатилетние наблюдения позволяют считать, что *L. dortmanna* в условиях севера Беларуси проявляет высокие адаптационные способности, что свидетельствует о возможности сохранения данного

вида, искусственно расселяя его в водоемы с подходящими экологическими характеристиками.

Исследования показали на примере *L. dortmanna*, что при искусственном расселении водных растений необходимо учитывать не только общий гидрологический режим, химический состав воды, флористический состав, грунты и донные отложения, но и фактор волновой активности. Посадки необходимо проводить в местах, защищенных от ветра или создавая искусственно сооружения, уменьшающие волновую активность.

Литература

1. Рысина, Т.П. Опыт восстановления охраняемых растений в Подмоскowie / Т.П. Рысина // Бюл. гл. ботан. сада. – 1984. – Вып. 133. – С. 81–85.
2. Красная книга Республики Беларусь: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол.: И.М. Качановский (председ.) [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 448 с.
3. Флора БССР / Институт биологии Академии наук Белорусской ССР; ред.: Б.К. Шишкин, М.П. Томин; сост.: Н.В. Козловская [и др.]. – Минск: Изд-во Акад. наук Белорусской ССР, 1955. – Т. 4. – 527 с.
4. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / [гл. редкол. Л.И. Хоружик (председ.) [и др.]]. – Минск: БелЭн, 2005. – 456 с.
5. Губанов, И.А. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные) / И.А. Губанов [и др.]. – М.: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований, 2004. – Т. 3. – 520 с.
6. Парфенов, В.И. Редкие и исчезающие растения Белоруссии и Литвы / В.И. Парфенов [и др.]. – Минск: Наука и техника, 1987. – 352 с.
7. Катанская, В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР / В.М. Катанская. – Л.: Наука, 1981.
8. Работнов, Т.А. Методы изучения семенного размножения травянистых растений в сообществах. Полевая геоботаника / Т.А. Работнов. – Л.: Изд-во Акад. наук СССР, 1960. – Т. 2. – 499 с.
9. Горбунов, Ю.Н. Методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов растений (для ботанических садов) / Ю.Н. Горбунов [и др.]. – Тула: Гриф и К, 2008. – 56 с.
10. Тихонова, В.Л. Реинтродукция дикорастущих травянистых растений: состояние проблемы и перспективы / В.Л. Тихонова, Н.Н. Беловодова // Бюл. гл. ботан. сада. – 2002. – Вып. 183. – С. 90–106.
11. Блакітная кніга Беларусі: энцыклапедыя. – Мінск: БелЭн, 1994. – 415 с.
12. Дорофеев, А.М. Растительность озера Бредно / А.М. Дорофеев, В.П. Мартыненко // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 1999. – № 4(15). – С. 76–80.
13. Морозов, И.М. Сравнительное изучение и эколого-биологические особенности лобелии Дортманна (*Lobelia dortmanna* L.) при реинтродукции / И.М. Морозов // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2013. – № 4. – С. 30–34.
14. Дорофеев, А.М. Популяция лобелии Дортманна в Белорусском Поозерье / А.М. Дорофеев, В.П. Мартыненко // Охраняемые природные территории и объекты Белорусского Поозерья: современное состояние, перспективы развития: тезисы докл. междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 25–27 нояб. 1997 г. – Витебск, 1997. – С. 70–71.

Г Л А В А 5

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА МАКРОФИТНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ РАЗНОТИПНЫХ ОЗЕР БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ В ТЕЧЕНИЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО СЕЗОНА

Исследование сезонной динамики растительности является важным и актуальным направлением. При изучении данного вопроса тщательно рассматриваются такие параметры, как изменение фитомассы растений в течение вегетационного периода, время прохождения и протяженность фенофаз, достижение максимальных показателей размера и биомассы, скорость увеличения этих показателей, связь вышеуказанных характеристик с местообитанием и его особенностями. Высшая водная растительность играет огромную роль в водных сообществах, выполняя функцию биофильтра, она способствует очищению водоемов и накоплению в них поллютантов. Некоторые из видов являются ценными ресурсными видами, используемыми человеком [1]. Применяя данные по сезонной динамике, можно извлекать макрофиты на определенной стадии фенофазы или при достижении каких-то показателей фитомассы, в зависимости от хозяйственных целей.

Исследование сезонной динамики макрофитной растительности было проведено в течение вегетационного сезона в 2011 году на тестовых полигонах ранее изученных озер Витебской области. Озера относятся к разным лимнологическим типам: Лосвидо (было мезотрофное – сейчас эвтрофное 1 типа), Будовесть (эвтрофное), Лесковичи (мезотрофное – эвтрофное – мезотрофное), Добеевское (дистрофное) и Сосно (мезотрофное) [2]. Также водоемы различаются по морфометрическим, гидрологическим и гидрохимическим характеристикам [3; 4].

Объектами наблюдений являлись виды-доминанты макрофитной растительности. В полосе воздушно-водной растительности был выбран тростник обыкновенный; в полосе растений с плавающими на поверхности воды листьями – кубышка желтая; в полосе погруженной растительности – рдесты пронзеннолистный либо блестящий. В озере Добеевском наблюдения проводились только за тростником обыкновенным, т.к. полоса растений с плавающими на поверхности воды листьями и полоса погруженной растительности представлены единичными экземплярами. Ключевые участки, на которых присутствовали виды растений, доминирующие в фитоценозах озер, были определены на этапе картирования растительности.

Обследование осуществлялось по общепринятым методикам [5; 6].

В период с мая по июнь в виду слабого развития воздушно-водной растительности отбор укосов фитомассы не производился. Во время об-

следования фиксировалась температура воздуха, температура воды на глубине 20 см, закладывались укосные площадки (для тростника обыкновенного и кубышки желтой площадью 1 м², а для рдестов блестящего и пронзеннолистного площадью 0,25 м²). Для каждого вида отмечались высота растений, количество видов (для кубышки желтой высота листьев) на укосной площадке, фенологическая фаза, обилие, проективное покрытие, поврежденность и жизненность.

Всего в рамках изучения сезонной динамики было выполнено 10 съемок на каждом из озер, отобрано более 100 укосов. Данные по фитомассе в таблицах и на графиках приведены для сырого веса.

По количественному развитию растительности и накоплению фитомассы вегетационный сезон нами условно разделен на три этапа: начало вегетации, этап накопления максимальной фитомассы, переход к фазе отмирания.

Начало вегетации растительности отмечено в первой декаде мая. Климатические характеристики данного периода имели следующие показатели: температура воздуха составляла 17–18°C, температура воды от 12°C (озеро Лосвидо) до 15–16°C (озера Сосно и Добеевское) (таблица 5.1). В озере Лосвидо высота единичных экземпляров растений тростника обыкновенного не превышала 10 см. Представители полосы растений с плавающими на поверхности воды листьями и погруженной растительности обнаружены не были. В озерах Лесковичи, Будовесть, Добеевское и Сосно высота тростника обыкновенного в среднем составляла 10–15 см, наибольшую высоту растения имели в озере Будовесть – до 50 см. В озере Лесковичи, по сравнению с другими озерами, наибольшей высоты достигал хвощ приречный – до 40 см, а в озере Добеевском, по сравнению с другими озерами, наибольшей высоты достигал рогоз узколистный – до 50 см. В некоторых озерах Будовичской группы на мелководье обнаружены представители погруженной растительности – в озере Лесковичи – экземпляры рдеста пронзеннолистного, элодеи канадской и урути колосистой; в озере Будовесть – рдест курчавый и рдест пронзеннолистный; в озере Добеевское – элодея канадская. В озере Сосно представители погруженной растительности не выявлены, однако это единственное озеро, где в этот период времени было обнаружено появление листьев у кубышки желтой, произраставшей на глубине 0,5–1,0 м. В прибрежной части озера Добеевского были отмечены экземпляры водокраса лягушачего и ряски малой. На озерах Лесковичи, Сосно, Будовесть наблюдалось цветение калужницы болотной.

В конце мая при температуре воздуха от 20° до 24°C и температуре воды от 18,5° (озеро Лесковичи) до 20–21°C (Будовесть, Сосно, Добеевское) средняя высота тростника обыкновенного для озер Лесковичи, Будовесть и Сосно составляла 40–70 см, а в озере Добеевское – 80 см, достигая 200 см. У кубышки желтой на поверхности воды появились листья, в озере Добеевское

увеличилось обилие водокраса лягушачего до 2 баллов, ранее было представлено отдельными экземплярами. Возросло обилие представителей погруженной растительности, а также увеличились их размеры. В озере Лосвидо высота тростника обыкновенного составляла 60–80 см, достигая 120 см, аира болотного – 40–60 см, рогоза узколистного – 50–70 см. Фитоценоз кубышки желтой произрастал до глубины 2,0 м, растения находились в стадии вегетации, размеры листьев меньше, чем у растений кубышки желтой на озерах Лесковичи, Сосно, Будовесь. В фитоценозе появляются виды: уруть колосистая, рдест пронзеннолистный, рдест курчавый, ряска трехдольная.

Таблица 5.1 – Изменение температуры воды и воздуха в течение вегетационного сезона на исследуемых озерах

Дата	Температура воздуха, °С	Температура воды, °С				
		Лосвидо	Добеевское	Сосно	Лесковичи	Будовесь
11.05.11	16–18	14	15,5	15,5	16	14
28.05.11	20–22	19	20,5	20	18,5	20
11.06.11	23–25	25	24	25	24,5	24
23.06.11	25–27	22	21,5	21	22	22
08.07.11	23–25	22,5	24	24	23	23
23.07.11	20–22	25	24	24	24,5	25
04.08.11	18–20	21	20	23	22	22
24.08.11	20–22	22	19	22	20,5	19,5
10.09.11	15–17	16	19	17	16,5	16

Климатические характеристики второй декады июня имели следующие показатели: температура воздуха составляла 23–27°С, температура воды – от 24° до 25°С. Данный период отмечен цветением касатика айровидного. Высота тростника обыкновенного колебалась от 120 до 250 см, наибольших значений достигая для озер Будовесь и Добеевское. Начиналась фаза цветения, наибольшее число цветущих побегов – до 50% – характерно для озера Добеевское. Кубышка желтая находилась на стадии вегетации, бутонизации и цветения. Меньше всего цветущих растений отмечено в озере Лосвидо. Погруженная растительность находилась на начальной стадии вегетации.

В конце июня температура воздуха составляет 25–27°С, а температура воды – 21–22°С. Его высота побегов тростника обыкновенного колеблется

от 100 до 300 см. Его средняя высота для озер Лесковичи, Сосно, Добеевское, Будовесь – 180 см. Средняя высота растений тростника обыкновенного для озера Лосвидо составляет 160–170 см. У некоторых побегов начиналась фаза цветения. Наибольшее количество цветущих побегов зафиксировано на озере Добеевское. На озере Сосно побеги тростника обыкновенного находились на стадии вегетации. Растения кубышки желтой проходили фазы вегетации, бутонизации и цветения, причем в фазе цветения на озере Лесковичи, по сравнению с другими, отмечено наибольшее число растений. Рдесты блестящий и пронзеннолистный находились на стадии вегетации, зацвела уруть колосистая (Будовесь). Для озера Лосвидо в заливе Малое Лосвидо характерно снижение прозрачности в результате цветения планктонных водорослей.

Во временном отношении этап накопления максимальной фитомассы занимает период с начала июля до середины августа. Климатические характеристики первой декады июля имели следующие показатели: температура воздуха составляла 23–25°C, температура воды 22,5–24°C. С начала июля побеги тростника обыкновенного достигали высоты 150–320 см (при средней около 200 см). Высота стеблей в озерах Сосно и Лесковичи ниже, чем в озерах Добеевское и Будовесь. Наблюдалось цветение тростника обыкновенного, рогоза узколистного и стрелолиста обыкновенного. Побеги кубышки желтой находились на стадиях вегетации и цветения. В озере Будовесь небольшая часть побегов – на стадии плодоношения. Впервые за время наблюдений отмечается поврежденность листьев кубышки желтой в озерах Будовесь и Лосвидо. Поврежденность листьев составляет 0–20% (в среднем 10%). Происходили бутонизация и цветение рдестов блестящего и пронзеннолистного. В озере Будовесь завершала цветение уруть колосистая. В результате интенсивного развития фитопланктона отмечалось снижение прозрачности в озере Лосвидо (залив Малое Лосвидо).

В конце июля температура воздуха составляла 25–27°C, температура воды 24–25°C. Высота тростника обыкновенного варьировала от 160 до 320 см при средних значениях 200–220 см. Растения проходили фазу цветения, некоторые – фазу плодоношения. Кубышка желтая находилась в фазах вегетации, цветения и плодоношения. Поврежденность листьев оставалась на прежнем уровне, но у отдельных экземпляров, например на озере Лосвидо, поврежденность листьев достигала 80%. Рдесты пронзеннолистный и блестящий находились на стадии бутонизации и цветения. В озере Лесковичи снизилась прозрачность воды в результате цветения планктонных водорослей, но осталась на достаточно высоком уровне.

По состоянию на начало августа температура воздуха составляла 18–20°C, температура воды колебалась от 20°C (озеро Добеевское) до 23°C (озеро Сосно). Высота тростника обыкновенного достигала 320 см. Средняя высота стеблей в озерах Лесковичи, Сосно, Будовесь и Добеевское

составляла 200–220 см, а для озера Лосвидо 220–240 см. Тростник находился в фазе цветения и плодоношения. Кубышка желтая оставалась в фазах цветения и плодоношения. В оз. Сосно и Лосвидо помимо стадий цветения и плодоношения некоторые экземпляры кубышки желтой находились в фазе отмирания. В озерах Сосно и Будовесть возросла поврежденность листьев кубышки желтой. Для рдестов характерна фаза цветения.

Третий этап наших наблюдений – переход к фазе отмирания, начинался в середине августа и закончился в ноябре. В третьей декаде августа температура воздуха составляла 20–24°C, температура воды от 19°C (озеро Добеевское) до 22°C (озеро Лосвидо). Максимальная высота тростника не превышала 350 см, в среднем составляла 220–240 см для всех озер. Тростник находился в фазах цветения и плодоношения. Для кубышки желтой характерны три фазы: цветения, плодоношения и отмирания, которые почти равномерно распределены среди растений. Следует отметить, что в озерах Лесковичи, Будовесть и Лосвидо отмечалось появление молодых небольших листьев кубышки желтой. А в озерах Лесковичи и Сосно наблюдалось появление в зарослях кубышки желтой растений рдеста плавающего. Рдесты блестящий и пронзеннолистный находятся на стадиях цветения и плодоношения.

Климатические показатели середины сентября имели следующие характеристики: температура воздуха 15–17°C, а температура воды от 16°C (озеро Будовесть) до 19°C (озеро Добеевское). Средняя высота побегов тростника обыкновенного составляла 220–240 см, большинство из них находились на стадиях вегетации и плодоношения. Для растений кубышки этого периода наиболее характерными были стадии плодоношения и отмирания, единичные экземпляры – на стадии цветения, остальные – на стадии вегетации. Возросла поврежденность листовой пластинки: если ранее она составляла в среднем 10–15%, то в середине сентября около 20–30%. Растения рдеста пронзеннолистного и блестящего находились на стадиях цветения и плодоношения. Почти половина листьев покрыта известковым налетом.

Изменение фитомассы и воздушно-сухого веса высшей водной растительности подчиняется определенным трендам. Для тростника обыкновенного характерно постепенное увеличение фитомассы в период с июня по август (рисунок 5.1). В августе значения воздушно-сухого веса достигают максимальных значений, а затем следует их постепенное снижение. Наиболее характерно этот процесс проявляется в озере Сосно: постепенное увеличение фитомассы происходит до конца августа, далее – незначительное уменьшение. Для озер Будовесть, Лесковичи и Добеевское характерен значительный прирост фитомассы в период с начала первой до конца третьей декады августа. В озере Лосвидо наибольший всплеск прослеживается с первой по третью декаду июня.

Также к концу августа максимальных значений достигает высота побегов тростника, причем с конца июня она увеличивается менее интенсивно (таблица 5.2). Если считать, что максимальной высоты растения тростника обыкновенного достигли к началу августа и эти значения высоты растений одинаковы для всех озер, то средняя скорость увеличения высоты составит 2,8 см/сут. Максимальная скорость прироста приходится на временной интервал с конца мая по начало июня и колеблется от 6,4 см/сут. для озера Лосвидо до 8,2 см/сут для озера Будовесть.

Таблица 5.2 – Изменение высоты побегов тростника в течение вегетационного сезона на исследуемых озерах

Дата	Высота побегов тростника обыкновенного, см				
	Лосвидо	Добеевское	Сосно	Лесковичи	Будовесть
11.05.11	0–5	15–20	10–15	10–20	10–20
28.05.11	60–80	60–80	50–70	40–70	40–70
11.06.11	150–170	160–180	150–170	140–160	160–180
23.06.11	160–180	180–200	160–180	160–180	170–190
08.07.11	180–200	200–220	180–200	180–200	190–210
23.07.11	210–230	210–230	210–230	200–220	200–220
04.08.11	220–240	220–240	210–230	200–220	200–220
24.08.11	220–240	220–240	220–240	220–240	220–240
10.09.11	220–240	220–240	220–240	220–240	220–240

Наибольший прирост фитомассы в пересчете на воздушно-сухой вес для тростника обыкновенного наблюдается в озере Лесковичи: в первой декаде июня эти значения составляли 220 г/м², а концу третьей декады августа они уже достигали 880 г/м². В процентном пересчете прирост составил 400%.

Наименьшее различие между максимальными и минимальными значениями воздушно-сухого веса тростника обыкновенного наблюдается в озере Сосно: в первой декаде июня эти значения составляли 480 г/м², а концу третьей декады августа они достигали 720 г/м². В процентном пересчете прирост составил 150%.

Динамика изменения воздушно-сухого веса кубышки желтой характеризуется возрастанием значений в течение вегетационного сезона (рисунок 5.2). Для озера Сосно максимальное значение воздушно-сухого веса исследуемых растений отмечено в начале августа, в дальнейшем наблюдается сни-

жение воздушно-сухого веса исследуемых растений. В озере Лосвидо снижение фитомассы начинается с третьей декады. Эти процессы обусловлены изменением температурного режима воздуха и воды, что вызывает переход растений кубышки желтой к фазе отмирания, а также возрастанием поврежденности листовых пластинок.

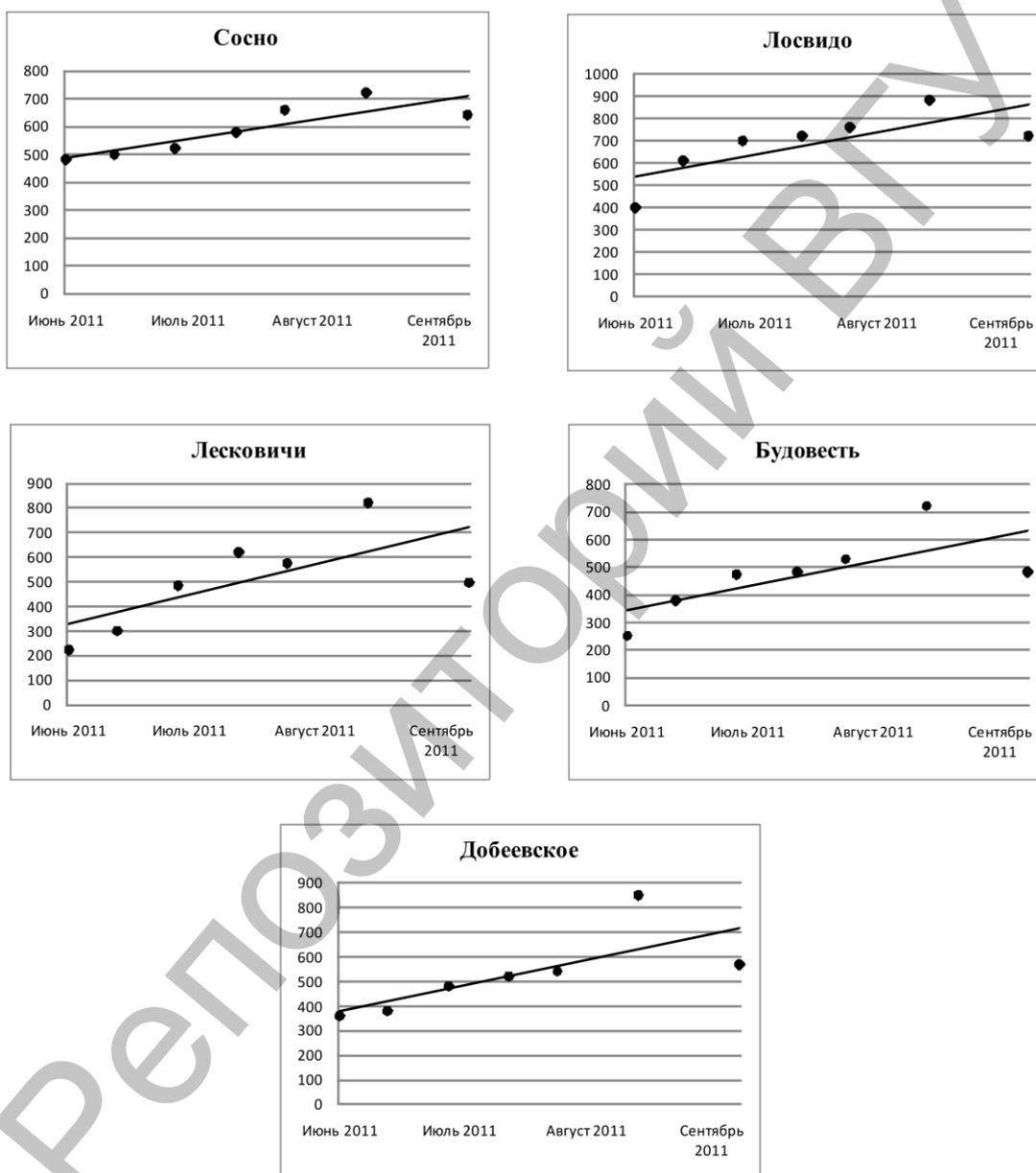


Рисунок 5.1 – Изменение воздушно-сухого веса тростника обыкновенного в течение вегетационного сезона в обследованных озерах.

Наиболее равномерно процесс увеличения фитомассы воздушно-сухого веса у кубышки желтой протекал в озере Будовест: во время каждого последующего измерения наблюдался поступательный прирост фитомассы. Наибольший прирост кубышки желтой в пересчете на воздушно-

сухой вес отмечен в озере Сосно: так в середине июня эти значения составляли 100 г/м², а в первой декаде августа достигали 220 г/м². В процентном отношении прирост составил 220%. Наименьшие колебания воздушно-сухого веса кубышки желтой характерны для озера Лесковичи: минимально зафиксированное здесь значение составляет 124 г/м², а максимальное – 184 г/м², то есть прирост воздушно-сухого веса – 148%.

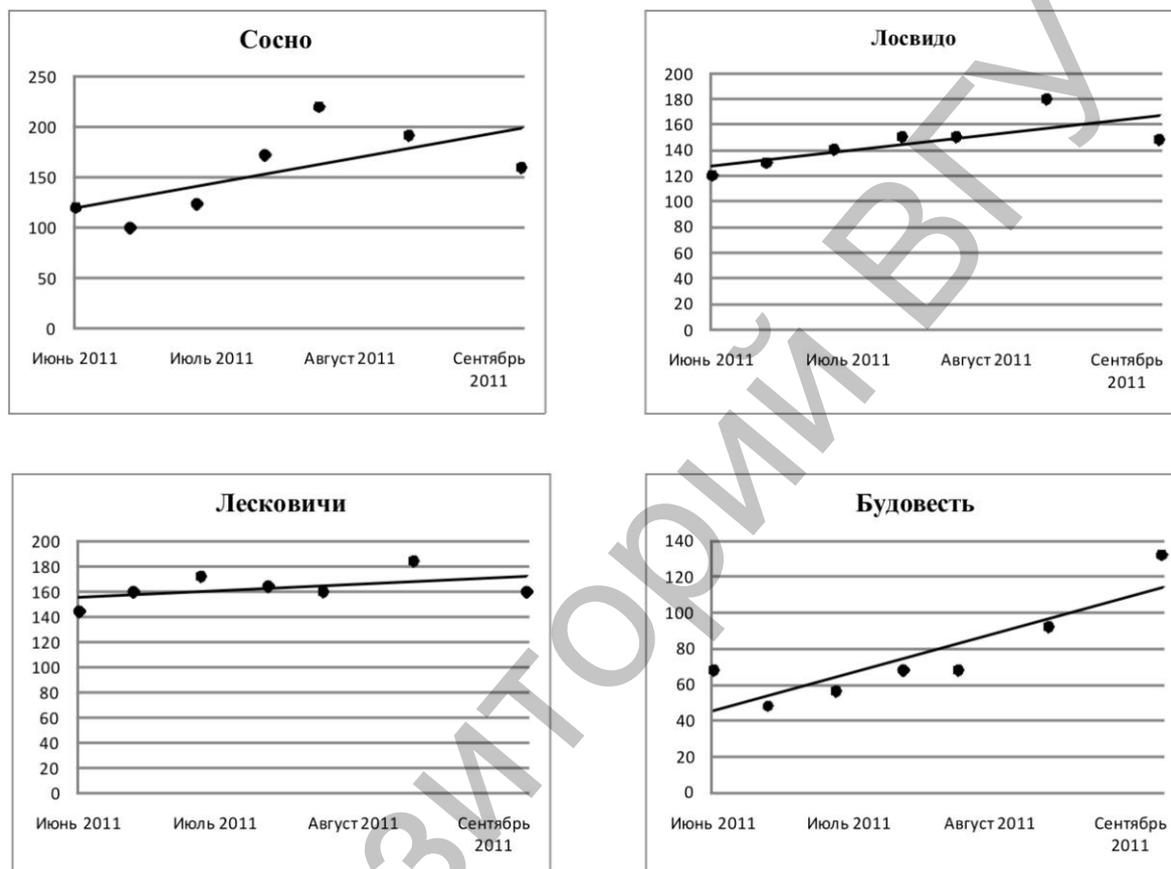


Рисунок 5.2 – Изменение воздушно-сухого веса кубышки желтой в течение вегетационного сезона в обследованных озерах.

Для исследованных представителей погруженной растительности характерно постепенное возрастание воздушно-сухого веса в течение вегетационного сезона. Равномерно и без сильных колебаний этот процесс протекал в озерах Сосно и Будовест (рисунок 5.3). В озере Лесковичи максимальные значения были отмечены в третьей декаде июля и первой декаде августа. На границе второй и третьей декад августа происходит снижение воздушно-сухого веса рдеста пронзеннолистного, однако тренд на повышение значений прослеживается и в дальнейшем. В озере Лосвидо до третьей декады июля наблюдается незначительное увеличение воздушно-сухого веса, после чего в первой декаде августа происходит скачок, который выражается в существенном увеличении массы рдеста блестящего.

Наибольший прирост представителей погруженной растительности в пересчете на воздушно-сухой вес отмечен в озере Лосвидо: так в конце июня эти значения составляли 56 г/м², а в середине сентября достигали 176 г/м². В процентном отношении прирост составил 314%. Наименьшие колебания воздушно-сухого веса кубышки желтой характерны для озера Лесковичи: минимально зафиксированное здесь значение составляет 70 г/м², а максимальное – 148 г/м², то есть прирост воздушно-сухого веса составил 211%.

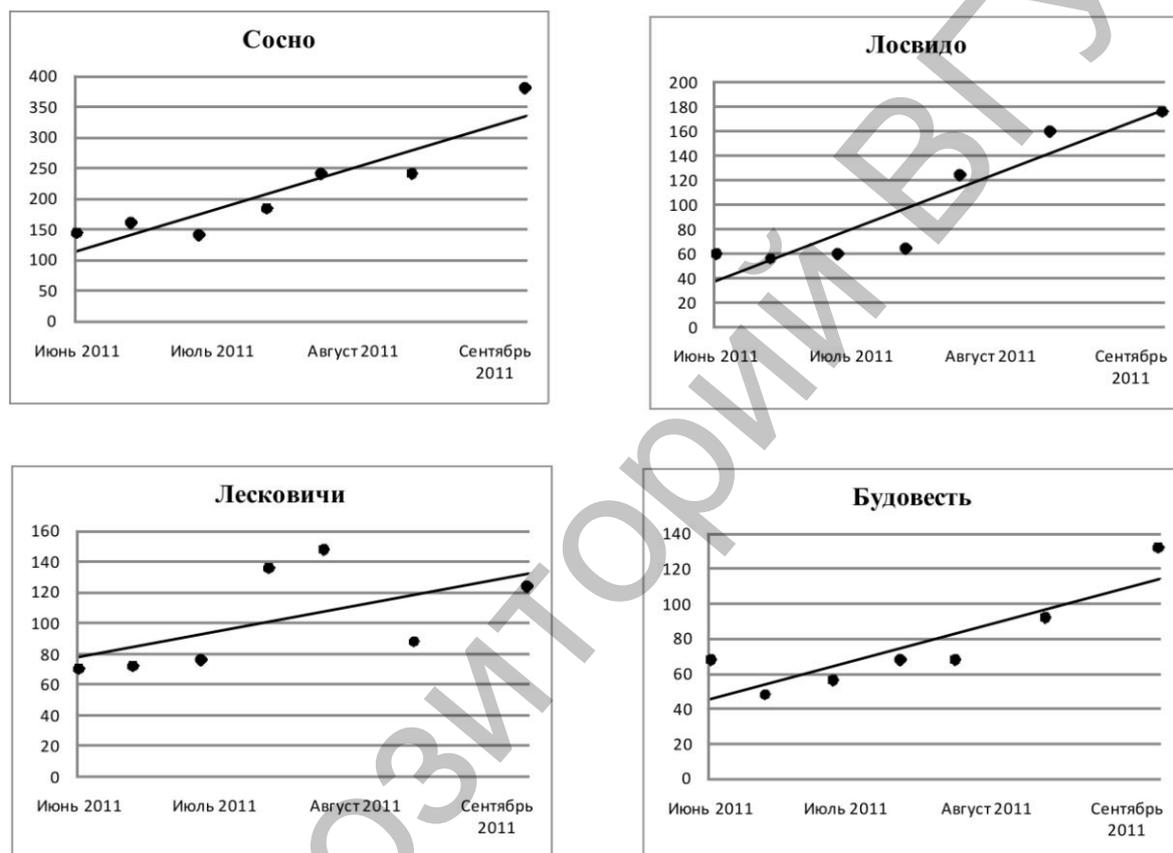


Рисунок 5.3 – Изменение воздушно-сухого веса рдестов блестящего и пронзеннолистного в течение вегетационного сезона в обследованных озерах.

Таким образом, максимальной фитомассы макрофиты обследованных озер достигают к концу августа. Некоторые авторы отмечают, что увеличение фитомассы представителей погруженной и воздушно-водной растительности происходит в течение всего вегетационного сезона вплоть до периода отмирания. Представители растений с плавающими на поверхности воды листьями максимальную фитомассу имеют в середине вегетационного сезона [7]. В.Г. Папченков в своей работе в 2001 г. отмечает, что максимальной биомассы тростник южный в водоемах и водотоках Среднего Поволжья достигает в начале июля во время появления метелок [8]. В работе А.В. Шарапова приводятся наблюдения, что наибольшая фито-

масса у большинства видов накапливается с середины июля до середины августа [9]. К.А. Кокин подчеркивает, что у макрофитов в осенний период после созревания плодов наблюдается отток питательных веществ из наземной части в корневище, где они запасаются, обеспечивая начало вегетации следующего года [10].

Помимо общего прироста и отношения максимальных величин биомассы к минимальным, нами была рассчитана удельная скорость увеличения фитомассы. Во время этапа наблюдения за изменениями фитомассы (74 суток) было установлено, что для тростника обыкновенного наименьшие величины удельной скорости увеличения фитомассы наблюдались у мезотрофных озер Сосно и Лосвидо – 3,2 и 4,4 г/м²*сут. соответственно. Следует отметить, что в начальный момент наблюдений (начало июня) фитомасса тростника обыкновенного на этих озерах достигала наибольших значений по сравнению с другими озерами. Максимальная удельная скорость увеличения фитомассы тростника обыкновенного для озера Лосвидо отмечена в период между первой и третьей декадами июня, и составляет 17,7 г/м²*сут. Для озера Сосно максимальная удельная скорость увеличения фитомассы приходится на период между третьей декадой июля и первой декадой августа и достигает 6,7 г/м²*сут. Для дистрофного озера Добеевское удельная скорость увеличения фитомассы тростника обыкновенного составляет 6,6 г/м²*сут., а максимальная 15,4 г/м²*сут. приходится на период с первой декады августа по третью декаду, также как и для эвтрофных озер Лесковичи и Будовесть. Удельная скорость увеличения фитомассы тростника обыкновенного для озер Будовесть и Лесковичи составляет 6,3 и 8,1 г/м²*сут., а максимальная 9,6 и 12,4 г/м²*сут. соответственно.

Для кубышки желтой наибольшие величины удельной скорости увеличения фитомассы отмечены в озерах Будовесть и Сосно и составляют 1,4 и 1,35 г/м²*сут. соответственно. В озере Лосвидо удельная скорость увеличения фитомассы равняется 0,82 г/м²*сут., в озере Лесковичи – 0,55 г/м²*сут. Максимальная удельная скорость увеличения фитомассы характерна для озер Лесковичи и Сосно, наблюдается с третьей декады июля по первую декаду августа и составляет 3 и 4 г/м²*сут. соответственно. В озере Будовесть максимальная скорость увеличения фитомассы наблюдается с первой по третью декады июля и составляет 2,7 г/м²*сут, в озере Лосвидо максимальная скорость увеличения фитомассы составляет 1,5 г/м²*сут. и приходится на период с первой по третью декаду августа.

Наибольшие величины удельной скорости увеличения фитомассы рдестов характерны для мезотрофных озер Лосвидо и Сосно и составляют 1,57 и 3,2 г/м²*сут. соответственно. Также для этих озер отмечаются наибольшие величины максимальной удельной скорости увеличения фитомассы: 5 г/м²*сут. для озера Лосвидо в период с третьей декады июля по первую декаду августа и 8,2 г/м²*сут. для озера Сосно с третьей декады августа по первую декаду сентября. Для озера Будовесть максимальная ско-

рость увеличения фитомассы также наблюдается в период с третьей декады августа по первую декаду сентября и составляет $2,35 \text{ г/м}^2 \cdot \text{сут}$. Удельная скорость увеличения фитомассы рдеста пронзеннолистного в озере Будовесть составляет $0,86 \text{ г/м}^2 \cdot \text{сут}$. Удельная скорость увеличения фитомассы рдеста пронзеннолистного в озере Лесковичи составляет $1,05 \text{ г/м}^2 \cdot \text{сут}$., а максимальная скорость увеличения фитомассы достигает $4 \text{ г/м}^2 \cdot \text{сут}$. и отмечается с первой по третью декады июля.

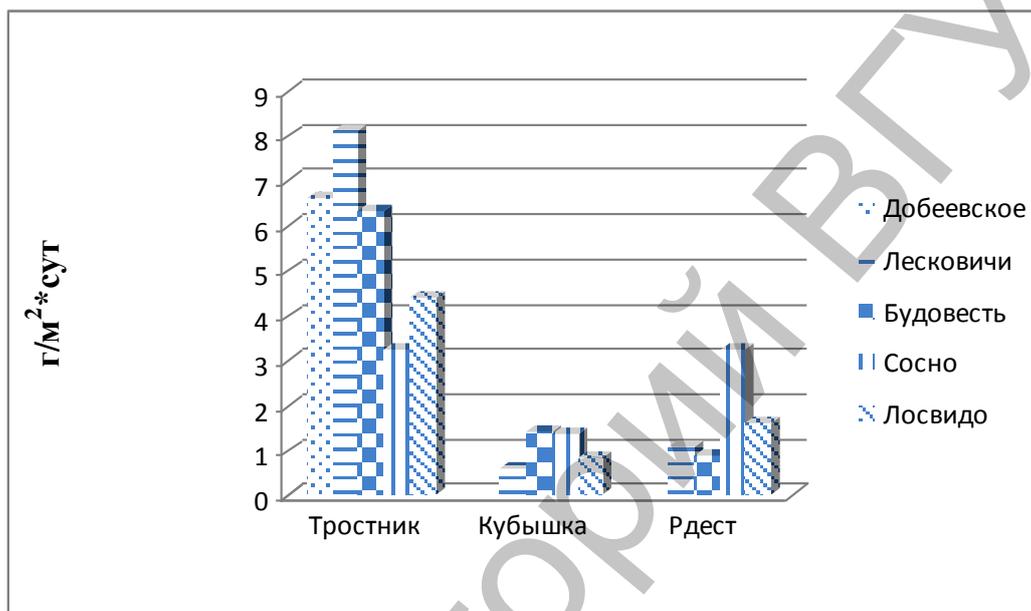


Рисунок 5.4 – Соотношение удельных скоростей увеличения фитомассы тростника обыкновенного, кубышки желтой и рдестов блестящего и пронзеннолистного в обследованных озерах.

Таким образом, из рисунка 5.4 видно, что процесс увеличения фитомассы для представителей погруженной и воздушно-водной растительности в озерах различного трофического статуса протекает по-разному. Условно выделяется две группы: группа мезотрофных озер (Лосвидо и Сосно) и группа эвтрофных и дистрофного озер (Будовесть, Лесковичи и Добеевское). Для озер первой группы характерны более равномерное увеличение фитомассы тростника обыкновенного в течение вегетационного сезона и меньшие величины удельной скорости увеличения фитомассы по сравнению с озерами второй группы. При наблюдении за увеличением фитомассы рдестов для озер Лосвидо и Сосно были отмечены наибольшие значения величин максимальной и удельной скорости увеличения фитомассы. При анализе динамики фитомассы кубышки желтой группы не выделялись.

Литература

1. Гигевич, Г.С. Высшие водные растения Беларуси (эколого-биологическая характеристика, использование и охрана) / Г.С. Гигевич, Б.П. Власов, Г.В. Вынаев. – Минск: БГУ, 2001. – 240 с.: ил.
2. Якушко, О.Ф. Озероведение / О.Ф. Якушко. – 2-е изд., перераб. – Минск: Выш. шк., 1981. – 223 с.
3. Дзісько, Н.А. Блакітная кніга Беларусі: энцыклапедыя / Н.А. Дзісько [і інш.]. – Мінск: БелЭн, 1994. – 415 с.: іл.
4. Власов, Б.П. Озера Беларуси: справочник / Б.П. Власов [и др.]. – Минск: БГУ, 2004. – 284 с.
5. Распопов, И.М. Высшая водная растительность больших озер Северо-Запада СССР / И.М. Распопов. – Л.: Наука, 1985. – 196 с.
6. Катанская, В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения / В.М. Катанская. – Л.: Наука, 1981. – 187 с.
7. Динкелакер, Н.В. Сезонная динамика фитомассы и фотосинтетических характеристик макрофитов малых озер северо-запада России / Н.В. Динкелакер // Чтения памяти К.Н. Дерюгина: материалы V Науч. семинара. – СПб., 2003. – С. 71–88.
8. Папченков, В.Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья: монография / В.Г. Папченков. – Ярославль: ЦМП МУБиНТ, 2001. – 214 с.
9. Шарапов, А.В. Запасы надземной фитомассы речных макрофитов Верхнего Поволжья и ее сезонная динамика / А.В. Шарапов, Е.В. Черемис, А.А. Бобров // Растительные ресурсы. – 2013. – Т. 49, № 1. – С. 48–56.
10. Кокин, К.А. Экология высших водных растений / К.А. Кокин. – М.: МГУ, 1982. – 158 с.

Г Л А В А 6

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ДИНАМИКА РАЗНООБРАЗИЯ ПТИЦ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

Белорусское Поозерье занимает северную часть Беларуси и административно включает Витебскую область и несколько северных районов Минской и Гродненской областей. Площадь Витебской области равна 40,1 тыс. км². Витебская область целиком входит в подзону дубово-темнохвойных лесов, лесистость около 34%. Болота области представлены тремя типами (низинные, переходные, верховые) и занимают около 9% территории. Верховые болота, на которых проводились исследования, представлены торфяниками прибалтийского типа, для большинства из них характерна очень большая выпуклость поверхности центральной части массива над берегами, иногда достигающая 7 м. Площадь этих болот равна 129,9 тыс. га. В центральных открытых частях болот этого типа развиты грядово-мочажинные и грядово-озерные комплексы растительности. Нередко здесь же располагаются группы более крупных остаточных озер. Еще одной характерной чертой верховых болот области является наличие среди них островов или мысов, покрытых старыми сосновыми или смешанными лесами. В фаунистическом отношении Белорусское Поозерье относится к Европейско-Сибирской подобласти Палеарктики.

Исследования проводились на более чем 40 болотах в период полевых работ в апреле–июле 1975–2015 гг. с применением стандартных методик. Площади изучаемых болот составляют от 306 га («Чистик», Городокский р-н) до 19984 га («Ельня», Миорский р-н). На многих из обследованных болот имеются действующие или уже заброшенные участки по добыче торфа, общая площадь которых составляет почти 3500 га. На болотах «Мох», «Ельня», «Юховичский Мох», «Судино», «Потоки», «Оболь-2», «Ямище», «Голубицкая пуца», «Глоданский Мох», общая площадь которых составляет 28,5 тыс. га, исследование орнитофауны проводится стационарно на протяжении многих лет, что позволяет дополнить имеющиеся данные по составу фауны птиц, ее происхождению, особенностям территориального и биотопического распределения, установить тенденции изменения численности, динамику фауны и населения птиц в условиях антропогенной нагрузки. На остальных болотах 2–3 раза в мае–июне проведены маршрутные учеты птиц. Длина учетных маршрутов колебалась от 2,5 до 15 км (в среднем 7,5 км). Маршруты прокладывались так, что пересекали все станции болота (болотные сосняки, грядово-мочажинные и грядово-озерные комплексы, открытые топяные участки). В обязательном порядке посещались остаточные озера и острова леса среди болот. Данные учетов по каж-

дому верховому болоту анализировались и сравнивались между собой. Сравнению подвергались видовое разнообразие гнездящихся птиц, количественные показатели плотности их гнездования. В качестве эталона для сравнения было принято верховое болото «Ельня», где представлены все без исключения станции, имеющиеся на верховых болотах Белорусского Поозерья, и гнездятся почти все виды, отмеченные для верховых болот Белорусского Поозерья.

В состав фауны гнездящихся птиц верховых болот региона включены виды, обитание которых приурочено к **открытым (безлесным) участкам сфагнового болота, сфагновым соснякам** и болотному сосновому мелколесью малых островов и гряд среди болота, **грядово-мочажинно-озерковым комплексам** с остаточными болотными озерами и другими водоемами, а также **переходным (мезо-эвтрофным) зонам** по краю болота и у минеральных островов. Птицы, гнездящиеся на больших болотных островах, в состав орнитофауны болот не вводились, за исключением видов, гнездящихся только на болотных минеральных островах. К ним, например, относится беркут, обитание которого в Белорусском Поозерье связано исключительно с верховыми болотами.

Современная картина видового разнообразия птиц верховых болот является результатом длительной эволюции болотных ландшафтов, в ходе которой автохтонная фауна пополнялась за счет вселения видов смежных ландшафтов, вовлеченных в единый сукцессионный процесс, и окончательно сформировалась в голоцене.

Эколого-фаунистические и пространственно-типологические особенности орнитокомплексов верховых болот. По состоянию на 2015 год на верховых болотах региона установлено гнездование 79 видов птиц (таблица 6.1) и еще 3–5 видов предполагается (связь, шилохвость, вьюрок и др.).

Таблица 6.1 – Орнитофауна верховых болот Беларуси

Гнездящиеся виды	Болотные станции				Зоогеографический комплекс	Относительная численность	Тенденции изменения численности
	Сфагновый сосняк	Грядово-мочажинно-озерковый комплекс	Открытое (безлесное) болото	Переходные (мезо-эвтрофные) зоны			
GAVIIFORMES							
<i>Gaviidae</i>							
<i>Gavia arctica</i> (L.)*	–	+	–	–	с	ор	сн
PODICIPEDIFORMES							
<i>Podicipedidae</i>							
<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pall.)	–	+	–	–	е	ор	ст

ANSERIFORMES							
Anatidae							
<i>Anas platyrhynchos</i> (L.)	+	+	+	+	ТП	мч	ст
<i>Anas crecca</i> L.	+	+	-	+	ТП	мч	ст
<i>Anas querquedula</i> L.	-	+	-	-	ТП	р	ф
<i>Aythya fuligula</i> (L.)	-	+	-	-	ТП	р	ф
<i>Aythya ferina</i> (L.)	-	+	-	-	ТП	р	вз
<i>Bucephala clangula</i> (L.)	+	-	-	+	с	ор	ст
FALCONIFORMES							
Pandionidae							
<i>Pandionhaliaetus</i> (L.)*	+	+	-	-	ТП	ор	ст
Accipitridae							
<i>Milvus migrans</i> (Gm.)*	+	-	-	-	е	ор	ф
<i>Circus cyaneus</i> (L.)*	+	-	-	+	е	ор	ст
<i>Circus pygargus</i> (L.)	-	-	-	+	е	ор	ст
<i>Circaetus gallicus</i> (Gm.)*	+	-	-	-	е	ор	ст
<i>Aquila chrysaetos</i> (L.)*	+	-	-	-	ТП	ор	сн
Falconidae							
<i>Falco peregrinus</i> Tunst.*	-	(+)	(+)	-	ТП	ор	ну
<i>Falco subbuteo</i> (L.)*	+	+	-	+	ТП	ор	ст
<i>Falco tinnunculus</i> (L.)*	+	-	-	+	е	ор	сн
<i>Falco columbarius</i> (L.)*	+	+	-	+	ТП	мч	ст
GALLIFORMES							
Tetraonidae							
<i>Lagopus lagopus</i> (L.)*	+	-	+	+	а	р	сн
<i>Tetrao tetrix</i> (L.)	+	+	-	+	ТП	р	ст
<i>Tetrao urogallus</i> L.	+	-	-	-	с	ор	ст
Phasianidae							
<i>Coturnix coturnix</i> (L.)	-	-	+	-	е	ор	ф
GRUIFORMES							
Gruidae							
<i>Grusgrus</i> (L.)*	-	+	-	+	ТП	р	ст
Rallidae							
<i>Crexcrex</i> (L.)*	-	-	+	+	е	ор	ф
CHARADRIIFORMES							
Charadriidae							
<i>Pluvialis apricaria</i> (L.)*	+	+	+	-	а	мч	ст
<i>Vanellus vanellus</i> (L.)	-	+	+	-	ТП	мч	ст
Scolopacidae							
<i>Tringa glareola</i> L.	-	+	-	+	ТП	р	ф
<i>Tringa nebularia</i> (Gunn.)*	-	+	+	-	с	ор	вз
<i>Tringa totanus</i> L.	-	+	+	-	ТП	мч	ф
<i>Actitis hypoleucos</i> (L.)	-	+	-	-	ТП	р	ст
<i>Philomachus pugnax</i> (L.)*	-	+	+	-	ТП	р	ф
<i>Lymnocyptes minius</i> (Brunn.)*	-	+	-	-	с	ор	сн
<i>Gallinago gallinago</i> (L.)	-	-	+	+	ТП	мч	ст
<i>Numenius arquata</i> (L.)*	-	+	+	-	ТП	мч	сн

Продолжение таблицы 6.1

<i>Numenius phaeopus</i> (L.)*	+	+	-	-	с	р	ф
<i>Limosa limosa</i> (L.)*	-	+	+	-	ТП	р	СТ
Laridae							
<i>Larus ridibundus</i> L.	-	+	-	-	ТП	р	ВЗ
<i>Larus argentatus</i> Pontopp.	-	+	-	-	ТП	р	СН
<i>Larus canus</i> L.*	-	+	+	-	ТП	мч	СТ
<i>Larus minutus</i> Pall.*	-	+	-	-	ТП	ор	ф
Sternidae							
<i>Sterna hirundo</i> L.	-	+	-	-	ТП	р	СТ
COLUMBIFORMES							
Columbidae							
<i>Columba oenas</i> L.	-	-	-	+	е	ор	СТ
<i>Columba palumbus</i> L.	+	+	-	+	е	мч	СТ
<i>Streptopelia turtur</i> (L.)	-	-	-	+	е	мч	ф
CUCULIFORMES							
Cuculidae							
<i>Cuculus canorus</i> (L.)	+	+	+	+	ТП	мч	СТ
STRIGIFORMES							
Strigidae							
<i>Bubo bubo</i> (L.)*	-	+	-	-	ТП	ор	СТ
<i>Asio otus</i> (L.)	+	+	-	+	ТП	ор	СТ
<i>Asio flammeus</i> (Pontopp.)*	-	-	+	+	ТП	р	СТ
CAPRIMULGIFORMES							
Caprimulgidae							
<i>Caprimulgus euopaeus</i> L.	+	-	-	-	е	мч	СТ
APODIFORMES							
Apodidae							
<i>Apus apus</i> (L.)	+	-	-	+	е	р	СТ
PICIFORMES							
Picidae							
<i>Dendrocopos major</i> (L.)	+	-	-	+	ТП	р	СТ
<i>Picoides tridactylus</i> (L.)*	+	-	-	+	с	ор	СТ
PASSERIFORMES							
Alaudidae							
<i>Alauda arvensis</i> (L.)	-	-	+	-	ТП	об	СТ
Motacillidae							
<i>Anthus trivialis</i> (L.)	+	+	-	+	е	МН	СТ
<i>Anthus pratensis</i> (L.)	-	+	+	-	е	МН	ВЗ
<i>Motacilla flava</i> L.	-	+	+	-	ТП	об	СТ
<i>Motacilla citreola</i> Pall.	-	-	+	-	с	р	ВЗ
<i>Motacilla alba</i> L.	-	+	-	-	ТП	об	СТ
Laniidae							
<i>Lanius collurio</i> L.	-	+	-	+	е	р	СТ
<i>Lanius excubitor</i> L.	+	+	-	-	ТП	р	СТ
Corvidae							
<i>Garrulus glandarius</i> (L.)	+	-	-	+	е	ор	СТ
<i>Corvus cornix</i> L.	+	+	-	+	ТП	мч	ф

<i>Corvus corax</i> L.	+	+	–	+	тп	ор	ст
<i>Sylviidae</i>							
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (Vieill.)	–	–	–	+	е	р	ст
<i>Phylloscopus trochilus</i> (L.)	–	–	–	+	е	об	ст
<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieill.)	+	–	–	+	е	мч	ст
<i>Muscicapidae</i>							
<i>Ficedula hypoleuca</i> (Pall.)	–	–	–	+	е	р	ст
<i>Turdidae</i>							
<i>Saxicola rubetra</i> (L.)	–	+	+	+	е	об	вз
<i>Phoenicurus ochruros</i> (Gm.)	+	–	–	–	е	ор	вз
<i>Luscinia svecica</i> (L.)	–	+	–	–	тп	р	ст
<i>Turdus pilaris</i> L.	+	–	–	+	с	р	ст
<i>Turdus philomelos</i> Brehm.	+	–	–	+	е	р	ст
<i>Turdus iliacus</i> L.	+	–	–	+	с	мч	ст
<i>Turdus viscivorus</i> L.	+	+	–	+	с	р	ст
<i>Paridae</i>							
<i>Parus cristatus</i> L.	+	–	–	+	с	р	ст
<i>Parus major</i> L.	+	–	–	+	е	мч	ст
<i>Fringillidae</i>							
<i>Fringilla coelebs</i> L.	+	+	–	+	е	об	ст
<i>Emberizidae</i>							
<i>Emberiza citronella</i> L.	+	–	–	+	е	мч	ст
<i>Emberiza schoeniclus</i> (L.)	–	–	–	+	тп	мч	ст
Всего гнездящихся видов – 79	37	45	21	42			

Условные обозначения:* – виды Красной книги Республики Беларусь; а – арктический; е – европейский; с – сибирский; тп – широкораспространенный (транспалеарктический); сн – имеет тенденцию к снижению численности; вз – имеет тенденцию к увеличению численности; ст – численность стабильна; ф – численность флуктуирует; ну – тенденция не установлена; ор – очень редкий; р – редкий; мч – малочисленный; об – обычный; (+) – гнездится; (–) – не гнездится.

Сообщества гнездящихся птиц верховых болот Белорусского Поозерья отличаются достаточно высоким таксономическим разнообразием и представлены 14 отрядами, 51 семействами, 79 видами (таблица 6.2).

Таблица 6.2 – Таксономическая структура сообществ птиц верховых болот

Виды	Количество семейств		Количество родов		Количество видов	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
<i>GAVIFORMES</i>	1	3,3	1	1,9	1	1,3
<i>PODICIPEDIFORMES</i>	1	3,3	1	1,9	1	1,3
<i>ANSERIFORMES</i>	1	3,3	3	5,9	6	7,6
<i>FALCOIFORMES</i>	3	10,0	6	11,8	10	12,6
<i>GALLIFORMES</i>	2	6,7	3	5,9	4	5,1
<i>GRUIFORMES</i>	2	6,7	2	3,9	2	2,5
<i>CHARADRIIFORMES</i>	4	13,3	11	21,6	17	21,5

Окончание таблицы 6.2

<i>COLUMBIFORMES</i>	1	3,3	2	3,9	3	3,8
<i>CUCULIFORMES</i>	1	3,3	1	1,9	1	1,3
<i>STRIGIFORMES</i>	1	3,3	1	1,9	3	3,8
<i>CAPRIMULGIFORMES</i>	1	3,3	1	1,9	1	1,3
<i>APODIFORMES</i>	1	3,3	1	1,9	1	1,3
<i>PICIFORMES</i>	1	3,3	2	3,9	2	2,5
<i>PASSERIFORMES</i>	10	33,4	16	31,4	27	34,1
Всего отрядов – 14	30	100	51	100	79	100

Более трети (27 видов; 34,1%) сообществ птиц верховых болот составляют представители отряда Воробьинообразные. На долю видов отрядов Ржанкообразных (21,5%), Соколообразных (12,6%), Гусеобразных (7,6%) и Курообразных (5,1%) приходится еще почти 47%. Остальные отряды представлены 1–3 видами. В таком доминировании фактически представителей 2 отрядов прослеживается специфика разнообразия птиц верховых болот.

По категориям численности (встречаемости) [1] в регионе в структуре сообщества гнездящихся птиц верховых болот преобладают редкие (34,2%) и очень редкие (31,6%), в сумме составляющие почти 66%. На долю малочисленных видов приходится 25,3%, обычных – 6,3%. Многочисленными на верховых болотах являются лишь лесной и луговой коньки, да и то с предельно минимальной для этой категории численностью.

Многолетнее изучение тенденций динамики численности птиц верховых болот, так называемых трендов численности, показало, что в целом среди гнездящихся птиц тенденцию к снижению численности в последние десятилетия имеют 7 (8,9%) видов, к возрастанию численности – 7 (8,9%). Численность 52 (65,8%) видов остается стабильной, у 12 (15,3%) – заметно флуктуирует по годам без обозначенной тенденции в любую сторону. Для 1 вида (сапсан) установить тенденцию динамики численности пока невозможно из-за их редкости и ограниченности данных (таблица 6.3).

Таблица 6.3 – Тренды численности гнездящихся птиц верховых болот

Тенденция изменения численности	Количество видов	
	абс.	%
Стабильная	52	65,8
Флуктуирует	12	15,3
Возрастает	7	8,9
Снижается	7	8,9
Не установлено	1	0,1
Общее	79	100

Индекс устойчивости орнитофауны $I_{st} = (a-b+c)/a = (79-7+7)/79 = 1,0$, где a – общее число гнездящихся видов, b – число видов, имеющих тен-

денцию к снижению численности, включая исчезнувшие из региона виды, c – число видов, численность которых имеет тенденцию к повышению [2], равен единице. Показатель видового разнообразия птиц на верховых болотах составляет 7,01, что значительно выше, чем в других станциях, где этот показатель находится в пределах 1,48–3,04. Это свидетельствует о том, что экосистемы моховых болот являются устойчивыми сообществами и имеют первостепенное значение в сохранении видового разнообразия птиц в регионе. Но это возможно лишь при действенных мерах по охране этих ландшафтов, так как высокий показатель «концентрации доминирования» (0,25 против 0,04–0,011 в других биоценозах) и более низкий показатель выравненности (0,49 против 0,77–0,90) указывают на большую уязвимость орнитокомплексов естественных экосистем верховых болот, зависящую от множества факторов.

Являясь неоднородной по происхождению, орнитофауна верховых болот представлена четырьмя орнитокомплексами [3].

Среди всех гнездящихся на верховых болотах региона видов, в отличие от других ландшафтов этой территории, преобладают широко распространенные транспалеарктические виды (таблица 6.4), некоторые из них имеют ареалы, выходящие за пределы Палеарктики.

Большинство из этих видов в распространении тесно связано с водоемами. Вторым по числу видов птиц, обитающих на верховых болотах, является европейский орнитокомплекс, представители которого экологически связаны в основном со смешанными и широколиственными лесами. Их гнездование на болоте приурочено к редким зарослям низкорослой болотной сосны, а также к лиственным породам переходных участков по краевым зонам болот.

Сравнительно широко представлены на верховых болотах птицы северного происхождения (сибирский и арктический комплексы), среди которых типично лесные виды (глухарь, рябинник, белобровик), а также тундровые и лесотундровые (средний кроншнеп, большой улит, гаршнеп, золотистая ржанка, белая куропатка), что объясняется микроклиматическими условиями сфагновых болот, в значительной степени приближающимся к тундровым.

Таблица 6.4 – Орнитогеографические комплексы верховых болот Беларуси

Орнитокомплекс	Число гнездящихся видов	
	абс.	в %
Арктический	2	2,5
Сибирский	12	15,2
Европейский	27	34,2
Транспалеарктический	38	48,1
Всего:	79	100

Таким образом, для орнитофауны верховых болот Белорусского Поозерья в отличие от других ландшафтов этой территории характерен сравнительно высокий удельный вес транспалеарктических и северных видов [4].

Если в гнездовой орнитофауне северо-восточной Беларуси в целом арктический комплекс составляет 1,1%, то на верховых болотах удельный вес его среди всех гнездящихся видов достигает 2,6%, а среди регулярно гнездящихся возрастает до 7,4%. При этом утрачивается господствующее положение европейских видов, характерное для орнитофауны Белорусского Поозерья в целом. В этом заключается специфика орнитокомплексов верховых болот, проявляющаяся в определенной «зональности» этого ландшафта.

Орнитофауну верховых болот нельзя считать обособленной от фауны птиц той природной зоны, в пределах которой она находится. Состав фауны птиц верховых болот Эстонии и Литвы, характеризующихся сходными природно-климатическими условиями [5; 6], незначительно отличается от такового в Белорусском Поозерье, в то же время, например, для верховых болот таежной зоны Западной Сибири [7; 8] характерно преобладание сибирских и транспалеарктических видов. Орнитофауна верховых болот северной Беларуси в целом остается европейской (доминируют транспалеаркты и европейские виды).

Проведенный анализ орнитофауны верховых болот свидетельствует о том, что наряду с некоторыми специфическими признаками фауна птиц верховых болот Белорусского Поозерья, тем не менее, во многом определяется ландшафтно-зональными особенностями региона, и, по всей видимости, она сформировалась в голоцене в ходе взаимосвязанной эволюции всех элементов ландшафта. Современная ее картина – результат длительного развития болотных ландшафтов, в ходе которого автохтонная фауна пополнялась за счет вселения видов из смежных ландшафтов. Сравнительно слабое антропогенное давление способствовало сохранению многих редких видов, для которых верховые болота являются в настоящее время единственным местообитанием.

Целостный орнитокомплекс верховых болот имеет своеобразную качественно-количественную структуру, которая имеет хорошо выраженную типологическую изменчивость, связанную с площадью болот, достаточно четким выделением на верховых болотах участков сфагнового сосняка и соснового мелколесья малых островов и гряд среди болота, грядово-мочажинно-озерковых комплексов с остаточными болотными озерами и другими водоемами, открытого мохового болота, а также переходных (мезо-эвтрофных) зон по краю болота и у минеральных островов, отражающих характер обводнения и заторфованности территории и выделяемых соответствующих растительных сообществ. Разнообразие видов и плотность гнездования птиц этих стадий заметно различаются, но, частич-

но перекрываясь, они образуют единый комплекс, включающий большое число редких и исчезающих видов.

В зависимости от площади и состава населения птиц все болота с определенной долей условности можно разделить на 3 группы: I – болота или болотные системы площадью свыше 4000 га с преобладанием грядово-мочажинных и грядово-озерных комплексов; II – отдельные болота или болотные системы площадью от 1000 до 4000 га с хорошо выраженными грядово-мочажинными комплексами; III – отдельные облесенные болота площадью менее 1000 га без четко выраженного грядово-мочажинного комплекса растительности.

Состав гнездящихся видов птиц разных болот в пределах каждой из выделенных групп практически одинаков (различия не более чем в 3–4 вида). В то же время количество гнездящихся видов плавно возрастает по мере увеличения площади болота. Так, при переходе от болот третьей группы ко второй число гнездящихся видов возрастает с 29 до 56, то есть увеличение на этой стадии площади болота в 10 раз приводит к двукратному возрастанию числа гнездящихся видов.

Если же проследить динамику видового состава птиц не только в зависимости от площади болот, но и от процентного соотношения на них грядово-мочажинно-озерных открытых комплексов и сфагновых сосняков, то картина будет выглядеть несколько по-иному. При десятикратном увеличении площади болота число гнездящихся видов птиц возрастает в 2,3–2,5 раза, то есть, чем большую относительную площадь на верховом болоте занимают грядово-мочажинно-озерные комплексы, тем больше вероятность совсем другого сочетания видов птиц как в количественном, так и в качественном отношении, чем на равновеликих болотах, но с другим соотношением «сосняков» и «мочажин». Следует оговорить, что ярко выраженные грядово-мочажинные комплексы появляются на верховых болотах региона при достижении ими площади в 1000 га и более.

Внутриболотные отличия фауны и населения птиц обуславливаются показателями обводненности и заторфованности и связанными с ними типами растительности каждого из выделенных местообитаний, что является отражением сложной структуры экосистемы верхового болота.

Наибольшее видовое разнообразие гнездящихся птиц и их обилие установлено для грядово-мочажинно-озерковых комплексов. Здесь регулярно гнездятся 45 видов с общей плотностью гнездования почти 9 пар на 10 га. При этом доминирующими видами в порядке убывания численности от 4 до 0,14 пар на 10 га являются лесной конек, луговой конек, луговой чекан, белая трясогузка, большой кроншнеп, золотистая ржанка и крякva, при явном доминировании лесного и лугового коньков. Увеличение количества гнездящихся видов в грядово-мочажинно-озерковых комплексах вызвано присутствием в них куликов (11 видов), уток и чаек.

На переходных (мезо-эвтрофных) участках верхового болота учтено 42 гнездящихся вида с общей плотностью гнездования 13,6 пар/10 га. Преобладающими видами являются лесной конек, зяблик, камышовая овсянка при относительно невысокой, но не сильно различающейся численности остальных.

Следующая стация по числу гнездящихся видов – сфагновые сосняки. Здесь обнаружено гнездование 31 вида с общей плотностью 8,3 пар/10 га. Несомненным доминантом является лесной конек (5,5 пар/10 га, что составляет 66,3% от общей плотности). Плотность гнездования идущего вторым зяблика не превышает 0,5 пар/10 га.

На открытых безлесных участках верхового болота гнездится 21 вид с плотностью даже более высокой, чем на грядово-мочажинно-озерковых комплексах – 11,2 пар/10 га. Луговой конек, желтая трясогузка, луговой чекан и полевой жаворонок преобладают, составляя вместе почти 10 пар/10 га (89,2% от общей плотности).

Наиболее эвритопными видами верховых болот региона являются кряква и кукушка, гнездящиеся во всех выделенных стациях. Широко расселяются по территории болот чирок-свистунок, чеглок, дербник, белая куропатка, тетерев, золотистая ржанка, вяхирь, лесной конек, желтая трясогузка, серая ворона, луговой чекан, зяблик и др., но при этом каждый из них имеет свои наиболее оптимальные места обитания.

Верховые болота – естественные резерваты редких птиц. Анализируя пространственно-типологическую структуру орнитокомплексов верховых болот, нельзя недооценивать значение этих экосистем как естественных резерватов редких птиц [9]. Так из 79 видов, гнездящихся на верховых болотах, 25 видов (31,6%) включены в четвертое издание Красной книги Республики Беларусь [10].

Одним из типов таких территорий для северной Беларуси и, вероятно, для значительной части лесной зоны европейской части страны являются верховые болота. Занимая большие площади, отличаясь сравнительно богатым разнообразием биотопов, мало затронутых хозяйственной деятельностью человека, верховые болота оказываются чрезвычайно благоприятным местом для гнездования многих редких видов птиц.

Белая куропатка, золотистая ржанка, средний кроншнеп, сапсан, беркут, серый сорокопут в условиях Белорусского Поозерья гнездятся исключительно на верховых болотах, то есть этот ландшафт является для них последним убежищем.

Преимущественно на верховых болотах обитают чернозобая гагара, серый журавль, большой кроншнеп, скопа, дербник и змеяед. Случайно гнездятся обыкновенный гоголь и малая поганка. Явно тяготеют к этим болотам недавно обнаруженные на гнездовании большой улит и серебристая чайка. Среди редких и исчезающих видов птиц, связанных с болотами, особо следует выделить тех, которые населяют смешанные леса остро-

вов среда болот. Наличие старых, нередко дуплистых деревьев, отсутствие фактора беспокойства создают благоприятные условия для гнездования бородастой и длиннохвостой неясытей, филина, черного аиста, кобчика, трехпалого дятла и др. Для большинства этих видов сфагновые болота служат также кормовой стацией.

Во время пролетов на многочисленных болотных водоемах, в грядово-озерном и грядово-мочажинном комплексе в большом количестве останавливаются лебеди, журавли, кулики, дневные хищные птицы.

Не все верховые болота равноценны как резерваты редких птиц. Количество гнездящихся редких видов, их численность на пролете зависят от площади болота, его конфигурации, наличия разнообразия стаций, кормности угодий. Только на очень больших (не менее 10 квадратных километров) болотах гнездятся крупные дневные хищные птицы. Большие болотные массивы предпочитают кулики и чайки, поскольку только для таких болот характерны и грядово-мочажинно-озерные комплексы, болотные водоемы.

Орнитофауна небольших верховых болот менее богата, хотя некоторые редкие птицы (скопа, дербник, большой кроншнеп) могут гнездиться и здесь.

Таким образом, наиболее ценными естественными резерватами редких птиц являются крупные верховые болота. В качестве первоочередной задачи следует признать полное запрещение осушения всех верховых болот и создание на базе наиболее крупных из них ООПТ различного профиля.

Экспресс-метод для выделения охраняемых болотных экосистем верхового типа. На современном этапе основным подходом в стратегии охраны природы является географический – определение территорий максимального сосредоточения редких видов. Но для того чтобы детально обследовать определенную территорию, в частности, верховое болото, и выявить как можно больше обитающих здесь редких видов животных и растений, необходима работа значительного коллектива специалистов различного профиля в течение достаточно продолжительного времени с затратой значительных финансовых средств.

Результаты наших многолетних исследований и анализ литературных данных позволяют предложить доступный, относительно дешевый и в то же время надежный экспресс-метод приоритетного определения наиболее значимых верховых болот, перспективных в качестве охраняемых природных территорий.

Как мы уже отмечали ранее, верховые болота в зависимости от площади и состава населения птиц разделяются на 3 группы: крупные болота (площадью свыше 4000 га) с преобладанием грядово-мочажинных и грядово-озерных комплексов; отдельные болота или болотные системы (от 1000 до 4000 га) с хорошо выраженными грядово-мочажинными комплексами; отдельные облесенные болота (менее 1000 га) без четко выраженного грядово-мочажинного комплекса растительности, что существенно сказывается на составе гнездящихся видов птиц.

Так, при переходе от болот третьей группы ко второй, то есть увеличение на этой стадии площади болота в 10 раз приводит к двукратному возрастанию числа гнездящихся видов.

Не изменяется дальнейший характер возрастания числа гнездящихся видов при последующем увеличении площади болот. Так, при площади болота свыше 4000 га их количество постепенно увеличивается и стабилизируется в среднем на уровне 63–64 гнездящихся видов птиц. При этом, чем большую относительную площадь на верховом болоте занимают грядово-мочажинно-озерные комплексы, тем вероятнее совсем другое сочетание видов птиц как в количественном, так и в качественном отношении, чем на равновеликих болотах, но с другим соотношением «сосняков» и «мочажин». Следует оговорить, что ярко выраженные грядово-мочажинные комплексы появляются на верховых болотах региона при достижении ими площади в 1000 га и более. Именно на таких болотах окончательно формируется видовой состав птиц, определяющих специфику орнитофауны таких ландшафтов.

Весьма важным также является положение болота среди других болотных массивов. Четко просматривается закономерность, что число видов, гнездящихся на болотной системе (группа из 2–3 и более болот, расположенных не далее 3–4 км одно от другого) выше, чем на изолированном болоте площадью, равной сумме площадей болот системы. Нам известно гнездовье беркута на болоте площадью 500 га, но рядом с ним находятся еще два болота, образующие с первым общую болотную систему площадью 1300 га.

Отдельные болота выпадают из общего ряда отмеченных зависимостей в силу уникальности своего облика. Например, верховые болота «Юховичский Мох» (1705 га) и «Заборовский Мох» (1878 га), исходя из количества гнездящихся на них видов птиц (64 и 63 соответственно), смело можно отнести к первой группе.

В контексте поставленной задачи большой интерес представляет анализ распределения по различным болотам редких видов птиц. Исследования показывают, что некоторые из них (скопа, змеяяд, чеглок, трехпалый дятел) могут гнездиться и на небольших болотах, где практически отсутствует грядово-мочажинный комплекс. В то же время такие «аборигены» верховых болот, как чернозобая гагара, беркут, дербник, белая куропатка, золотистая ржанка, средний кроншнеп, серый сорокопуд, большой улит, а также группа гидрофилов (кулики, утки, чайки) встречаются только на крупных верховых болотах с хорошо выраженными грядово-мочажинно-озерными стациями, причем обязательно в комплексе с другими видами. Этот факт послужил основанием для предположения о наличии видов-индикаторов, гнездование которых на болоте однозначно указывало бы на обитание здесь и других редких видов.

Из практических соображений это должны быть относительно крупные, хорошо заметные визуально птицы, легко обнаруживаемые к тому же по достоверно определяемым другим следам присутствия (линные перья, характерные поеди, голос и т.п.).

Анализ однозначно показал, что такими видами-индикаторами являются чернозобая гагара, беркут, дербник, золотистая ржанка, большой улит, средний кроншнеп, серый сорокопут, гоголь, фифи и сизая чайка. Все они в условиях Белорусского Поозерья гнездятся исключительно или преимущественно на верховых болотах.

Оказалось, что достаточно на обследуемом верховом болоте зарегистрировать пребывание в гнездовой период 60% видов-индикаторов, как можно было автоматически включать в список гнездящихся и другие редкие виды, такие, например, как серый журавль, большой кроншнеп, гаршнеп, болотная сова и другие, что было неоднократно подтверждено контрольными учетами.

Эти учеты показали также, что на всех верховых болотах, где гнездится беркут, практически в полном составе гнездятся остальные редкие виды птиц, отмеченные на болотах. Беркут – одна из самых крупных птиц региона, прекрасный паритель. Он имеет на своем охотничьем и гнездовом участке до десятка присад на сухих наиболее высоких соснах, под которыми всегда можно найти линные перья орла, поеди от его жертв, погадки. Обитание беркута установлено на 14 из 37 обследованных болотах. На всех этих болотах позднее было установлено гнездование 7–8 редких «аборигенных» видов. Лишь изредка исключение составляла чернозобая гагара, которая, несомненно, еще недавно гнездилась на озерах этих болот. Об этом свидетельствуют данные, полученные от местных рыбаков, и успешный опыт привлечения гагары на гнездование с помощью создания на болотных водоемах искусственных островков из прибрежных моховых сплави площадью 4 м².

Поэтому беркут является универсальным видом-индикатором для уникальных болотных экосистем верхового типа, которые в силу обитания на них большого числа редких видов животных (как, впрочем, и растений) должны включаться в сеть особо охраняемых природных территорий.

Материалы, изложенные в этой публикации, свидетельствуют о наличии экспресс-метода для выделения охраняемых болотных экосистем верхового типа.

В числе первоочередных среди них для включения в национальную сеть охраняемых территорий являются верховые болота «Освейское», «Лесное», «Заборовский Мох», «Потоки», «Оболь-2», «Лукашевский Мох», «Грибульский Мох». Назрел вопрос о переводе заказников гидролизного сырья Долбенишки, Сервечь и Славное в разряд ландшафтно-гидрологических или комплексных заказников.

Анализ видового состава гнездящихся птиц верховых болот Белорусского Поозерья и других регионов бассейна реки Западной Двины – Даугава [6; 11–14] показывает, что число гнездящихся видов различается незначительно и общими являются 14 видов (чернозобая гагара, кряква, чирок свистунок, дербник, белая куропатка, тетерев, серый журавль, фифи, большой кроншнеп, полевой жаворонок, лесной конек, луговой конек, серый сорокопут, луговой чекан). К ним также необходимо отнести беркута, скопу, сапсана, золотистую ржанку, большого улита, среднего кроншнепа, сизую и серебристую чаек, которые гнездятся исключительно или преимущественно на верховых болотах и не отмечены в этих станциях лишь в одном из регионов. Эти 22 вида (отмечены в таблице 6.1 полужирным шрифтом), среди которых 12 видов включены в Красную книгу Республики Беларусь, являются **ядром** орнитофауны верховых болот северо-западного региона, а возможно и всей лесной зоны, поскольку практически все они гнездятся на верховых болотах и в других регионах [8].

Наиболее характерные птицы верховых болот

Чернозобая гагара – *Gavia arctica*

В северной Беларуси гнездовой биотоп чернозобой гагары представлен крупными олиготрофными остаточными озерами и более мелкими вторичными озерками, как правило, с наличием небольших торфянистых островков, поросших болотными кустарничками или осокой. Гнезда чернозобых гагар очень однотипны: на низких топких берегах это аккуратное слегка конусовидное сооружение у кромки воды, оно строится из корней и стеблей осок, мха и других околотовных растений. Диаметр гнезда 57–61 см, высота около 15 см, диаметр лотка 22–24 см, при глубине около 4,5 см. Если гнездо строится на относительно сухом участке берега или островке, то в этом случае оно представляет собой небольшое углубление в торфе, выстланное сухими стеблями осоки. В северной Беларуси во всех полных кладках ($n=4$) отмечено по 2 яйца. Размеры яиц ($n=6$) варьировали в пределах 81,9–88,1х49,3–53,2 мм, в среднем 85,4±1,0х51,5±0,6 мм. В выводках с птенцами разного возраста ($n=9$) отмечено по 1–2 птенца, в среднем по 1,4±0,2 птенца на выводок. Фенология размножения выглядит следующим образом: 24.04.2007 г. птица в гнездовом участке; 17.05.1998 г. в гнезде 1 яйцо; 29 мая здесь же 2 яйца. Свежие кладки встречены 20.05.2008 г. и 23.05.1999 г. Совсем маленький пуховой птенец держался вместе с взрослой птицей 22.06.1995 г., но в 1983 году 13 июня на этом же болоте на другом озере с взрослой птицей держался уже вполне оперенный птенец. 28 июня на озере держатся 2 молодые гагары. С первых чисел июля молодые гагары уже летают и встречаются не только на гнездовых, но и на кормовых озерах. В это время семейные группы нередко объединяются, так 18.07.1993 г. на одном из озер встречена стайка из 2 взрослых и 6 молодых птиц. На осеннем пролете в середине октября 1985 года группа из 25 особей активно кормилась на реке Ницца у границы с Россией. Также

крупные стаи пролетных чернозобых гагар встречаются и весной, как, например, стая в 22 птицы встречена 02.05.1982 г. на крупном болотном озере. На верховом болоте чернозобую гагару иногда добывает беркут – 0,1% [15], нам известен случай, когда кладка была расклевана вороном после того, как насиживающая гагара была побеспокоена человеком. Чернозобая гагара «откликается» на биотехнические мероприятия в виде искусственных гнездовых островков.

Кряква – *Anas platyrhynchos*

Кряква – самая широко распространенная из представителей отряда Пластинчатоклювые. В Беларуси обыкновенная гнездящаяся и пролетная утка, обитающая во всех районах.

На верховых болотах Белорусского Поозерья средняя плотность гнездования кряквы составляет в среднем 0,005 пар/га, а на нарушенных болотах – 0,01 пар/га. Экологически самый пластичный вид, что позволяет ему гнездиться во всех стациях верхового болота. На выработанных и заброшенных торфокарьерах Дымовщина одна самка вывела птенцов в 2003 году в старом гнезде канюка (*Buteo buteo*).

На всех верховых болотах Поозерья кряква характеризуется относительно стабильной численностью.

Первые кряквы появляются на местах гнездования с конца марта.

К постройке гнезда кряква приступает в начале первой декады апреля. Строительный материал и расположение гнезда зависят от конкретных условий выбранного гнездового биотопа. Кряквы на верховых болотах используют в качестве строительного материала пушицу, сухую траву, сухой мох, а лоток выстилают пухом. Гнезда располагают на моховых кочках, в кустах багульника и болотного мирта или в густой осоке.

Лоток гнезда – небольшая ямка, выстланная мягкими травинками и пухом. Гнезда крякв имеют относительно стабильные размеры независимо от характера расположения и гнездового материала: диаметр 19,0–35,9 см, высота 8–20 см, диаметр лотка 13–23 см, глубина лотка 5–14 см.

Начало откладки первых яиц в Белорусском Поозерье приходится в основном на первую-вторую декаду апреля. Неполная кладка в 4 яйца осмотрена 11 апреля 1999 г., пуха в лотке еще не было. Полные свежие кладки в 10, 10, 10 и 13 яиц найдены 9, 20, 22 и 24 апреля. Если считать, что самка откладывала по яйцу в день, то получается, что первые яйца в этих гнездах появились 31 марта, 10, 12 и 13 апреля. Еще 25 апреля 1998 г. (Заполье) в кладке было 10 яиц, а 27 апреля уже 11 яиц.

На территории Латвии кряквы откладывают яйца с начала третьей декады апреля и до первой половины мая [16]. Массовая откладка яиц в Белорусском Поозерье приходится на первую-вторую декады мая. Еще одна волна проходит в начале июня у птиц, потерявших первые кладки. Во всяком случае, на это указывает динамика находок гнезд крякв.

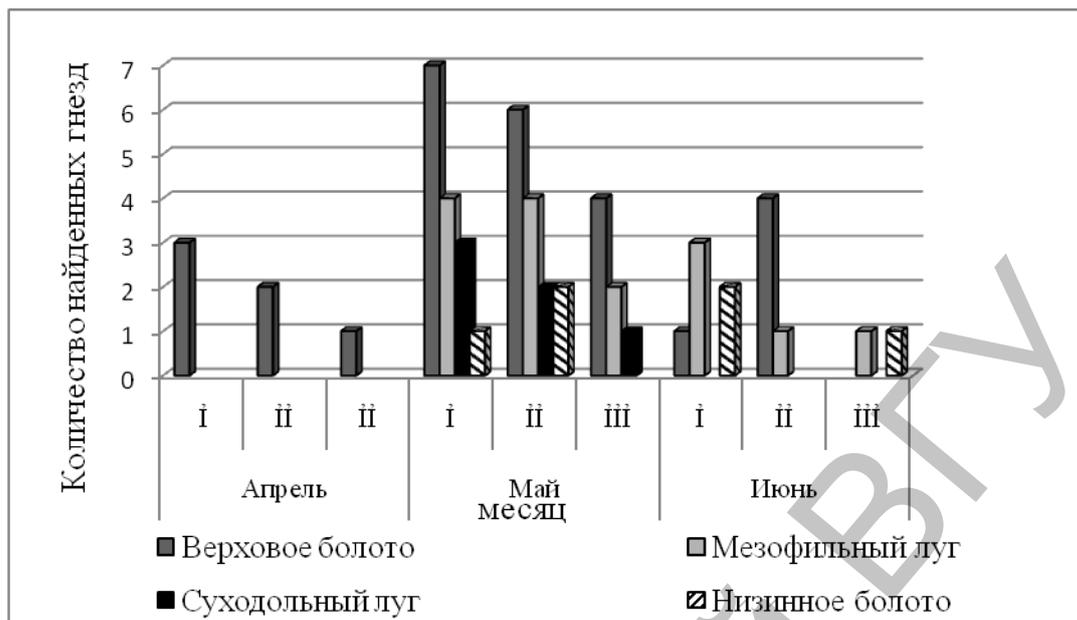


Рисунок 6.1 – Сроки начала гнездования кряквы в разных станциях Белорусского Поозерья.

На верховом болоте начало гнездования кряквы происходит с начала апреля до середины июня. Самая ранняя кладка яиц найдена в 1999 г. – 8 апреля. Самая поздняя кладка на верховом болоте встречается в 1995 г. – 22 июня (Ельня), в 1991 г. – 18 июня (д. Придвинье Витебского района).

В полных кладках ($n=21$) было 5–13 яиц, в среднем $9,5 \pm 0,5$ яйца на кладку. Размер яиц ($n=209$): $59,7-63,0 \times 35,7-42,0$ мм, в среднем $57,5 \pm 1,86 \times 40,8 \pm 1,22$ мм. Продолжительность насиживания составляет от 22 до 29 суток.

Птенцы вылупляются асинхронно. Наиболее ранний срок их вылупления – 9 мая, отмечен в Березинском заповеднике [17].

Массовое вылупление птенцов в Белорусском Поозерье происходит в первую декаду мая и в первых числах июня. С появлением выводков в начале июня кряквы перемещаются на крупные болотные озера, где в это время держатся стайки линных селезней. Большинство молодых начинает летать в первой декаде июля.

В Белорусском Поозерье отлет с мест гнездования растянут и идет с конца августа до второй декады октября.

Чирок-свистунок – *Anas crecca*

Чирок-свистунок появляется на местах гнездования в Белорусском Поозерье в начале апреля. К постройке гнезда чирок приступает в первой декаде апреля. Копуляция отмечена 22.04.2000 г. («Мох» у н.п. Марченки), начало кладки в конце апреля – первых числах мая. Насиживание продолжается 21–23 дня.

Чирок-свистунок – одна из самых характерных птиц верховых болот семейства Утиные (*Anatidae*). Излюбленные гнездовые станции чирка-свистунка на верховых болотах – сочетание водоемов, даже небольших, и сфагновых сосняков, где чирку легко маскировать свое гнездо. Этот вид также охотно гнездится на преобразованных человеком участках у пожарных водоемов, мелиоративных каналов и канав в сфагновых сосняках по окраинам болот. Для постройки гнезда чирок-свистунок использует сухие листья березы, иглы сосны, злаки, пух. Приводим размеры гнезд чирка-свистунка: диаметр гнезда 16,0–23,0 см, толщина гнезда 11,0–18,2 см, диаметр лотка 12,1–15,5 см, глубина лотка 5,0–15,2 см.

Сроки размножения сильно растянуты, фазы размножения в один и тот же год часто перекрываются. Это, очевидно, связано с откладкой повторных кладок взамен погибших. Кладки разной степени насиженности встречены в период с 8 мая по 22 июня. 8 мая отмечено как начало кладки (первое яйцо), так и полные кладки в 9 и 10 яиц. Выводки с нелетными птенцами разного возраста встречены с 27 мая по 29 июня. Летный выводок встречен 14 июля.

Размер кладок чирка-свистунка на верховых болотах зафиксирован в количестве 5–10 яиц, в среднем $8,75 \pm 0,45$ ($n=12$). Размеры яиц ($n=44$) колеблются в пределах $41,9\text{--}47,1 \times 31,2\text{--}34,0$ мм, в среднем $44,2 \pm 0,2 \times 32,6 \pm 0,1$ мм. В выводках ($n=14$) отмечалось по 2–10 птенцов разных возрастов, в среднем $6,4 \pm 0,6$ птенца. Различие среднего количества яиц в кладке (8,75) и среднего количества птенцов в выводках (6,4), согласно критерию Стьюдента, достоверно при вероятности $p=0,01$.

Во всех районах Поозерья чирок-свистунок характеризуется относительно стабильной численностью. Плотность гнездования этого вида на естественных верховых болотах составляет 0,008 пар/га, а на трансформированных болотах – 0,004 пары/га [18]. Запас этого ресурсного для охотничьих хозяйств Витебской области вида на верховых болотах и торфоразработках составляет около 910 пар.

Осенний пролет в Белорусском Поозерье начинается в октябре и длится до ноября. На зимовку из Беларуси чирки-свистунки летят в западном и юго-западном направлениях.

Скопа – *Pandion haliaetus*

В Белорусском Поозерье предпочитает гнездиться на верховых болотах с плотностью в среднем до 5 пар/100 км² болота или 3,7–4,5 пары на тыс. км² общей территории, что почти в четыре раза больше, чем для европейского центра России [19]. Максимальная (локальная) плотность скопы отмечена в Белорусском Поозерье для заказника «Красный Бор»: 16,7 пар на тыс. км² общей территории. Плотность скопы в Латвии – 0,5 пар [19], Литве – 0,1 пара (Шаблявичус, личное сообщение) на тыс. км² общей территории. Таким образом, плотность населения скопы в Белорусском Поозерье – одна из самых высоких в центральной Европе.

Прилет скоп приурочен к вскрытию озер и рек. Откладка яиц начинается в середине апреля, самая ранняя дата – 16 апреля, но еще 29.04.1978 г. в Браславском районе наблюдался акт копуляции на гнезде. В целом же период яйцекладки растянут на 1,5 месяца (начало самой поздней кладки – 1 июня), но основная масса кладок начинается довольно дружно [20–22]. В первых числах мая самки уже насиживают (нам ни разу не удалось вспугнуть с гнезда насиживающих самцов). Птицы насиживают очень плотно, 06.05.1981 г. у оз. Чистик (Городокский район) вспугнуть насиживающую самку удалось только после продолжительного постукивания по дереву. В среднем начало кладки – 27 апреля. Насиживание длится около 35 дней. Вылупление ограничивается периодом в 19 суток с 26 мая по 13 июня, в среднем начало вылупления приходится на 6 июня. Вылет молодых отмечен в промежутке с 10 по 27 июля, в среднем 18 июля. Таким образом, самый опасный для птенцов период, когда они не могут покинуть гнезда, длится около 45 суток. В кладках скопы отмечено от 2 до 4 яиц, в среднем $2,97 \pm 0,42$ яйца на кладку ($n=40$). Размеры яиц ($n=43$) колеблются в следующих пределах: $57,8-66,8 \times 42,8-49,8$ мм, в среднем $61,86 \pm 2,27 \times 45,99 \pm 1,51$ мм, max – $66,8 \times 45,1$ и $64,5 \times 49,8$ мм, min – $57,8 \times 44,4$ и $63,0 \times 42,8$ мм. В гнездах с недавно вылупившимися птенцами ($n=26$) зафиксировано от 1 до 3 птенцов, в среднем $2,34 \pm 0,79$ птенца. Количество слетков на успешное гнездо ($n=65$) колебалось в пределах от 1 до 3 на выводок, в среднем $2,32 \pm 0,68$ слетка, а на активное гнездо ($n=81$) в пределах от 0 до 3 слетков, в среднем $1,86 \pm 1,11$ слетка.

Основу питания популяции скопы в Белорусском Поозерье составляет рыба (*Pisces*) – 96,3% ($n=106$). В том числе: щука (*Esox lucius*) – 29,2%; лещ (*Abramis brama*) – 25,6% и окунь (*Perca fluviatilis*) – 12,4%. Очень редко добываются беспозвоночные (беззубка – *Anodonta cygnea* – 2,8%) и птицы (*Aves*) – 0,9%.

Охотничьи биотопы скопы в Белорусском Поозерье сохраняются в относительно благополучном состоянии, чего нельзя сказать о гнездовых биотопах. В связи с интенсивными рубками леса и разработкой верховых болот, площадь гнездопригодных биотопов уменьшается. В конечном итоге, если не снизится интенсивность этих негативных процессов, гнездовые группировки скоп сохранятся только на территории ООПТ, образованных на базе крупных верховых болот.

Беркут – *Aquila chrysaetos*

Очень редкий гнездящийся вид, в Беларуси найденный на гнездовании только на верховых болотах Поозерья [23; 24].

Проведение специальных учетов численности беркута в Витебской области в 2007–2008 гг. показало, что в некоторых районах постоянного обитания произошло значительное снижение численности вида, а во многих районах его предполагаемого обитания беркут полностью отсутствовал [25]. На настоящий момент в Беларуси известно лишь 5 активных гнезд бер-

кута, все они локализованы в Белорусском Поозерье. Таким образом, предыдущая оценка численности вида для Поозерья в 20–25 пар в настоящее время выглядит завышенной, более реальна оценка в 5–10 пар. Для уточнения оценки численности вида в Поозерье требуется более тщательное обследование всех потенциально пригодных для его обитания территорий.

Гнездящиеся пары беркутов держатся участков постоянного гнездования круглый год. В зимний период их охотничий участок увеличивается, и в это время они нередко наблюдаются на падали даже вблизи крупных населенных пунктов.

Брачные игры начинаются в феврале (12.02.1976 г., Березинский заповедник). Непосредственно у гнезд орлы наблюдаются уже в конце февраля. Так, 23.02.1985 г. (Оболь) в гнезде на снегу обнаружены следы орлов, а в лоток принесено несколько сосновых и еловых веточек, 06.03.1976 г. (Домжерицы) пара орлов отмечалась непосредственно у гнезда. По наблюдениям В.И. Безрукова (личное сообщение), пара беркутов посещала выкладываемую у н.п. Домжерицы в 10 км от гнезда приваду в период с 28.01. по 26.02.1980 г., а затем исчезла. В это время беркуты начинают выкладывать лоток свежесорванными веточками сосны и ели прямо на снегу, лежащем в гнезде сугробом. С первых чисел марта самка много времени проводит у гнезда. В это время, судя по следам птиц на снегу лотка, прямо в гнезде происходит копуляция. Самец в этот период нередко парит в районе гнезда. В 1979 г. самка в пустом гнезде была отмечена 10 марта, т.е. за день-два до откладки первого яйца.

Птенцы вылупляются в самом конце апреля. В первые недели мая птенцы одевают второй пуховый наряд, их когти чернеют, появляются кончики трубочек маховых перьев, клюв и радужина темные, пальцы и восковица желтые. Птенцы на пальцы еще не встают, но уже пытаются защищаться, клюя руку исследователя.

К концу второй десятидневки мая птенцы встают на пальцы, у них начинают разворачиваться из трубочек маховые и рулевые перья. 27.05.1976 г. (Оболь) у птенца рулевые и маховые вышли из трубочек уже на 2–3 см. В середине июля в возрасте примерно 75 дней птенцы покидают гнезда и до конца месяца держатся на гнездовом участке. 11.07.1982 г. (Оболь) при кольцевании птенец слетел с гнезда и пролетел около 100 метров.

Гнезда беркутов располагались в основном в небольших (0,6–2,0 га) лесных островах, мысах и гривах очень старого перестойного леса среди болот. На островах располагалось 50,8% гнезд, на мысах – 19,8, на гривах – 18,0, на ровном берегу (на границе «лес–болото») – 9,8 и в высокоствольном сосняке багульниковом у края болота – 1,6. В подобных местах строят свои гнезда беркуты в Прибалтике [26; 27] и Смоленской области России [28]. Обнаруженные нами гнезда были построены на очень старых и высоких осинах и соснах, только одно (на искусственной платформе) располагалось на ели.

Осмотренные нами кладки ($n=28$) содержали по 2 яйца, что не является максимальным для этого вида. Так, для Северной Америки [29] приводятся данные в 2,1 яйца на одну гнездящуюся пару, а в работе Гордона [30] имеется фотография, на которой изображено 3 птенца беркута в одном гнезде. Подобные сообщения характерны для мест с максимально возможной для этого вида плотностью – 1 гнездящаяся пара на 73 км² территории [29]. Яйца у беркутов шероховатые на ощупь. Приводим размеры 22 яиц (в мм): 76,0x57,0 и 79,5x57,3 (яйца одной кладки, из обоих вывелись птенцы), 69,5x56,0 и 71,5x57,0 (яйца одной кладки, из обоих вывелись птенцы), 72,7x57,9 (в яйце 3 мая 1981 г. обнаружен погибший эмбрион примерно на второй неделе развития, вес яйца 104,15 г), 71,9x56,1 (болтун), 74,5x56,2 и 72,8x54,2 (болтуны из одной кладки), 70,7x55,6 и 73,2x57,1 (болтуны из одной кладки), 71,4x58,5 (болтун), 70,4x57,0, 70,6x58,4 (болтун), 74,2x57,3 (болтун), 69,8x56,8 (болтун), 71,3x56,5 (задохлик, вес яйца 100 г), 69,1x57,4 (вес яйца 100 г), 77,1x56,4 (болтун), 70,3x56,2 и 71,2x58,0 (яйца из одной кладки), 65,2x54,5 (болтун), 67,6x54,1 (болтун). Птенцы беркута вылупляются в конце апреля – первых числах мая. Совсем маленькие птенцы наблюдались в период с 1 по 13 мая.

В середине июля, в возрасте примерно 75 дней, птенцы покидают гнезда и до конца июля держатся недалеко от них. 22 июля 1984 г. и 28 июля 1979 г. (Оболь) молодые орлы были встречены в районе расположения гнезд. Постепенно молодые беркуты предпринимают все более дальние полеты от гнезда. Так, 15 августа 1975 г. (Оболь) в центре болота наблюдали парящую высоко в небе семью из двух взрослых и одного молодого орла в 6 км от гнезда. Здесь же 30 августа 1975 г. был отмечен летавший с просящим криком молодой беркут.

В остатках добычи и погадках беркутов Белорусского Поозерья в гнездовые сезоны 1975–2002 годов удалось определить 1179 экземпляров добычи. Беркуты добывают более 36 видов птиц и примерно 20 видов млекопитающих. В видовом отношении основу летнего питания популяции беркутов Поозерья составляют тетерев – 33,7% и зайцы (беляк и русак) – 19,9%. Регулярно добываются глухарь – 9,2%, кряква – 10,9% и серый журавль – 2,3%.

Таким образом, главную роль в летнем питании беркутов белорусской популяции играют тетеревиные птицы (особенно тетерев) и зайцы. В дальнейшем динамика численности этих видов, наряду с трансформацией гнездовых биотопов, может сыграть решающую роль в судьбе популяции беркутов Белорусского Поозерья.

Наиболее сложные межвидовые отношения у беркута наблюдаются с орланом-белохвостом. Предполагается, что резкое уменьшение численности беркута в Поозерье связано с увеличением численности орлана-белохвоста [31]. В исчезновении беркута из ряда ландшафтов Поозерья главную роль, наряду с антропогенным воздействием, по всей видимости,

сыграл недостаток пищевых ресурсов. В своем капитальном обзоре И. Ньютон [32] прямо указывает, что численность локальных популяций хищных птиц прямо пропорциональна количеству пищевых ресурсов.

Сапсан – *Falco peregrinus*

Одна из немногих хищных птиц с космополитическим ареалом. Однако численность этого вида с середины 50-х гг. XX столетия стала резко сокращаться. Так, в Европе и умеренной зоне Северной Америки она уменьшилась на 60–100% [33]. Стабильные популяции остались только в арктической и субарктической зонах России, Аляски и Канады.

Профессиональные орнитологические исследования на территории нашей республики начались в 1899 г. с работ В.Н. Шнитникова. По данным этого автора, в начале нашего века сапсан в южной Беларуси был очень редким гнездящимся видом и устраивал свои гнезда на деревьях [34]. Кроме того, мы располагаем информацией по сопредельным территориям. Так, в бывшей Псковской губернии это был редкий вид, гнездившийся на деревьях, а в самом Пскове – на строениях [35]. Для северной половины бывшей Смоленской губернии сапсан считался довольно обыкновенной птицей и гнезился на земле по моховым болотам, а в южной части был редок и устраивал гнезда на деревьях в островных лесах [36; 37]. В Латвии встречался редко и гнезился на земле на верховых болотах и лишь как исключение – на деревьях [38].

В 20–50-е годы прошлого столетия сапсан еще гнезился в ряде мест Беларуси и на сопредельных территориях. Так, в Беловежской пуще в 1948–1958 гг. ежегодно обитало 4–6 пар сапсанов [39; 40]. В 1927–1929 гг. гнезда сапсана находили в окрестностях Плещениц. Как в Беловежской пуще, так и в районе Плещениц сокола гнездились исключительно на деревьях. В Латвии в конце 40-х гг. обитало около 30 пар данного вида, а в конце 50-х гг. наблюдалось заметное сокращение численности [20].

Для оценки плотности гнездования сапсана в Белорусском Поозерье мы не имеем фактического материала. В настоящее время можно лишь говорить о встречаемости этого сокола в гнездовой период с плотностью 0,02 пары на 100 км² общей территории. В современный период не известны случаи его гнездования ни в республиках Прибалтики [20; 41], ни севернее в Ленинградской области России [42]. В начале XXI столетия в белорусском Полесье этот вид отмечался только на пролете [43]. Плотность гнездования сапсана в пятидесятых годах составляла в Латвии 0,03–0,04 пары [11], в Эстонии 0,09 пары [41], в Беловежской пуще 0,007 пары [40] на 100 км² общей территории. В целом по Европе численность сапсана сократилась по сравнению с 1950 годом на 75–90% [44]. Столь резкое снижение численности сапсана нельзя объяснить ни изменениями мест гнездования, ни недостатком добычи, ни прямым преследованием со стороны человека. Основной причиной общего и резкого снижения численности сапсанов явилось широкое применение пестицидов, особенно ДДТ.

В 80-х годах XX века популяция сапсана в Европе несколько стабилизировалась [44], и это внушает надежду, что он постепенно вновь заселит свой прежний ареал.

После 1958 г. жилых гнезд сапсана в южной и центральной Беларуси никто не находил [45]. Данные о гнездовании этого сокола в Беловежской пуще за 1959–1973 гг. отсутствуют, а в 1974–1979 гг. он здесь уже не гнездился [46]. В Латвии последний случай гнездования отмечен в 1974 г. [29; 47].

Находки гнезд сапсана в Белорусском Поозерье в орнитологической литературе не описаны. В списке птиц Березинского заповедника он указан как очень редко гнездящийся вид [48], но случаи обнаружения гнезд или добычи птиц в гнездовой период здесь не известны. В более поздней работе М.С. Долбика [49] приведены дифференцированные данные о местах гнездования редких птиц на территории заповедника, но сапсан в их числе уже не упомянут. А.М. Дорофеев [50], изучавший орнитофауну Городокского района Белорусского Поозерья в 1959–1968 гг., сообщал о четырех встречах пар птиц с явно гнездовым поведением. Мы неоднократно экскурсировали в 1972–2015 гг. в местах, указанных А.М. Дорофеевым, но, кроме чеглоков, других соколов там не встречали. Основываясь на встречах птиц в гнездовой период, мы предполагаем гнездование не более 3 пар сапсанов на верховых болотах Белорусского Поозерья.

В Белорусском Поозерье сапсан отдает явное предпочтение верховым болотам, где гнездится или гнездился в недалеком прошлом на сфагновых буграх и островках озерков среди болота.

Весенний пролет наблюдается в марте–апреле. По данным Эрика Кумари [51], на верховых болотах Эстонии сапсаны появляются в марте–апреле, полные кладки отмечаются со второй половины апреля (обычно ближе к концу этого месяца), слетки наблюдаются в первой половине июля (редко в конце июня). Осенний пролет идет в сентябре–ноябре.

Судя по опросным данным, в 50–60-е годы сапсан был редкой, но характерной гнездящейся птицей верховых болот Белорусского Поозерья. Гнезда сапсанов находили в грядово-мочажинных и грядово-озерных комплексах растительности верховых болот «Большой Мох» у оз. Освея (Верхнедвинский р-н), «Оболь-2» (Шумилинский р-н), «Ельня» (Миорский р-н), «Карачевский Мох» (Витебский р-н). Во всех случаях гнезда располагались на земле либо среди обводненных мочажин, либо на островках небольших болотных озер («Ельня»). Особенно интересные сведения сообщил нам бывший егерь Козьянского охотничьего заказника Иван Зиньков. Им в течение 13 лет на верховом болоте «Оболь-2» отмечалось гнездование сапсанов, которые жили здесь на участке размером 100x100 м в сильно обводненном грядово-мочажинно-бугристом комплексе, устраивая гнезда совершенно открыто на больших сфагновых буграх (высотой 60–70 см), поросших багульником и болотным миртом. Места устройства гнезд еже-

годно менялись, смещаясь на 30–100 м от прошлогодних. Гнезда представляли собой простую ямку на вершине бугра, вытопанную птицами. Рядом в массе валялись остатки добычи. Несколько раз гнезда разорялись людьми, дважды птенцов съедала енотовидная собака. В последний раз сапсаны гнездились здесь в 1973 г. (у одного из охотников нами осмотрена лапа единственного птенца, бывшего в гнезде: он был убит, так как вцепился в морду собаки). В 1974 г. это гнездо было нами осмотрено. Вокруг сфагнового бугра и под присадой (сухой невысокой сосной) собрано несколько старых типично соколиных поедей (плечевые пояса с сохранившимися стержнями первостепенных маховых перьев голубя, кряквы, чирка). Позже гнездование сапсанов здесь больше не наблюдалось, но отдельные птицы изредка встречались [52]. В последние пять лет почти ежегодно сапсаны были встречены в гнездовой период на верховом болоте «Карачевский Мох» на границе России и Витебской области Беларуси. В июле 2015 года взрослый самец сапсана два раза прилетал на тревожный крик скопы, беспокойшейся у гнезда (личное сообщение Д.И. Шамовича).

При условии восстановления гнездовой группировки сапсана в Белорусском Поозерье, угрозы, по сравнению с 50–60-ми годами прошлого столетия, практически не изменятся. Главной угрозой по-прежнему останется деградация гнездовых и охотничьих биотопов в результате осушения и добычи торфа на крупных верховых болотах. В гнездовой период свой негативный вклад по-прежнему будут вносить пожары на болотах. Также в результате интродукции в Беларусь енотовидной собаки (*Nyctereutes procyonoides*) у сапсана, как у наземногнездящейся птицы, появился очень серьезный ночной враг.

Дербник – *Falco columbarius*

Немногочисленный гнездящийся вид. По территории Беларуси проходит южная граница гнездового ареала дербника [39]. Белорусская часть популяции дербников гнездится на верховых болотах и выработанных и заброшенных торфоразработках [53]. Численность вида в Белорусском Поозерье составляет 220–250 пар, по сравнению с 60–70-ми годами XX столетия несколько уменьшилась. Дербник перестал гнездиться в агроландшафте вне верховых болот, в 2014 и 2015 годах не найдено жилых гнезд на торфоразработках. Плотность гнездования составляет 0,5–0,6 пар на 100 км² общей территории или 16,9–19,2 пар на 100 км² верховых болот.

Минимальное расстояние между соседними парами может составлять 1 км. Как правило, на небольших верховых болотах и заброшенных торфоразработках площадью в 500–700 га гнездится по одной паре дербников.

На наиболее стабильных гнездовых участках птицы отмечают уже около середины марта (11.03.1995 г., Вальки). В первых числах апреля самцы уже держатся у гнезд (05.04.1997 г., Оболь). Птицы присаживаются в пустые гнезда, чистят лоток, в котором можно найти их мелкие линные перья. После 20 апреля птицы активно токуют, в это же время происходит

копуляция. Токовые полеты представляют собой череду взаимных погонь в районе гнезда, на которое птицы часто присаживаются, все это сопровождается активной вокализацией. Копуляция наблюдалась 22.04.1997 г. непосредственно на гнезде.

Самая ранняя дата откладки первого яйца 27.04.1992 г. (Вальки). Но основная масса кладок начинается в первых числах мая, причем в случае затяжной весны (например, в 1997 году) кладка начинается на неделю позже. Кладки с первым яйцом были осмотрены 27.04.1992 г., 01.05.1996 г. (2 кладки), 04.05.1997 г., 06.05.1997 г. Яйца откладываются в интервалом в 36–48 часов. Вопреки широко распространенному мнению насиживание начинается не с первого яйца, а, в случае кладки из 4–5 яиц, с третьего. Чуть-чуть насиженные кладки осмотрены 07.05.1997 г. и 08.05.1991 г. (в этот же день осмотрена неполная кладка из трех яиц). Таким образом, птицы начинают яйцекладку в период с 27 апреля по 6 мая, в среднем 2 мая. Продолжительность насиживания 26–30 дней, в среднем 28 дней. Вылупление птенцов происходит между 25 мая и 16 июня, в среднем 5 июня. Птенцы находятся в гнезде от 27 до 33 суток, в среднем 30 суток. Слетки покидают гнезда между 24 июня и 16 июля, в среднем 5 июля.

На гнездовом участке, где молодые подкармливаются родителями, выводки держатся очень долго, по крайней мере, еще 18.09.1992 г. семья из 7 птиц (2 ad.+5 juv.) наблюдалась на верховом болоте Ельня в районе гнездового участка. В мягкие зимы отдельные особи дербников зимуют, придерживаясь агроландшафта. Так в январе–феврале 1998 г. взрослая самка зимовала у фермы д. Клешино Бешенковичского района, где охотилась на обыкновенных овсянок.

Дербники для гнездования занимают обычно старые прошлогодние гнезда серых ворон, но иногда отбивают и свежие постройки. Так, 17.04.1994 г. в урочище «Вальки» в гнезде на сосне была осмотрена кладка серой вороны из четырех яиц (вблизи этого гнезда токовала пара дербников). Но уже 22 мая в гнезде была обнаружена кладка дербника из пяти яиц, а фрагменты скорлупы яиц серой вороны лежали под гнездом. Занятые гнезда располагались на соснах и только один раз – на березе, причем это было искусственное гнездо. Высота расположения гнезд колебалась от 3 до 22 ($6,3 \pm 2,8$) м. В последние годы большая часть белорусской популяции дербников гнездится в искусственных гнездах – «ведрах», укрепляемых на болотных сосенках [54].

В 1991–2002 годы в 64 законченных кладках отмечено от 2 до 6 яиц, в среднем $4,1 \pm 0,81$ яйца на кладку. Кладки в 2 и 3 яйца принадлежали молодым самкам предыдущего года рождения, в одном случае молодым был и самец (именно у этой пары была кладка в два яйца). Размеры яиц ($n=60$) варьировали в пределах $38,4\text{--}44,5 \times 29,7\text{--}32,5$ мм, в среднем $39,9 \pm 1,1 \times 31,2 \pm 0,7$ мм.

В выводках с недавно вылупившимися птенцами ($n=28$) отмечено от 2 до 5 птенцов, в среднем $3,89 \pm 1,1$ птенец. Таким образом, отход яиц составляет около 7,4%. В насиживании яиц и выкармливании птенцов принимают участие обе птицы, причем самка проводит на гнезде с кладкой и птенцами значительно больше времени, чем самец. На каждое активное гнездо пришлось по 2,5 слетка, а на каждое успешное гнездо – 3,38 слетка: отход птенцов составляет около 12,4%. В выборке птенцов, у которых удалось определить пол ($n=26$), было 46% самцов и 54% самок. Успех размножения дербников составил за 7 лет (1991–1997) 78% (от 33 до 100% в разные годы), а за 1998–2002 гг. – 70%.

В Белорусском Поозерье основу питания дербников в гнездовой период составляют воробьиные птицы и мелкие кулики. Пищевые спектры дербников, гнездящихся на крупных верховых болотах, и тех пар, чьи гнездовые участки граничат с культурным ландшафтом, заметно отличаются за счет выпадения из добычи куликов [55].

Основу питания дербников в 1991–2002 гг. составляли мелкие воробьиные птицы – 81,1%, а на видовом уровне первое место в добыче принадлежит скворцу – 18,3%. Второе место в спектре питания дербников занимают кулики – 12,6%, причем он ловит нелетных птенцов даже таких крупных видов, как большой кроншнеп.

Минимальное расстояние между соседними парами дербников, гнездящихся на одном болоте, равно примерно 1 км. Площадь самой маленькой торфоразработки («Дымовщина»), на которой гнездится пара дербников, равна 254 га.

В настоящее время главным конкурентом дербника за добычу и гнездовой парк на верховых болотах является чеглок. В 1914 и 1915 гг. на заброшенных торфоучастках наблюдался пик численности ушастых сов (*Asio otus*). Большая часть искусственных гнезд – «ведер», установленная для дербников, была занята ушастыми совами, а дербники в эти годы здесь не гнездились. Нам известны два случая, когда самки дербника были схвачены прямо на гнезде ястребами-тетеревятниками.

Так как верховые болота являются и гнездовым, и охотничьим биотопом дербника, то угрозы, которые мы озвучили в очерке о сапсане, справедливы и для данного вида. Безусловно, это осушение и добыча торфа, летние пожары на болотах, хищничество енотовидной собаки при гнездовании дербников на земле.

Белая куропатка – *Lagopus lagopus*

Основной гнездовой биотоп белых куропаток в северной Беларуси – разреженные низкорослые сфагновые сосняки по верховому болоту (по классификации болотоведов «сосново-сфагновые фитоценозы»). Реже гнездится она в грядово-мочажинных комплексах с сосной и на бывших «горельниках» верховых болот, поросших вереском, редкими кустами багульника и отдельными березками. Белая куропатка – одна из наиболее

трудно выявляемых птиц верховых болот. Для поиска ее гнезд и выводков хорошие результаты дает работа с легавой собакой. Для этих целей можно также использовать сбор поедей на гнездах беркута и тетеревины (*Accipiter gentilis*), а также анализ перьев из старых гнезд серого сорокопута. Фенология размножения белой куропатки в исследуемом регионе выглядит следующим образом: токует в апреле – начале мая, наиболее интенсивно в период с 15 по 25 апреля; 30 апреля в гнезде первое яйцо; 11 мая из пары добыта самка с яйцом в яйцеводке; 17 мая в гнезде 10 сильно насиженных яиц; в конце июня птенцы в выводках уже хорошо перепархивают. Размер измеренной гнездовой ямки 15x18 см, глубина лотка 7 см, у второго измеренного гнезда диаметр лотка 20x15 см при глубине 9,5 см. Лоток выстлан сухими травинками и перышками. Насиживающая птица часто поднимается из-под самых ног. В полных кладках ($n=3$) было отмечено 10, 11 и 13 яиц, в среднем $11,3 \pm 0,9$ яйца на кладку. Размеры яиц ($n=22$) варьировали в следующих пределах 38,8–44,7x30,5–31,7 мм, в среднем $41,6 \pm 0,3 \times 31,2 \pm 0,1$ мм. Вес яиц ($n=11$) варьировал от 19,76 до 22,63 г, в среднем $20,99 \pm 0,3$ г. В июне в выводках ($n=3$) отмечено 6, 7 и 8 молодых.

В зимних стайках ($n=8$) отмечено от 2-х до 30-ти птиц, в среднем 7,8 птицы на стайку. В этот период птицы обитают в краевых переходных участках болот, поросших березками; по бровкам мелиоративных каналов среди болот, поросших кустиками ив и голубики; а также очень редко среди полей в низинах, поросших ивняком недалеко от верховых болот. В очень малоснежные зимы стайки белых куропаток отмечены в мочажинно-бугристых комплексах, где, судя по следам, они кормятся кустарничками, растущими на крупных моховых кочках.

Белую куропатку на верховых болотах добывает беркут – 1,5% ($n=179$) и отдельные пары ястреба-тетеревины, гнездящиеся по берегам верховых болот или на лесных островах среди болот – 0,1% ($n=697$) [15]. Следует особо отметить, что численность белой куропатки на верховых болотах неуклонно уменьшается, что отражается в спектре питания беркута. Так если в 70–80-е годы мы отмечали ее регулярно в добыче этого орла, то уже в 1990-е и 2000-е годы такие встречи очень редки. Наиболее крупная гнездовая группировка белых куропаток сохранилась на верховых болотах «Ельня» и «Карачевский (Большой) Мох», здесь во время ночевки на болоте в апреле с одного места можно было слышать до 6-ти токующих самцов.

Тетерев – *Tetrao tetrix*

Тетерев является наиболее многочисленным представителем Семейства Тетеревины (*Tetraonidae*) на верховых и переходных болотах Белорусского Поозерья, но редок на выработанных и заброшенных торфоучастках. В Витебской области плотность тетерева составляет 5,4 птицы на 1000 га (или 0,54 птицы на 1 км²) лесопокрытой площади. По нашим учетам, на верховых болотах Витебщины плотность тетерева составляет 0,41 пары/км² или 0,82 птицы на км² [56]. Численность флуктуирует в за-

висимости от климатических условий конкретного года: возрастает в «сухие» годы. В годы со среднеклиматическими показателями и нормальным снежным покровом токование начинается с середины марта и продолжается до середины мая, достигая пика в середине апреля. В мягкие «гнилые» зимы, с непостоянным снежным покровом или полным его отсутствием птицы начинают токовать уже в феврале. Так 19.02.1995 г. 27 петухов токовало на пашне у берега верхового болота «Ямище» в Шумилинском районе, 23.03.1983 г. 14 петухов токовало на открытом участке верхового болота «Голубицкая пуца». Численность самцов на отдельных токах достигает 5–30 птиц, реже петухи токуют в одиночку. Осенью наблюдаются так называемые «ложные тока», когда самцы токут без самок. Этот феномен объясняется фотопериодизмом: весной петухи начинают токовать, когда длина светового дня достигает определенного значения. После того как самки садятся на гнезда, ток затихает несмотря на то, что световой день растет. Затем световой день уменьшается, а как только он достигает «токового значения» для весны, токование может вновь возобновляться, но уже без присутствия самок, занятых заботами о потомстве. В «гнилые» зимы во время частых оттепелей такое «токование» тетеревов происходит на протяжении всего зимнего периода.

На верховых и переходных болотах токовища, как правило, представляют собой открытые участки – «чистики» среди сфагновых сосняков или березняков, изредка птицы токут на льду болотных озер. Здесь можно найти линные перья, обломанные во время драк концы маховых перьев, а также выдернутое мелкое контурное перо. Здесь также в массе встречается весенний помет тетеревов. Прилетая утром на ток, самцы садятся на деревья по краю чистика, а затем, начиная токовать, спускаются на землю. Во время опасности разлетаются и садятся на деревья. По нашим приблизительным расчетам на каждые 700 га болота приходится один тетеревиный ток.

Гнезда, найденные нами, располагались на моховых кочках, поросших багульником и болотным миртом на переходном участке с редкими сосенками и березками (3 гнезда), в довольно плотном сосняке – багульниковом (2 гнезда) и 1 гнездо в чистом сфагновом сосняке под срубленной засохшей сосенкой на просеке. В кладках ($n=4$), найденных в период со 2 мая по 5 июня, было от 7 до 12 яиц, в среднем $9,0 \pm 1,1$ яйца на кладку. Приводим размеры 17 яиц: длина $45,7-51,3 \times 31,2-36,7$ мм, в среднем $48,6 \pm 0,35 \times 35,0 \pm 0,28$ мм. В первой декаде июня начинают встречаться выводки. Пересчитать количество птенцов в выводках довольно затруднительно, так как птенцы моментально разлетаются и затаиваются. В двух выводках, где удалось пересчитать птенцов, 9 и 29 июня было по 5 птенцов в каждом. При птенцах самки активно отводят. Линяющие самцы в это время постоянно встречаются в сфагновых сосняках. На двух болотах встречены выводки «межняков» – гибриды глухаря и тетерева. Молодые птицы из этих выводков вели себя очень доверчиво и близко подпускали

человека. В начале осени и до первого снега стаи тетеревов вылетают из болот на поля озимых. Крупные зимние стаи тетеревов чаще наблюдаются в перелесках во время кормежки на берегах.

Серый журавль – *Grus grus*

Серый журавль в Беларуси является редким гнездящимся, перелетным и транзитно мигрирующим видом [45]. Распространение его обусловлено наличием обширных заболоченных территорий, как правило, не затронутых мелиорацией и имеющих открытые участки, перемежающиеся с озерами и топями. Такие станции еще в значительной степени сохранились в северной Беларуси, а также в Полесской низменности республики, где и сконцентрировано большинство поселений этого вида.

В Белорусском Поозерье серый журавль встречается чаще на верховых, переходных и низинных болотах [57]. Поскольку площади нетронутых низинных и переходных болот в регионе незначительны, то основная масса серых журавлей обитает на верховых болотах, где они занимают краевые топкие переходные участки, осоково-тростниковые и сфагново-осоковые ассоциации близ озер и подмоховых ручьев, грядово-озерные комплексы. Сфагновые сосняки в качестве гнездовой станции выбираются редко и только в том случае, если есть мочажинные участки.

На низинных и переходных болотах журавли обычно поселяются в топких тростниково-кустарниковых участках, в поросшем тростником ольховом и березовом мелколесье.

Из 12 обследованных гнезд 6 найдены на верховых болотах, 4 – на переходных и 2 – на низинных.

Вне болот журавли иногда селятся на вырубках, гарях, в поймах, а среди лесных массивов в небольших затопленных котловинах, поросших тростником и березой [65], и даже на маленьких осоковых болотцах среди разнотравных лугов [42].

В Белорусском Поозерье на верховых болотах в 5 случаях гнезда были расположены совершенно открыто среди сильно обводненных мочажин, в одном случае – у края мочажины диаметром около 60 м, окруженной со всех сторон довольно высоким сфагновым сосняком. Другие обнаруженные гнезда располагались в разреженных низкорослых березняках в заболоченных участках переходного типа и среди кустов и высоких тростников на низинных участках.

Плотность гнездования на верховых болотах Белорусского Поозерья невысокая и составляет от 0,06 до 0,25 пар/км² в различных болотных станциях, в среднем 0,03–0,13 пар на объединенный км². Наиболее крупные очаги размножения приурочены к верховому болоту «Ельня» (50–60 пар), «Освейское» (до 10 пар), «Оболь» (5–10 пар), «Сервеч» (5 пар), «Красноборское» (5 пар).

На верховых болотах площадью менее 1000 га гнездится 1–2 пары журавлей и то не на каждом.

Отдельные пары журавлей гнездятся в регионе в поймах рек, на заболоченных вырубках, некоторое количество – на оставшихся низинных болотах.

Учитывая особенности стаиальной приуроченности журавлей в регионе, соотношение стаций и потенциально пригодную для их гнездования площадь, общую численность серого журавля в Белорусском Поозерье можно оценить в 18–230 гнездящихся пар. Кроме того, ежегодно на болотах в гнездовой период отмечаются стаи не размножающихся птиц от 5 до 120 особей, в целом по региону еще около 300 особей, что вместе с гнездящимися парами составляет около четверти всех журавлей в республике.

Семейные пары журавлей с явно гнездовым поведением начинают отмечаться с первых чисел апреля. Гнезда, как правило, располагаются на плоских моховых и осоковых кочках или у основания невысоких болотных деревьев. Во всех случаях вокруг гнезд было влажно и довольно топко, так что ноги наблюдателя погружались в воду на 15–50 см. Средние размеры гнезд – 85x70 см, диаметр лотка – 20 см, глубина лотка – 12 см.

Гнезда строятся из рядом растущих растений – корневищ и стеблей осок, пушицы или тростника. Иногда новое гнездо сооружается в нескольких метрах от гнезда прошлого года.

Кладки начинают появляться во второй половине апреля. В то же время отдельные, скорее всего молодые пары, или пары, потерявшие первую кладку, несутся значительно позже, о чем свидетельствуют находки нескольких гнезд 02.05.1989 г., в одном из которых была очень сильно насиженная кладка, в другом – 2 слегка насиженных яйца, в третьем – 1 свежее яйцо, а у четвертого недавно построенного гнезда держались две птицы (не исключено, что это была холостующая пара). Кладки разной степени насиженности чаще отмечаются со 2 по 18 мая.

В кладке ($n=6$) 1–2 яйца (1,83 яйца в среднем). Размеры яиц из двух кладок: 94,1x60,6 мм; 95,5x59,7 мм и 99,5x60,0 мм; 103,7x58,7 мм. Яиц нетипичной окраски не обнаружено.

Птенцы появляются с первой декады мая. Еще пуховые («рыжие») птенцы разных размеров встречаются на разном удалении от гнезда с конца мая (23.05) до 6 июня. Они прекрасно бегают, но застигнутые на месте, как правило, мгновенно ложатся на мох или в траву и затаиваются, вытянув шею. Порой птенцы лежат очень плотно и убегают только при непосредственной опасности. В выводках с маленькими птенцами встречены 1, 2, 1 и 1 птенец, хотя не исключено, что второго птенца просто не удалось найти. Первые летающие выводки начинают встречаться с начала августа (07.08.1983 г. на переходном участке у озера Мошно в Козьянском охотничьем заказнике). В неразбившихся выводках ($n=6$) встречено по 1–2 слетка, в среднем 1,66 слетка на успешную пару.

Главным врагом серых журавлей, как взрослых, так и птенцов, в условиях Белорусского Поозерья является беркут, в спектре питания которого

журавль составляет 2,3% [58]. У отдельных пар беркутов этот показатель достигает 16,7%, причем взрослые особи составляют 76,5%.

Иногда серый журавль встречается в добыче орлана-белохвоста – 0,9%. Известны отдельные случаи разорения гнезд с кладками и поедания пуховых птенцов енотовидной собакой.

Журавли кормятся на самом болоте, но вылетают и на соседние поля. Судя по экскрементам, содержащим семена и остатки оболочек ягод, серые журавли охотно поедают ягоды клюквы.

Приведенные материалы свидетельствуют о том, что серый журавль в Белорусском Поозерье представлен немногочисленной популяцией, эффективная величина которой не превышает 200 пар [59]. В то же время относительная стабильность численности свидетельствует о том, что «поозерская» популяция является лишь частью общей популяции северо-запада Европы, суммарная численность которой вселяет осторожный оптимизм в отношении журавля при сохранении хотя бы нынешнего положения с осушением заболоченных территорий и организации согласованных действий по охране интересного вида. Актуальным остается дальнейшее изучение биологии серого журавля в каждом из регионов, входящих в единый ареал.

Золотистая ржанка – *Pluvialis apricaria*

Золотистая ржанка – редкий в Беларуси вид, включенный в Красную книгу Республики Беларусь. Работ, посвященных различным сторонам экологии и биологии этого вида как в целом, так и по Беларуси, крайне мало. Особенно это касается популяций вида, находящихся у границы ареала.

В шестидесятых годах золотистая ржанка в Беларуси считалась только пролетным видом [39; 60]. Впервые явно гнездящиеся пары золотистых ржанок были отмечены одним из авторов настоящего сообщения в мае 1975 года на верховом болоте «Оболь-2» в Витебской области. Позднее золотистая ржанка обнаружена на гнездовании на всех крупных верховых болотах Белорусского Поозерья [61], а также в северо-восточной части Минской и северо-западной части Могилевской области [62; 63]. Гнездится в Литве, Латвии, в Псковской и северной части Смоленской области России [47; 64; 66; 67]. По Беларуси проходит южная граница гнездового ареала золотистой ржанки, фактически совпадающая с границей сплошного распространения крупных верховых болот прибалтийского типа с наличием грядово-мочажинных или грядово-озерных комплексов растительности.

Золотистая ржанка в Беларуси гнездится только на верховых болотах. Минимальная площадь верхового болота, на котором гнездились золотистые ржанки, – 500 га, хотя для Латвии известно гнездование ржанки на болоте площадью 76 га [47].

Оптимальной гнездовой стацией золотистой ржанки в северной Беларуси является грядово-мочажинный комплекс растительности с соотношением гряд и мочажин 30% к 70% соответственно. Обязательные условия

при этом – средняя степень увлажнения и наличие хорошего обзора. Поэтому ржанка практически не гнездится в плотных сомкнутых сфагновых сосняках и на участках с высокими зарослями багульника и голубики. В разреженных сфагновых сосняках плотность гнездования золотистой ржанки составляет $0,08 \text{ пар/км}^2$, на открытых участках сфагновых болот – $0,2 \text{ пары/км}^2$, в грядово-мочажинном и грядово-озерном комплексах – $1,6 \text{ пары/км}^2$, в целом по верховому болоту – $0,56 \text{ пар/км}^2$ [53]. Общая численность популяции золотистой ржанки в Белорусском Поозерье оценивается в 700–730 гнездящихся пар.

В гнездовых стациях золотистые ржанки появляются парами сразу же после освобождения от снега открытых участков верховых болот или же в особо ранние весны после появления крупных проталин: 1986 г. – 29 марта, 1990 г. – 1 апреля, 1979 г. – 14 апреля. В это время они активно кормятся прошлогодними ягодами клюквы. Период кладки весьма растянут. Полные кладки разной степени насиженности встречены с 4 мая по 25 июня. Начиная с конца мая все обнаруженные кладки были сильно насижены. При потере кладки на ранней стадии насиживания птицы могут откладывать повторные кладки той же величины. Так, 12.06.2002 г. на верховом болоте «Юховичский Мох» в Россонском районе найдено гнездо с двумя расклеванными яйцами, а в 70 м от этого гнезда найдено второе гнездо с четырьмя сильно насиженными яйцами (насиживающая птица слетела в 5 м от наблюдателя). Насиживание продолжается 27–28 суток. Птенцы в одном гнезде появляются практически одновременно. Так, вечером 13.06.1978 г. на верховом болоте «Оболь-2» осмотрено гнездо с 4 недавно вылупившимися птенцами. Скорлупа еще находилась в гнезде, самка грела птенцов, а потом активно отводила. Самец беспокоился в отдалении. Неуверенно летающие слетки встречены 13.07.2003 г. на верховом болоте «Оболь-2», хотя в другом случае 21.07.1990 г. на болоте «Ельня» (Миорский район) пойман нелетающий птенец величиной уже со взрослую птицу (крыло – 90 мм). Ржанки встречаются на болотах до конца июля (28.07.1979 г., «Оболь-2»), а с середины августа их стайки уже отмечены в агроландшафтах. Например, 24.08.1995 г. стайка из 30 птиц встречена на свежевспаханном поле в Витебском районе. Здесь же обнаружены остатки 2 ржанок, съеденных пернатыми хищниками.

Гнезда золотистые ржанки устраивают на вершинах моховых кочек, как правило, под прикрытием сосенок высотой от 30 до 70 см на расстоянии 5–50 см от их ствола, реже на моховой «гряде». Гнездо представляет собой аккуратную ямку, вытопанную во мху и выстланную тонким слоем сухих листьев, стеблей пушицы и других болотных растений. Толщина выстилки составляет 1,5–3,1 см. Диаметр гнезда ($n=20$) равен 11–15 см, глубина гнездовой ямки – 4,0–7,5 см. В полных кладках ($n=37$) всегда 4 яйца. Размеры яиц ($n=26$): $48,2\text{--}54,7 \times 34,0\text{--}39,2$ мм, в среднем $50,93 \pm 1,6 \times 35,09 \pm 0,97$ мм при коэффициенте вариации большого диаметра 3,4, малого – 2,75.

Анализ содержимого желудков 5 особей (определение насекомых проведено А.А. Петрусенко, Институт зоологии Украины) показывает, что в питании золотистой ржанки в летнее время преобладают насекомые (таблица 6.5).

Таблица 6.5 – Питание золотистой ржанки на верховых болотах Белорусского Поозерья

Компоненты корма	Встречаемость, %	Компоненты корма	Встречаемость, %
<i>Insecta</i>		<i>Melasoma populi</i>	40,0
<i>Amara familiaris</i>	20,0	<i>Haemonia appendiculata</i>	20,0
<i>Agonum sexpunctatum</i>	20,0	<i>Mutilla eropaea</i>	20,0
<i>Elaphrus cupreus</i>	20,0	<i>Leptothorax acervorum</i>	20,0
<i>Aphodius arenarius</i>	20,0	<i>Leptothorax nylanderi</i>	20,0
<i>Xylodrepa quadripunctata</i>	20,0	<i>Formica rufa</i>	20,0
<i>Agriotes lineatus</i>	60,0	<i>Myrmica laevinodis</i>	20,0
<i>Athous niger</i>	20,0	Растения	
<i>Byrrhus pilula</i>	20,0	<i>Oxycoccus palustris</i>	20,0
<i>Donacia cinerea</i>	60,0	<i>Plantago media</i> (семена)	20,0
<i>Donacia crassipes</i>	40,0	Опад	20,0
<i>Donacia semicuprea</i>	20,0	Пух	40,0
<i>Donacia versicolorea</i>	40,0	Камешки	40,0

Необратимые негативные последствия на популяцию золотистой ржанки северной Беларуси оказывают осушение верховых болот и добыча на них торфа. Так, если на первой стадии осушения (прокладка мелиоративных каналов) плотность гнездования снижается с 1,6 до 0,1 пары/км², то уже при переходе к режиму «фрезерных полей» ржанки здесь вообще не гнездятся. Большой урон наносят и участвовавшие в последние годы пожары на крупных верховых болотах. Отмечены также случаи, когда затаившихся птенцов просто затаптывали рыбаки на постоянных тропах и зимниках, где птенцы любят охотиться на насекомых.

Основным естественным врагом золотистой ржанки на верховых болотах является дербник, в добыче которого птенцы ржанки составляют 1,4%. Степень воздействия этого сокола на группировку ржанок крупных болот не превышает 5% изъятия [24], то есть может быть оценена как слабая [19].

Сохранение стабильного состояния популяции золотистой ржанки в Беларуси зависит от создания оптимальной сети охраняемых природных территорий на базе крупных верховых болот.

Фифи – *Tringa glareola*

Фифи гнездится на верховых болотах, где тяготеет к низкорослым сфагновым соснякам, окраинам узких грив, грядово-мочажинным комплексам с редкой низкой сосной. Гнезда фифи по сравнению с другими куликами (кроме большого улита) хорошо укрыты. Фифи устраивает гнезда

на моховых кочках у стволов сосенок и березок в кустиках багульника или болотного мирта, реже на кочке среди мочажины, но обязательно под прикрытием болотных кустарничков и осоки. Размеры гнезд ($n=6$): диаметр лотка 7,5–9,4 см, в среднем $8,4\pm 0,3$ см; глубина лотка 3,0–7,6 см, в среднем $4,8\pm 0,6$ см. Лоток выстилается сухими листочками осоки, брусники, тонкими стебельками других болотных растений (пушиц, очеретника белого и др.). В кладках ($n=7$) 3–4 яйца, в среднем $3,7\pm 0,2$ яйца на кладку. Размеры яиц ($n=26$) варьируют в пределах 25,0–27,8x31,8–41,8 мм, в среднем $26,7\pm 0,1$ x $38,3\pm 0,4$ мм. Вес яиц ($n=7$) 11,33–13,26 г, в среднем $12,29\pm 0,25$ г.

Фенология размножения выглядит следующим образом: в первой декаде мая отмечено гнездовое поведение; 10 мая насиженность кладки 8–9 суток; 11 мая свежая кладка; 17 мая слегка насиженная кладка; 27 мая насиженная кладка; 1 июня очень сильно насиженная кладка накануне вылупления; 26 мая уже встречены птенцы, а в другом выводке подрощенные птенцы вместе со взрослыми птицами встречены 23 июня. Встречается в добыче дербника.

Большой улит – *Tringa nebularia*

Большой улит характерная гнездящаяся птица верховых болот Белорусского Поозерья. Наиболее многочисленен в грядово-озерном комплексе растительности и у крупных болотных озер, имеющих сплавинные берега. Встречается и в грядово-мочажинном комплексе с сосной, отдавая предпочтение сплавинным участкам. На гнездовании наиболее скрытный из куликов, как правило, гнездо устраивает в болотных сосняках, даже в очень сомкнутых багульниковых на низких гривах и по краям островов, в рощицах по берегам болотных озерков. Гнездо представляет собой ямку, вытопанную в моховой кочке, укрытую среди осоки, вереска или багульника. При осмотре 18.05.2002 г. одной неполной кладки из 3 яиц выстилка в лотке отсутствовала, в других гнездах с полными кладками лотки были выстланы сухими листиками голубики, болотного мирта, тонкими чешуйками сосновой коры. Также в лотке всегда присутствует хвоя сосны, так как гнезда обычно располагаются под прикрытием болотных сосен, часто на приствольных моховых кочках. Еще одной интересной особенностью больших улитов является то, что они почти всегда устраивают гнезда рядом с сухими стволами упавших болотных сосенок. Размеры гнезд ($n=9$): диаметр лотка 9,3–14,0 см, в среднем $11,9\pm 0,6$ см; глубина лотка 3,5–7,5 см, в среднем $5,3\pm 0,5$ см. В осмотренных полных кладках ($n=9$) было по 3–4 яйца, в среднем $3,9\pm 0,1$ яйца на кладку. Приводим размеры яиц ($n=35$): 32,7–42,4x46,7–55,0 мм, в среднем $34,7\pm 0,3$ x $49,9\pm 0,3$ мм. Вес яиц ($n=28$) 25,70–32,56 г, в среднем $28,96\pm 0,37$ г. Большие улиты насиживают кладку очень плотно, взлетая в 1,5–5 м от исследователя, иногда отводят, изображая раненую птицу. Фенологию гнездования можно охарактеризовать следующим образом: в дружные теплые весны свежие кладки встречены с 6 по 8 мая, а в холодные затяжные весны неполная кладка из 3 яиц ос-

мотрена 18 мая и полная свежая в другом гнезде 21 мая. Кладки разной степени насиженности осмотрены с 9 по 23 мая. Только что обсохший птенец встречен 25.04.2008 г. в 23 м от гнезда (в самом гнезде мертвый пуховой птенец и скорлупа от яиц). Птенцы в пуховом наряде, но разного размера встречены с 15 по 21 июня, начавший оперяться птенец встречен 10.06.2000 г. Взрослые большие улиты встречаются в добыче беркута, а птенцы – у дербника.

Большой кроншнеп – *Numenius arquata*

Большой кроншнеп гнездится на так называемых «чистиках», т.е. совершенно открытых участках, с наличием крупных моховых кочек, поросших невысоким багульником или болотным миртом. По классификации болотоведов, это мочажинно-бугристый комплекс, который часто еще находится в сплавинной стадии, т.е. подстилается разжиженным торфом. Большой кроншнеп устраивает гнезда на вершине крупных моховых бугров под прикрытием растущих здесь болотных кустарничков. Диаметр 3 измеренных гнездовых ямок равнялся 15, 18 и 20 см при глубине 9,5, 6,0 и 8,0 см соответственно, лоток выстилается тонкими сухими травинками болотных растений. В полных кладках ($n=5$) нами отмечено 3–4 яйца, в среднем $3,4 \pm 0,24$ яйца на кладку. Размеры яиц ($n=14$) варьируют в диапазоне 60,0–70,7x45,3–48,0 мм, в среднем $65,5 \pm 0,8 \times 46,7 \pm 0,24$ мм. Представление о фенологии размножения дают следующие данные: гнезда с кладками встречены в период с 7 мая по 8 июня. Так 07.05.1988 г. (Оболь) в гнезде из 3 яиц (одно из них пробито): 67,0x47,9; 64,6x46,8; 67,2x47,4 мм. В этот же день на этом же болоте второе гнездо с 4 яйцами: 69,6x46,4; 68,6x46,0; 70,6x47,5; 66,6x47,0 мм. О сроках насиживания дают представление следующие данные по одному гнезду: 22.05.2011 г. в кладке 3 свежих яйца (неполная кладка); 3 июня в этой же кладке 4 сильно насиженных яйца накануне вылупления; 19 июня гнездо пусто, а взрослая птица сильно беспокоилась поблизости при птенцах. Основным врагом на верховых болотах является беркут, так, например, 03.06.1979 г. в гнезде этого орла встречены остатки 4 недавно вылупившихся птенцов большого кроншнепа. Нелетные птенцы встречены также в добыче сокола дербника (*Falco columbarius*) [15].

Средний кроншнеп – *Numenius phaeopus*

Средние кроншнепы в северной Беларуси гнездятся только на верховых болотах и появляются здесь в конце марта – начале апреля (29.03.1986 г., «Красный Бор»). Гнездятся средние кроншнепы в грядово-мочажинном комплексе с невысокой сосной (1–2,5 м), нередко вместе с золотистыми ржанками, иногда – по окраинам колоний сизых чаек. Минимальное расстояние между гнездами двух соседних пар равнялось 150 м. Гнездо может устраиваться как на моховой гряде, так и на крупных плоских моховых кочках среди мочажин и даже открытой воды. Гнездовая ямка вытаптывается во мху среди осоки или болотного мирта, как правило, под прикрытием небольших сосенок. Лоток выстилается тонкими сухими стебельками и

листьями пушицы, осок, клюквы и чешуйками сосновой коры. Диаметр лотка ($n=14$) 13–18 см, в среднем $14,9\pm 0,5$ см, глубина лотка 4,5–7,0, в среднем $5,9\pm 2,0$ см. В кладках ($n=18$) 3–4 яйца, в среднем $3,8\pm 0,1$ см, яйца на кладку. Размеры яиц ($n=43$): $50,2\text{--}61,1\times 37,3\text{--}42,3$ мм, в среднем $57,1\pm 0,4\times 40,5\pm 0,2$ мм. Вес яиц ($n=39$): $33,96\text{--}51,45$ г, в среднем $45,79\pm 0,6$ г.

В период насиживания птицы ведут себя очень осторожно, покидают гнездо в 50–100 м от наблюдателя. При этом, сойдя с гнезда, десяток метров пробегают по мху, а затем взлетают. Изредка вновь присаживаются на мох и, волоча крыло, изображая раненую птицу, отводят от гнезда. Сроки гнездования растянуты. О фенологии размножения дают представление следующие данные: неполная кладка в 3 яйца встречена 09.05.2006 г. на Красноборском верховом болоте на границе с Россией (10 мая в гнезде уже 4 яйца), свежие кладки встречены 10–13 мая, слегка насиженные в период с 25 по 27 мая, насиженная 17 мая. Южнее, на границе гнездового ареала в Березинском биосферном заповеднике, слегка насиженная кладка из 4 яиц встречена 4 мая 1995 г. Пуховой птенец отмечен 28.05.2007 г. на верховом болоте «Юховичский Мох» (личное сообщение И.А. Солодовникова). В этой связи интересное наблюдение сделано нами 19 июня 2008 года на верховом болоте «Оболь-2». Здесь в грядово-мочажинном комплексе в центре болота у озера Маринец наблюдалась стая из 50 средних кроншнепов, в этот же день в другой части болота – 60 птиц (возможно, та же стая) и опять в грядово-мочажинном комплексе. Численность средних кроншнепов сильно колеблется по годам, в годы высокой численности они встречаются в добыче беркута и пролетных сапсанов. В годы низкой численности, например в 2014 г., по личному сообщению В.В. Гричика, на болоте «Карачевский Мох» средние кроншнепы практически не встречались. Средний кроншнеп встречается в добыче беркута.

Серебристая чайка – *Larus argentatus*

В настоящее время серебристая чайка интенсивно расселяется по территории Беларуси; к 1991 г. ее гнездование установлено на ряде водоемов Витебской, Минской и Брестской областей. Особым своеобразием отличается гнездование этого вида на крупных верховых болотах, впервые отмеченное в 1982 г. [67] и до сих пор известное только для двух болотных массивов на территории Миорского района Витебской области: болота «Ельня» (площадь 23,2 тыс. га) и болота «Мох», примыкающего к оз. Нобисто (4,84 тыс. га), а также для двух выработанных и затопленных торфопроизводств «Городнянский Мох» и «Чернецкий Мох» в Витебском районе.

Для гнездования чайки выбирают участки грядово-озерных комплексов с множеством маленьких торфяных островков, на которых устраивают свои гнезда. На болотном массиве «Ельня», где ландшафт подобного типа представлен очень хорошо, гнездится до 50 пар этих чаек, здесь встречаются как небольшие (4–13 пар) колониальные поселения, так и одиночные гнезда на отдельных островках вторичных озерков. Места расположения

колоний нередко меняются: находившаяся в 1982–1989 гг. под наблюдением колония из 8–13 пар за этот период трижды меняла места гнездования. На втором болотном массиве «Мох» имеются всего две небольшие группы озерков с островками, подходящих для гнездования серебристой чайки. В 1986 г. здесь обнаружены две гнездящиеся пары, а в 1999 г. – 3–4 пары.

Гнезда серебристых чаек располагаются на островках и с берега, как правило, недоступны. Минимальное расстояние между двумя соседними гнездами 4 м; обычно на одном небольшом островке диаметром 2–4 м располагается одно гнездо. Материалом для гнезд служит сфагновый мох, сухие листья осоки, в небольшом количестве ветки кассандры, подбела и багульника. Диаметр 6 гнезд, в среднем, составил 34,0 (23–40) см, диаметр лотка – 22,0 (20–24) см, глубина лотка – 6,8 (5–8) см. В законченных кладках 2–3 яйца; в двух случаях отмечены явно сдвоенные кладки из 5 яиц, в которых яйца, снесенные разными самками, хорошо различались по форме и окраске. Размеры 25 яиц: длина $71,82 \pm 0,52$ мм (67,4–76,2 мм), ширина $49,17 \pm 0,50$ мм (45,6–51,6 мм); вес 15 свежих и слабо насиженных яиц в среднем равен 96,8 г (85,7–107,5 г).

На грядово-озерных комплексах верховых болот серебристые чайки гнездятся совместно с сизыми и озерными чайками, при этом кладка у серебристых чаек начинается раньше других видов – уже в последней декаде апреля. 05.06.1982 г. в колонии на «Ельне» обнаружены птенцы в возрасте 6–14 дней; 02.05.1986 г. там же взята слабо насиженная кладка из 3 яиц; 30.04–02.05.1989 г. осмотрено 8 гнезд со свежими и слабо насиженными кладками, а 27.06.1991 г. на болоте «Мох» у оз. Нобисто большинство молодых птиц уже хорошо летали.

Самка, пойманная 02.05.1989 г. у гнезда на «Ельне», имела светлотелесного (беловато-розового) цвета лапы, темно-оранжевое кольцо вокруг глаза и тускло-желтую радужину; отнесена к форме *Larus argentatus argentatus* Pontopp [68].

Сизая чайка – *Larus canus*

В аналитической статье «Взгляд на состояние изученности орнитофауны Республики Беларусь» [69] констатируется, что сизой чайке в белорусской орнитологической литературе не посвящено ни одной специальной публикации. Имеющиеся сведения по этому виду рассеяны в ряде публикаций общего плана или в кратких сообщениях и в них зачастую не указываются или приводятся заниженные данные по численности чайки, причем диапазон оценки численности различается в 2–3 раза. Отсутствуют описания гнезд и других сторон биологии, не указываются гнездовые станции и т.д.

Считается, что сизая чайка в Беларуси начала гнездиться с семидесятых годов [70], а верховые болота не являются гнездовой станцией этого вида [71], хотя на сопредельных территориях России и Прибалтики данный вид был обнаружен на верховых болотах раньше [20; 66; 72].

Материалом для настоящего сообщения послужили данные, полученные в 1982–2001 годах в ходе обследования крупных верховых болот Белорусского Поозерья в апреле–августе. Некоторые из найденных колоний обследовались дополнительно с применением легкой надувной лодки. По мере возможности в пределах колоний кольцевались нелетные птенцы.

Сизая чайка обнаружена на большинстве верховых болот площадью от 500 до 19900 га: «Оболь-2», «Ельня», «Юховичский Мох», «Глоданский мох», «Стречно», «Харитоново», «Каменпольский Мох», «Сервечь», «Долбенишки», «Сидень», а также на торфокарьерах и торфоразработках «Сеница», «Дымовщина», «Вальки», «Осинторф», эвтрофированном водоеме «Журжево» близ Витебска, возникшем на месте ручной выработки торфа.

На верховых болотах сизая чайка гнездится как отдельными парами, так и небольшими колониальными поселениями от 5 до 50 пар. Численность этих колоний ограничивается наличием компактного грядово-озерного или сильнообводненного грядово-мочажинного комплекса с наличием небольших моховых островков или кочек среди обводненных мочажин. Так, на 11 учетных маршрутах общей протяженностью 49 км, пройденных в мае–июне, на верховых болотах области было встречено от 1,7 до 6,7 птиц на 10 км маршрута (в среднем $3,5 \pm 1,4$ особи). Оптимальные условия для гнездования сизая чайка находит на так называемых «тоболках» верхового болота «Ельня». «Тоболки» представляют собой целую систему вытянутых узких озерков, соединенных между собой протоками. Эта система тянется с севера на юг вдоль западного берега болота, а затем заворачивает на восток вдоль южного берега. На озерах есть много небольших островков, часто поросших невысокими соснами и березками. Подобные станции есть еще только на болоте «Каменпольский Мох».

На остальных болотах типичное место расположения гнездовой колонии сизой чайки – открытый, сильно обводненный грядово-мочажинный комплекс растительности с участками травяных и грязевых топей, нередко с участками открытой воды. В таких местах каждая пара чаек занимает отдельную моховую кочку. В грядово-озерном комплексе, где более крупные островки, чайки могут селиться и несколькими парами на остров.

Типичное гнездо сизой чайки на верховом болоте представляет собой гнездовую ямку, вытопанную на моховой кочке и выстланную растительной ветошью в виде сухих стеблей и корневищ осок, пушицы, вереска, лубяных волокон с добавлением небольшого количества тонких сухих древесных веточек. На заброшенных торфокарьерах сизые чайки гнездятся на небольших торфяных островках или на остатках торфяных «бровок», образовавшихся в результате ручной или механической добычи торфа. Существенным отличием гнезд на торфокарьерах от гнезд на болотах является выстилка лотка. В гнездах на торфокарьерах она представлена сухими листьями и тонкими стеблями тростника и рогоза.

На торфоразработках чайки предпочитают гнездиться только колониями на подтопленных фрезерных полях, где они устраивают гнезда на небольших выбросах торфа вдоль мелиоративных каналов. Выстилка лотка такая же, как и в гнездах на верховых болотах.

Весьма интересными являются впервые обнаруженные нами для Беларуси случаи гнездования сизых чаек на деревьях, хотя для других точек ареала такие случаи описаны [66]. 1 мая 2001 года на крупном верховом болоте в Шумилинском районе сизая чайка заняла искусственное гнездо, построенное для дербника. Гнездо представляло собой моховую кочку, укрепленную на сосне на высоте 3,5 м. Оно занималось дербниками 2 раза. Сизая чайка сидела на сухой сосне у гнезда, лоток которого был аккуратно выстлан сухими травинками. Кладки еще не было.

15 июня 2001 года на верховом болоте в Витебском районе осмотрены 2 гнезда, построенные на соснах самими сизыми чайками. Они располагались на высоте 2,5 и 3 м, одно – у вершины, второе – на вершине невысоких сосенок, стоящих на краю чистика. Гнезда представляли собой рыхлые небрежные постройки, сложенные из тонких сухих веточек сосны вперемешку со мхом, лоток выстлан сухими стебельками осок. Молодые птицы были уже на крыле и уверенно летали над местом колонии.

По всей видимости, такие случаи нередки, особенно при наличии достаточного количества старых гнезд серой вороны. Просто орнитологи не обращают внимания и не обследуют гнезда, не занятые ушастой совой и мелкими соколами.

Диаметр промеренных гнезд составляет 23–35 см, в среднем $27,5 \pm 3,5$ см ($n=18$); диаметр лотка 15–20 см, в среднем $17,5 \pm 1,5$ см ($n=21$); глубина лотка 4–6 см, в среднем $5,5 \pm 0,5$ см ($n=18$). Толщина гнезда колеблется от 0 до 10 см, в зависимости от того, расположено гнездо на моховой кочке или на ровной поверхности мохового покрова, травяной или грязевой топи.

В пределах Витебской области сизые чайки появляются весной в первых числах апреля. В колонии птицы, строящие гнезда, отмечаются в 20-х числах апреля. Кладка яиц происходит в период с 3 по 18 мая, в среднем, по многолетним наблюдениям, кладка начинается 10–11 мая. В полных кладках отмечено по 2–3 яйца, в среднем $2,7 \pm 0,5$ яйца на кладку ($n=26$). Размеры яиц ($n=52$): $53,4\text{--}65,0 \times 37,8\text{--}43,2$ мм, в среднем $59,08 \pm 2,86 \times 41,22 \pm 1,28$ мм. Максимальные размеры яиц – $65,0 \times 37,8$ и $63,3 \times 43,2$ мм; минимальные размеры – $53,4 \times 40,6$ и $65,0 \times 37,8$ мм.

Вылупление птенцов происходит в период с 1 по 16 июня, в среднем первые птенцы появляются 8 июня. В первые 3–4 дня птенцы находятся в гнезде и обогреваются родителями. Летные молодые птицы наблюдаются в пределах колоний в период с 5 по 20 июля, в среднем 13 июля. После подъема на крыло, молодые птицы еще в течение 2–3 недель подкармливаются взрослыми. В это время, увидев родителей, молодые летают за ними и своеобразно «скулят». В погадках, собранных в пределах колоний,

и под сторожевыми сухими сосенками, на которых часто сидят взрослые птицы, отмечены остатки ягод (вороника и клюква), рыбы, насекомых и мелких мышевидных млекопитающих. Непосредственно в местах гнездования врагами сизых чаек являются хищные млекопитающие (горностаи, лесной хорек, норки, енотовидная собака, лиса) и пернатые хищники, такие, как беркут, орлан-белохвост, ястреб-тетеревятник и филин.

В последнее десятилетие наблюдается расселение сизой чайки верховых болот не только на торфокарьеры и торфоразработки, но и в другие станции (озера, рыбообразные пруды, песчаные и доломитовые карьеры, очистные сооружения, острова крупных рек и другие места [47]. Эти же тенденции отмечаются и в северной Беларуси.

Серый сорокопуд – *Lanius excubitor*

В северной Беларуси серый сорокопуд найден на гнездовье только на верховых болотах. Здесь он гнездится в грядово-мочажинном и грядово-озерном комплексах растительности, как правило, граничащих с открытыми участками – «чистиками». Гнезда строит исключительно в верхних частях крон болотных сосенок на боковых ветках у ствола на высоте ($n=23$) от 1,7 до 8,0 м, в среднем – $3,1 \pm 0,32$ м. Диаметр одного гнезда $19,0 \times 18,0$ см; толщина гнездовой постройки – 11,0; диаметр лотка – $9,8 \times 8,0$; глубина лотка – 7,0 см. Соответствующие размеры второго измеренного гнезда: $20,0$; $10,0$; $8,7$; $6,2$ см. Наружные стенки гнезд строятся из тонких сухих веточек сосны и ели с вплетением в их стенки перьев птиц, лоток обильно выстилается мелкими перьями птиц и зимней шерстью зайца-беляка. Анализ перьев из старых гнезд серого сорокопуца дает возможность составить предварительный список птиц, обитающих на конкретном болоте, особенно это касается белой куропатки. Величина первой кладки ($n=9$) колеблется в пределах 4–7 яиц, в среднем $6,0 \pm 0,41$ яйца на кладку, в двух повторных кладках было по 2 яйца. Размеры яиц ($n=10$) колеблются в пределах $18,9$ – $20,2 \times 25,4$ – $28,1$ мм, в среднем $19,7 \pm 0,12 \times 26,6 \pm 0,31$ мм. Вес яиц ($n=6$) $5,24$ – $5,55$ г, в среднем $5,36 \pm 0,046$ г. Птенцов при первой удачной кладке ($n=4$) было 6, 7, 7, 7, в одной повторной кладке был 1 птенец. Учет количества слетков довольно сложно, т.к. они держатся вокруг гнезда в радиусе до 50 м. Фенология размножения серого сорокопуца выглядит следующим образом: постройка гнезда с середины апреля (17.04.2004 г. уже построено основание гнезда), начало кладки со второй декады апреля (24.04.2000 г. в гнезде неполная кладка из 3 яиц, явно повторная кладка в 2 яйца отмечена 08.06.2003 г.), насиживание длится 15 суток (совсем маленькие птенцы встречены в гнездах с 7 по 22 мая (хотя еще 31.05.2005 г. в одном гнезде сильно насиженные яйца накануне вылупления, уверенно летающие слетки из этого гнезда отмечены 22 июня). Слетки из еще не разбившихся выводков встречены нами в период с 29 мая по 3 июля, но еще 03.07.1999 г. последний полностью оперенный птенец с не доросшими рулевыми и маховыми из повторной кладки еще находился в гнезде и прыгнул на землю.

Когда серый сорокопут насиживает кладку или согревает маленьких птенцов, то он очень близко подпускает человека к гнезду и старается незаметно его покинуть, при вылетевших из гнезда слетках взрослые птицы ведут себя шумно и сильно беспокоятся. На верховых болотах основным врагом серого сорокопуга является дербник [54].

В заключение особо следует отметить уникальность орнитофауны «Карачевского (Большого) Мха», расположенного на юго-восток от н.п. Усвяты Псковской области на границе России и Беларуси. На белорусской территории этого торфяника (500 га) организован клюквенный заказник, в котором встречается целый ряд животных и растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, обитающих только на верховых болотах. Бесспорно, что на территории этого верхового болота необходимо создать трансграничный заказник «Карачевский Мох».

Полевой жаворонок – *Alauda arvensis*

В Белорусском Поозерье – пролетный, гнездящийся, перелетный вид. Поселяется в различных открытых стациях – сельскохозяйственных угодьях, где плотность гнездования составляет от 0,09 пар/10 га на пропашных до 1,7 пар/10 га на сухих лугах и пастбищах и 3 пар/10 га в посевах многолетних трав. В целом на объединенных 10 га сельскохозяйственных угодий гнездятся 1,21 пары жаворонка [73].

На верховых болотах региона полевой жаворонок является довольно обычным гнездящимся видом на открытых безлесных участках болота – чистиках. Плотность гнездования здесь достигает 1,5 пар/10 га, составляя в целом на объединенные 10 га болотного массива 0,4 пары. При этом численность остается стабильной даже с некоторой тенденцией к возрастанию.

Осушение и торфоразработки способствуют заселению жаворонком болот. При осушении для сельскохозяйственного производства численность жаворонка может на отдельных болотах возрасть в 5–6 раз. Гнездится также на зарастающих фрезерных полях, особенно предпочитая участки сухого торфа с низкорослой травянистой растительностью. Довольно обычен на старых полуосушенных участках верховых болот, где заселяет открытые осоково-пушицевые участки плотного торфа, но исчезает по мере разрастания кустарников.

Встречи первых особей весной на болоте обычно приходятся на середину марта, хотя в ранние весны пение первых жаворонков можно услышать в первой декаде, а в поздние весны прилет начинается лишь в конце марта, то есть практически в те же сроки, что и на сельскохозяйственных угодьях.

Немногочисленные данные по находкам гнезд на болотах свидетельствуют о том, что к откладке яиц жаворонки приступают в начале мая. Во всяком случае, в гнезде, обнаруженном 27.05.2005 г., было 5 насиженных яиц. 05.07.1997 г. в гнезде, найденном на скошенном поле рядом с верховым болотом «Глоданский Мох», было 2 полуоперенных птенца с остатками пуха.

К середине июля пение жаворонков обычно прекращается, и позднее лишь отдельные самцы изредка исполняют песни, как правило, в течение короткого времени. Осенний пролет происходит до конца октября. Встречается в добыче дербника, основу (81,1%) питания которого на верховых болотах составляют мелкие воробьиные птицы.

Лесной конек – *Anthus trivialis*

Пролетный, гнездящийся, перелетный вид. Поселяется в лесах практически всех типов, на зарастающих вырубках. Чаще всего лесной конек выбирает опушечные местообитания по границам открытых и лесных участков, обычно с примесью сухостоя, вторичные леса с мозаично расположенными среди них небольшими участками поля, зарастающими молодым березняком или ольшаником. Наибольшая плотность гнездования в Белорусском Поозерье отмечена именно в таких стациях. Не менее охотно коньки селятся на верховых болотах региона, являясь там фоновым видом, независимо от площади болотного массива. Заселяет всю территорию болота за исключением абсолютно безлесных открытых участков, уступая эту нишу на болотах коньку луговому. Наибольшая плотность гнездования в сфагновых сосняках – 5,5 пар/10 га. В грядово-мочажинно-озерковых комплексах и на переходных участках конек лесной гнездится с плотностью 3,9 и 3,5 пар/10 га соответственно. В целом на верховых болотах Белорусского Поозерья с учетом соотношения площадей основных стадий плотность гнездования составляет 3,5 пар на 10 объединенных га и остается стабильной в последние два десятилетия.

Достаточно широко конек распространен и на осушаемых болотах, включая зарастающие торфяные карьеры и фрезерные поля. При этом снижение уровня грунтовых вод не столь существенно для вида, как быстрое изменение болотных лесонасаждений. Прилет лесного конька в Белорусском Поозерье начинается в конце марта и продолжается практически до конца апреля.

Гнезда устраивают, как правило, в боковых частях моховых кочек под прикрытием пушицы, мирта болотного, просто сухих травинок или нависающих веток низкой болотной сосны. Строительный материал – сухие травинки, сухая пушица, злаки. В лотке иногда встречаются волосы лося или шерсть дикого кабана.

Полные кладки с насиженными яйцами находили с последней декады мая (25.05.2009 г. и 28.05.1997 г.) до начала июля (02.07.2003 г. и 05.07.1999 г.). В гнезде, найденном 19.06.1982 г. в грядово-мочажинном комплексе болота «Юховичский Мох», было 6 маленьких, еще голых птенцов. В полных кладках насчитывалось от 4 до 6, чаще 5 яиц. Размеры яиц ($n=25$) варьируют в пределах 7,9–21,0x14,3–16,0 мм, в среднем $19,33\pm 0,89 \times 15,1\pm 0,44$ мм. Сравнение размерных показателей яиц коньков, гнездящихся на верховом болоте с размерами птиц, гнездящихся в суходольных стациях, достоверных отли-

чий не показало, что является косвенным доказательством единства региональной популяции лесного конька в Белорусском Поозерье.

Луговой конек – *Anthus pratensis*

Обычный пролетный, гнездящийся, перелетный вид Белорусского Поозерья. Гнездится на сырых низкотравных лугах, не распахиваемых участках среди полей, по окраинам пашни и у мелиоративных канав, на сенокосах и пастбищах, открытых участках низинных болот. Плотность гнездования лугового конька на сельскохозяйственных угодьях региона колеблется от 0,1 пар/10 га на залежных землях до 0,4 пар/10 га на сырых луговых сенокосах, составляя в целом на объединенные 10 га сельхозугодий 0,15 пар.

Численность лугового конька на верховых болотах Белорусского Поозерья существенно выше. Здесь конек предпочитает гнездиться на участках открытого безлесного болота, где плотность его гнездования достигает 5,4 пар/10 га, то есть почти столько же, что и конька лесного в сфагновых сосьяках. Плотность гнездования в грядово-мочажинно-озерковых комплексах ниже (1,3 пар/10 га). В целом на верховых болотах региона с учетом соотношения площадей различных стадий численность составляет 1,8 пар на объединенные 10 га и имеет тенденцию к возрастанию в последнее десятилетие.

Сроки прилета лугового конька на верховые болота региона практически такие же, как и у лесного конька, то есть осуществляются в течение апреля. К гнездованию приступает в первой декаде мая. Во всяком случае, в гнезде, обнаруженном 18.05.1997 г. на открытом участке верхового болота «Ельня», было 3 свежих яйца, а в гнездах, найденных 21.05.1995 г. и 30.05.1997 г. на болоте «Оболь-2», были только что вылупившиеся птенцы и одно треснутое яйцо и шесть сильно насиженных яиц соответственно. В то же время в середине июня 15.06.1996 г. («Оболь-2») и 15.06.2001 г. («Глоданский Мох») в найденных гнездах были не полные свежие кладки, а 21.06.1990 г. (Ельня) – 5 сильно насиженных яиц.

Гнезда устраивают на моховых кочках, чаще ближе к вершине кочки, реже на боковой части. Во всех случаях гнездо прикрыто сухой прошлогодней травой, кустиком осоки или других болотных растений. В строительном материале преобладают сухие тонкие стебельки трав, пушицы, с небольшой примесью сухого сфагнома.

Полная кладка на верховых болотах в большинстве случаев состояла из пяти яиц, и лишь по одному гнезду содержало четыре и шесть яиц. Размеры яиц ($n=12$) изменяются в пределах 19,0–20,1x13,2–14,9 мм, в среднем 19,35±0,45x14,37±0,61 мм и достоверно не отличаются от размеров яиц птиц, гнездящихся на богарных землях.

Луговой чекан – *Saxicola rubetra*

Пролетный, гнездящийся, перелетный вид, повсеместно распространенный по территории Белорусского Поозерья, заселяя большинство открытых стадий – пастбища и сенокосные луга, залежные земли, обочины

дорог и мелиоративных каналов, вырубки, подходящие биотопы населенных пунктов, земель сельскохозяйственного назначения, где его численность варьирует от 0,5 пар/10 га на суходольных лугах и посевах зерновых до 3,0 пар/10 га на сенокосах, составляя в целом на сельскохозяйственных угодьях 0,9 пар на объединенных 10 га.

На верховых болотах Белорусского Поозерья обычный вид, плотность гнездования которого составляет в целом на объединенные 10 га 0,6 пар с тенденцией возрастания общей численности. На верховых болотах селится на открытых безлесных участках (плотность гнездования 1,5 пар/10 га) и полуоткрытых стациях с разреженным ярусом сосны, включая грядово-озерковые комплексы (0,5 пар/10 га) и переходные мезо-эвтрофные зоны (0,3 пар/10 га). Сохраняется при трансформации болот на зарастающих фрезерных полях, по бровкам мелиоративных каналов, на сенокосах, пастбищах и полях при сельскохозяйственном использовании мелиорированных болот.

Весной первые особи чекана лугового появляются на верховых болотах в начале мая, а основная масса птиц прилетает в течение первой – начале второй недели мая. Почти сразу происходит образование пар и распределение их по гнездовым стациям.

Гнезда на верховых болотах луговой чекан устраивает на боковой стенке моховой кочки в ямке, хорошо замаскированной стебельками пушицы или веточками болотных кустарников. В строительном материале кроме сухих трав почти обязательно присутствует мох.

Период размножения по невыясненным пока причинам довольно растянут. Первые кладки появляются в конце второй декады мая, поздние – в конце июня (2 июня 1985 г.) в обнаруженном гнезде в переходном участке верхового болотца в Витебском районе было 5 абсолютно свежих яиц. Следовательно, период откладки яиц может продолжаться более 40 дней [74], но вторые кладки маловероятны, во всяком случае, не доказаны.

Размеры яиц лугового чекана ($n=15$) довольно изменчивы и составляют 18,1–20,1x14,0–15,1 мм, в среднем $19,77\pm 0,67 \times 14,61\pm 0,35$ мм при коэффициенте вариации 3,5 и 2,41 соответственно, достоверно не отличаются от размеров яиц птиц, гнездящихся на богарных землях.

На верховых болотах луговой чекан является одним из наиболее предпочитаемых хозяев кукушки. В гнезде, обнаруженном 15.06.2003 года в грядово-мочажинном комплексе крупного верхового болота западнее оз. Южное Россонского района было 3 яйца обычных для чекана размеров и окраски и одно значительно крупнее с несколько отличающейся окраской и пятнистостью – яйцо кукушки.

Динамика орнитофауны верховых болот. Верховые болота Белорусского Поозерья являются наименее затронутым хозяйственной деятельностью видом ландшафта северной Беларуси, что способствует формированию на них сравнительно стабильной орнитофауны, для которой харак-

терны определенные изменения, происходящие по тем или иным естественным причинам. Основой для изучения естественной динамики орнитофауны верховых болот служат специальные исследования В.Н. Дучица [71], проведенные на территории Верхнедвинского, Докшицкого, Шарковщинского и Лепельского районов Витебской области в 1958–1969 гг. На верховых болотах северной Беларуси им установлено обитание 58 видов птиц, из которых 36 являлись гнездящимися, в том числе 12 – регулярно гнездящимися.

Планомерное изучение верховых болот, начатое авторами с 1975 г. и охватывающее болота разной площади, конфигурации, облесенности и обводненности, равномерно расположенные как по долготе, так и по широте региона, позволили существенно расширить представления об орнитофауне этого ландшафта и оценить изменения, произошедшие за последние 40 лет.

По состоянию на 2015 г. на верховых болотах региона зарегистрировано 79 гнездящихся видов. Орнитокомплекс верховых болот дополнен 43 гнездящимися видами. Некоторые из них, безусловно гнездились на верховых болотах региона и в период обследования их В.Н. Дучицем [71], но не были обнаружены из-за большой редкости, неравномерного распространения и обитания только на некоторых наиболее крупных болотных массивах. К таким видам, по всей вероятности, относятся скопа, змеяд, беркут, сапсан, полевой лунь, золотистая ржанка, большой улит, средний кроншнеп и гаршнеп. Гнездование других видов (малой поганки, речной крачки, вяхиря, обыкновенной горлицы, кукушки, ушастой совы, филина, большого пестрого дятла, белой трясогузки, сороки, ворона, камышовки-барсучка, теньковки, варакушки, певчего дрозда, обыкновенной овсянки) носит эпизодический или случайный характер. На верховых болотах эти птицы гнездятся не каждый год, к тому же в малом количестве, поэтому нет ничего удивительного в том, что они не фигурируют в списке В.Н. Дучица. В свою очередь, нами не обнаружены в качестве гнездящихся видов отмеченные этим автором черныш, серая мухоловка, белобровик и буроголовая гаичка, что также связано с их нерегулярным размножением на болоте. Наконец, еще одну группу новых видов составляют птицы, активно заселяющие верховые болота в последнее десятилетие. К ним относятся гоголь, выводки которого стали регулярно встречаться практически на всех сфагновых болотах вдали от островов и берегов с дуплистыми деревьями, а также травник, турухтан, большой веретенник, озерная, серебристая и сизая чайки.

Гнездование чаек на верховом болоте, по всей вероятности, обусловлено резким увеличением их численности и связанным с ним расширением экологической ниши, причины которых пока еще не совсем ясны.

Естественные изменения в составе орнитофауны коренных верховых болот, произошедшие в последние десятилетия, сводятся к обратимым флуктуациям, зависящим от наличия или отсутствия случайно гнездящих-

ся видов птиц, частичного снижения или увеличения численности в зависимости от климатических условий.

В то же время наблюдаются направленные процессы, выражающиеся в появлении на гнездовании и постепенном увеличении численности некоторых, не свойственных сфагновым болотам, видов, например перевозчик.

Неуклонно, хотя и неравномерно, увеличивается численность полевого жаворонка и зяблика, в меньшей степени – лугового чекана и жулана. Ожидается появление на гнездовании лебедя-шипуна, черного коршуна.

Более существенные изменения орнитокомплексов верховых болот происходят под влиянием хозяйственной деятельности, прежде всего осушения. Направления этих изменений зависят от способа осушения и особенностей использования мелиорируемых участков.

Торфоразработки в регионе представлены двумя типами. После добычи кускового торфа постепенно формируются так называемые «карьеры», представляющие собой чередование торфяных «бровок», поросших невысокими редкими соснами и березами и собственно карьеров с открытой водой, или с зарослями тростника, или полностью затянутых моховой сплавиной. В настоящее время этот способ добычи торфа фактически не применяется.

В последние десятилетия широкое распространение получил метод фрезерной добычи торфа, после чего остаются ровные торфяные поля, разрезанные мелиоративными каналами, по берегам которых позже вырастает березовая поросль.

Исследованиями установлено, что из 79 видов, гнездящихся на коренных верховых болотах, на старых торфоразработках карьерного типа остается 68 видов, на отработанных фрезерных полях – 47 видов, то есть происходит заметное сокращение видового разнообразия птиц по сравнению с исходной экосистемой – на 12,8% на «карьерах» и на 39,7% на «фрезерных полях». В то же время процесс перестройки орнитоценозов при переходе от естественного болота к старым торфоразработкам не столь однозначен (таблица 6.6).

Происходит не только выпадение отдельных видов, но и вселение новых, что ведет к существенному изменению структуры орнитокомплексов как по видовому составу, так и по численности и биомассе. Общее количество гнездящихся на естественных и трансформированных вследствие торфоразработок верховых болотах видов птиц составляет не менее 101. При этом в трансформированных болотных экосистемах появляется 23 новых вида (большая выпь, лебедь-кликун, канюк, болотный лунь, погоньш, водяной пастушок, камышница, лысуха, малый зук, черныш, зарянка, соловей, каменка, речной сверчок, болотная камышовка, дроздовидная камышовка, черноголовая славка, серая славка, пеночка-трещотка, серая мухоловка, пухляк, лазоревка, иволга). Подавляющее большинство появившихся на гнездовании видов – обычные широкораспространенные птицы,

за исключением находящегося в стадии стремительной экспансии лебедя-кликун и большой выпи (8,7% от 23 видов).

Таблица 6.6 – Динамика разнообразия птиц верховых болот при торфоразработках

Типы местообитаний	Количество гнездящихся видов	Количество новых видов		Количество исчезнувших видов	
		абс.	%	абс.	%
Верховые болота	79	–	–	–	–
Торфяные карьеры	68	20	25,6	30	38,5
Фрезерные поля	47	11	14,1	42	53,8

В то же время среди переставших гнездиться 27 видов (чернозобая гагара, малая поганка, скопа, черный коршун, беркут, змеяед, полевой лушь, сапсан, перепел, белая куропатка, глухарь, золотистая ржанка, большой улит, перевозчик, турухтан, гаршнеп, средний кроншнеп, малая чайка, клинтух, горлица, черный стриж, большой пестрый дятел, трехпалый дятел, серый сорокопуд, горихвостка-чернушка, деряба, мухоловка-пеструшка) – 15 (55,6%) включены в Красную книгу Республики Беларусь. Кроме того, 8 видов (чернозобая гагара, беркут, сапсан, белая куропатка, золотистая ржанка, большой улит, средний кроншнеп и серый сорокопуд) в условиях Белорусского Поозерья гнездятся исключительно на верховых болотах. Белая куропатка и золотистая ржанка являются, к тому же, единственными представителями арктического комплекса в орнитофауне северной Беларуси. Да и редкий в целом для Беларуси таежный орнитокомплекс (чернозобая гагара, большой улит, средний кроншнеп, гаршнеп, глухарь) представлен в списке «бывших» достаточно весомо.

Таким образом, при осушении верховых болот карьерным способом уже на начальных стадиях видовой состав сокращается в 6 раз, а плотность гнездования почти в 10 раз. На конечных этапах осушения остается лишь 3–5 гнездящихся видов с очень низкой численностью. Впоследствии, при зарастании отработанных торфокарьеров, происходит медленное обратное заселение их видами птиц, характерными для низинных тростниковых болот, но исходного состояния популяции не достигается. Особенно большой урон наносится при разработке крупных верховых болот площадью свыше 5000 га. Это обусловлено тем, что на болотах до 1000 га гнездится в среднем 29 видов, с 1000 до 4000 га – 56 видов, свыше 4000 га – 64 вида [75].

При использовании осушенных болот под сельскохозяйственные угодья изменение орнитофауны идет сходным образом, но в результате формируется орнитокомплекс, характерный для агроландшафта. Во всех случаях осушение верховых болот ведет к коренной перестройке структуры орнитокомплексов, исчезновению видов, определяющих характер орнитофауны этих болот, замене их другими, далеко не равноценными.

Международный проект по вторичному заболачиванию выработанных торфяников, согласно которому в Белорусском Поозерье планируется приступить к таким работам на торфоразработках верховых болот «Освейское», «Оболь-1», «Осинторф» и др., пока мало научно обоснован и непредсказуем в результатах. Можно лишь предположить, что состояние разнообразия птиц верховых болот будет зависеть от двух противоположно направленных во времени и пространстве процессов – осушение и торфодобыча на новых верховых болотах и мероприятия по вторичному заболачиванию на старых торфоразработках. Оптимистичный прогноз возможен только в том случае, если первый процесс будет вообще прекращен или, в крайнем случае, его скорость будет существенно отставать от скорости второго процесса.

Другие виды хозяйственной деятельности (охота, фактор беспокойства при сборе ягод и т.п.) приводят, в первую очередь, к исчезновению редких и исчезающих видов, для которых крупные верховые болота в условиях Белорусского Поозерья являются последним пристанищем.

Литература

1. Кузякин, А.П. Зоогеография СССР / А.П. Кузякин // Учен. записки Моск. обл. пед. ин-та. – М., 1962. – Т. 109, вып. 1. – С. 6–48.
2. Гришанов, Г.В. Антропогенное преобразование фауны гнездящихся птиц на примере Калининградской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Г.В. Гришанов. – М., 1988. – 18 с.
3. Штегман, Б.К. Основы орнитологического деления Палеарктики / Б.К. Штегман // Фауна СССР. Птицы. – М., Л.: АН СССР, 1938. – Т. 1, вып. 2. – 156 с.
4. Кузьменко, В.Я. Зоогеографический анализ орнитофауны верховых болот Беларуси / В.Я. Кузьменко, В.В. Ивановский // Zoogeographical consistency fauna of belorussian raised bog Орнитогеография Палеарктики: современные проблемы и перспективы / под ред. Ю.С. Равкина, Г.С. Джамирзоева и С.А. Букреева. – Махачкала, 2009. – С. 154–159.
5. Kumari, E. Changes in the bird fauna of Estonian peat bogs during the last decades / E. Kumari // Aquilo. Ser. Zool., 1972. – 13. – P. 45–47.
6. Вайткявичус, А.П. Орнитофауна верховых болот Каманос и Тилярис / А.П. Вайткявичус // Тр. АН Лит. ССР. Сер. В. 3(29) (на лит. языке). – 1962. – С. 135–148.
7. Равкин, Ю.С. География позвоночных южной тайги Западной Сибири / Ю.С. Равкин, И.В. Лукьянова. – Новосибирск: Наука, 1976. – 360 с.
8. Равкин, Ю.С. Птицы лесной зоны Приобья / Ю.С. Равкин. – Новосибирск: Наука (Сиб. отделение), 1978. – 287 с.
9. Кузьменко, В.Я. Верховые болота как естественные резерваты редких птиц / В.Я. Кузьменко, В.В. Ивановский // Проблемы региональной экологии животных в цикле зоологических дисциплин педвуза. – Витебск, 1984. – Ч. 1. – С. 95–96.
10. Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / гл. редкол.: И.М. Качановский (председ.) [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 320 с.
11. Тауриньш, Э.Я. Орнитофауна верховых болот Латвийской ССР / Э.Я. Тауриньш // Экология и миграции птиц Прибалтики: тр. IV Прибалт. орнитол. конф. – Рига, 1961. – С. 311–315.

12. Николаев, В.И. Значение охраняемых верховых болот Верхневолжья как местобитания птиц / В.И. Николаев // Животный мир лесов, его использование и охрана. – М., 1989. – С. 78–94.
13. Кумари, Э.В. Орнитофауна верховых болот Западной Эстонии и возможные пути ее изменения / Э.В. Кумари // Охрана природы. – 1951. – Вып. 14. – С. 44–62.
14. Кузьменко, В.Я. Эколого-географические особенности орнитофауны верховых болот Белорусского Поозерья / В.Я. Кузьменко, В.П. Козлов, А.М. Дорофеев // Вестн. зоологии. – 1985. – № 3. – С. 63–69.
15. Ивановский, В.В. Хищные птицы Белорусского Поозерья: монография / В.В. Ивановский. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2012. – 209 с.
16. Меднис, А.А. Экология водоплавающих птиц Латвии / А.А. Меднис, Х.А. Михельсон, Я.А. Вискне // Биология гнездования уток на озере Энгурес / под ред. Х.А. Михельсона. – Рига, 1968. – С. 85–106.
17. Вязович, Ю.А. Дикае утки Белоруссии / Ю.А. Вязович. – Минск: Высш. шк., 1973. – 128 с.
18. Ивановский, В.В. Утиные (*Anatidae*) в системе биоразнообразия Белорусского Поозерья / В.В. Ивановский, В.Я. Кузьменко // Проблемы сохранения биологического разнообразия использования биологических ресурсов: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2009. – Ч. 1. – С. 121–124.
19. Галушин, В.М. Количественная оценка воздействия коршуна на численность птиц Окской поймы / В.М. Галушин // Орнитология. – 1960. – Вып. 3. – С. 161–172.
20. Птицы Латвии: Территориальное размещение и численность / под ред. Я.А. Вискне. – Рига: Зинатне, 1983. – 224 с.
21. Ивановский, В.В. Скопа в Белорусском Поозерье / В.В. Ивановский // Охрана хищных птиц: материалы 1 Совещания по экологии и охране хищных птиц. – М., 1983. – С. 118–120.
22. Тишечкин, А.К. Скопа на севере Белоруссии: совр. состояние и биология размножения / А.К. Тишечкин, В.В. Ивановский // Охраняемые животные Белоруссии. Обзорная информация. – Минск, 1990. – Вып. 2. – С. 15–24.
23. Ивановский, В.В. Экология размножения беркута (*Aquila chrysaetos* L.) в северной Белоруссии / В.В. Ивановский // Сообщения прибалтийской комиссии по изучению миграций птиц. – Тарту, 1990. – № 22. – С. 130–154.
24. Ивановский, В.В. Мониторинг популяции беркута в северной Беларуси / В.В. Ивановский // Красная книга Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспективы: материалы респ. науч. конф. – Витебск, 2002. – С. 107–109.
25. Домбровский, В.Ч. Результаты учетов беркута *Aquila chrysaetos* L. в Витебской области в 2007–2008 гг. / В.Ч. Домбровский, В.В. Ивановский // Охраняемые природные территории и объекты Белорусского Поозерья: современное состояние, перспективы развития: тезисы докл. III Междунар. науч. конф., Витебск, 16–17 дек. 2009 г. – Витебск, 2009. – С. 109–111.
26. Вискне, Я. Беркут (*Aquila chrysaetos* L.) все же не перестал гнездиться в Латвии / Я. Вискне // Тр. Музея зоологии. Латв. ун-т, 1975. – Вып. 12. – С. 69–76.
27. Randla, T. Eesti röövlinnud kullilised ja kakulised / T. Randla. – Tallinn: Valgus, 1976. – 199 s.
28. Граве, Г.Л. Материалы к познанию природы северо-западной части Вольского уезда Смоленской губернии / Г.Л. Граве // Тр. о-ва изуч. природы Смоленского края, 1927. – Т. 4. – С. 49–94.
29. Beecham, J.J. Breeding biology of the Golden Eagle in Southwestern Idaho / J.J. Beecham, M.N. Kochert // Wilson Bull. – 1975. – 87, № 4. – P. 506–513.

30. Gordon, S.P. The Golden eagle King of Birds / S.P. Gordon. – London: Collins, 1955. – 246 p.
31. Ивановский, В.В. Анализ некоторых параметров экологических ниш орлана-белохвоста и беркута, обитающих на ООПТ северной Беларуси / В.В. Ивановский // Творческое наследие Н.М. Пржевальского и современность: Четвертые международные научные чтения памяти Н.М. Пржевальского: материалы конференции. – Смоленск, 2014. – С. 174–179.
32. Newton, I. The role of food in limiting bird numbers / I. Newton // *Ardea*. – 1980. – 68, № 1–4. – P. 11–30.
33. Hickey, J.J. (Ed). Peregrine Falcon populations, their biology and decline / J.J. (Ed.) Hickey. – Wisconsin, 1969. – XXII. – 596 p.
34. Шнитников, В.Н. Птицы Минской губернии / В.Н. Шнитников // Материалы к познанию фауны и флоры Рос. империи. Отд. зоол. – 1913. – Вып. 12. – С. 1–475.
35. Зарудный, Н.А. Птицы Псковской губернии / Н.А. Зарудный // Записки Акад. наук по физ.-мат. отд. – 1910. – Сер. 8. – Т. 25, № 2. – С. 1–181.
36. Станчинский, В.В. Список птиц Смоленской губернии / В.В. Станчинский // Тр. о-ва изуч. Смоленск. губернии. – 1915. – Вып. 2. – С. 31–74.
37. Станчинский, В.В. Птицы Смоленской губернии / В.В. Станчинский. – Смоленск: Изд-во Смол. ун-та, 1927. – Т. 4, вып. 1: Естествознание. – 217 с.
38. Loudon, H. Vorläufiges Verzeichniss der Vögelderrussischen Ostseeprovinzen Estland, Livland und Kurland / H. Loudon // Ежегодник Зоологического музея Акад. наук, 1990. – Т. XIV. – С. 192–222.
39. Федюшин, А.В. Птицы Белоруссии / А.В. Федюшин, М.С. Долбик. – Минск: Наука и техника, 1976. – 520 с.
40. Голодушко, Б.З. Хищные птицы и их роль в охотничьем хозяйстве Беловежской пуши: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Б.З. Голодушко. – Минск, 1965. – 22 с.
41. Рандла, Т.Э. Состояние редких хищных птиц Эстонии / Т.Э. Рандла // Охрана хищных птиц: материалы I Совещ. по экологии и охране хищных птиц. – М., 1983. – С. 154–155.
42. Мальчевский, А.С. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий: история, биология, охрана / А.С. Мальчевский, Ю.Б. Пукинский. – Ленинград: Изд-во Ленингр. ун-та, 1983. – Т. 1. – 480 с.
43. Домбровский, В.Ч. Редкие виды хищных птиц Белорусского Полесья / В.Ч. Домбровский, Д.В. Журавлев, Л. Демонгин // *Subbuteo*. – 2001. – Т. 4, № 1. – С. 11–24.
44. Chussy, D. Rapaces de France. Le Faucon pelerine / D. Chussy // *Saint-Hubert*. – 1976. – 75, № 3. – P. 106–109.
45. Никифоров, М.Е. Птицы Беларуси на рубеже XXI века: статус, численность, распространение / М.Е. Никифоров [и др.]. – Минск: Н.И. Королев, 1997. – 188 с.
46. Дацкевич, В.А. Современное состояние дневных хищников, сов и врановых в биоценозах Беловежской пуши / В.А. Дацкевич, В.М. Попенко // Заповедники Белоруссии. – 1981. – № 5. – С. 67–72.
47. Приедниекс, Я. Атлас гнездящихся птиц Латвии: 1980–1984 / Я. Приедниекс [и др.]. – Рига: Зинатне, 1989. – 353 с.
48. Долбик, М.С. Птицы Березинского заповедника / М.С. Долбик // Березинский заповедник. Исследования. – 1970. – Вып. 1. – С. 150–156.
49. Долбик, М.С. Птицы / М.С. Долбик // Березинский биосферный заповедник Белорусской ССР. – Минск, 1983. – С. 180–186.

50. Дорофеев, А.М. Гнездящиеся птицы Городокской гряды (эколого-фаунистический обзор) / А.М. Дорофеев // Животный мир Белорусского Поозерья, 1970. – Вып. 1. – С. 37–79.
51. Kumari, E. Past and present of the peregrine falcon in Estonia / E. Kumari // Estonian wetlands and their life. – Tallinn, 1974. – P. 230–253.
52. Ивановский, В.В. Прошлое, настоящее и будущее сапсана в Беларуси / В.В. Ивановский // Труды Зоол. музея Белорус. гос. ун-та, 1995. – Вып. 1. – С. 295–301.
53. Ивановский, В.В. Современный статус дербника (*Falco columbarius*) в северной Беларуси / В.В. Ивановский // Охраняемые животные Беларуси. – 1993. – Вып. 3. – С. 15–16.
54. Морозов, В.В. Дербник: монография / В.В. Морозов, Е.А. Брагин, В.В. Ивановский / под ред. В.В. Морозова (отв. ред.). – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2013. – 256 с.
55. Дорофеев, А.М. Экология сокола дербника (*Falco columbarius* L.) в Белорусском Поозерье / А.М. Дорофеев, В.В. Ивановский // Вестн. зоологии. – 1980. – № 5. – С. 62–67.
56. Kozlov, V.P. Bird fauna and populations of reised bogs of Belorussia / V.P. Kozlov, V.Y. Kuzmenko // The Ring. – 1993. – 15, 1–2. – P. 340–347.
57. Ивановский, В.В. Материалы к биологии серого журавля в Белорусском Поозерье / В.В. Ивановский, В.В. Кузьменко // Чтения памяти профессора В.В. Станчинского. – Смоленск, 2000. – Вып. 3. – С. 199–202.
58. Ивановский, В.В. Хищные птицы и орнитологический мониторинг / В.В. Ивановский // Сообщения Прибалтийской комиссии по изучению миграций птиц. № 22. Вопросы орнитологического мониторинга. – Тарту, 1990. – С. 92–101.
59. Гричик, В.В. Серый журавль (*Grus grus*) в Беларуси: Распределение, численность и тенденции ее динамики / В.В. Гричик, В.В. Ивановский, В.Н. Воробьев // Вестн. БГУ. Сер. 2, Химия. Биология. География. – 1997. – Вып. 2. – С. 52–55.
60. Дучиц, В.Н. К изучению орнитофауны верховых и низинных болот Белорусской ССР / В.Н. Дучиц // Экология и миграция птиц Прибалтики: труды IV Прибалт. орнитол. конф. – Рига, 1961. – С. 317–322.
61. Козлов, В.П. Гнездование золотистой ржанки в Белорусском Поозерье / В.П. Козлов, В.В. Ивановский // Новое в изучении биологии и распространении куликов. – М., 1980. – С. 148–149.
62. Никифоров, М.Е. Птицы Беларуси на рубеже XXI века: статус, численность, распространение / М.Е. Никифоров [и др.]. – Минск: Издатель А.Н. Королев, 1997. – 186 с.
63. Дмитренко, М.Г. Орнитофауна лесо-болотного комплекса Друть – Березинского междуречья / М.Г. Дмитренко, В.Ч. Домбровский // Subbuteo. – 1999. – Т. 2, № 1. – С. 18–31.
64. Lietuvos raudonoji knyga. – Vilnius, 1992. – 366 p.
65. Ильинский, И.В. Летняя орнитофауна Себежского Поозерья / И.В. Ильинский, С.А. Фетисов, В.И. Головань, В.А. Федоров // Материалы 10-й Всесоюз. орнитол. конф. – Минск, 1991. – Ч. 2, кн. 1. – С. 245–246.
66. Николаев, В.И. Птицы болотных ландшафтов национального парка «Завидово» и Верхневолжья / В.И. Николаев. – Тверь, 1998. – 215 с.
67. Ивановский, В.В. Серебристая чайка – *Larus argentatus* Pontopp. / В.В. Ивановский, А.В. Наумчик // Охраняемые растения и животные БССР: обзорная информация. Сер. Охрана окружающей среды. – Минск, 1982. – С. 45–46.

68. Гричик, В.В. Гнездование серебристой чайки на верховых болотах севера Белоруссии / В.В. Гричик, В.В. Ивановский // Серебристая чайка: распространение, систематика, экология. – Ставрополь, 1992. – С. 43–44.
69. Гричик, В.В. Взгляд на состояние изученности орнитофауны Республики Беларусь / В.В. Гричик // Subbuteo. – 1999. – Т. 2, № 1. – С. 3–10.
70. Никифоров, М.Е. Птицы Белоруссии: Справочник-определитель гнезд и яиц / М.Е. Никифоров, Б.В. Яминский, Л.П. Шклярков. – Минск, 1989. – 479 с.
71. Дучиц, В.Н. Орнитофауна болот Белоруссии и ее изменения в связи с мелиорацией: автореф. дис. ... канд. биол. наук / В.Н. Дучиц. – Минск, 1972. – 23 с.
72. Kumari, E. The increase in the numbers of the Common Gull *Larus canus* and its colonization of Estonian peat – bogs in recent decades II / E. Kumari // *Ornis Fennica*. – 1976. – 53. – P. 33–39.
73. Кузьменко, В.Я. Фауна и население птиц сельскохозяйственных ландшафтов Белорусского Поозерья / В.Я. Кузьменко, В.В. Кузьменко // *Вестн. Віцебск. дзярж. ун-та*. – 2013. – № 6(78). – С. 36–52.
74. Фетисов, С.А. Птицы Себежского Поозерья и национального парка «Себежский»: в 2 ч. / С.А. Фетисов [и др.]; под ред. С.А. Фетисова. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2002. – Сер. 6, Т. 3. – Ч. 2. – 128 с.
75. Кузьменко, В.Я. Орнитофаунистические критерии выделения охраняемых верховых болот Беларуси / В.Я. Кузьменко, В.В. Ивановский // *Вестн. Віцебск. дзярж. ун-та*. – 1998. – № 1(7). – С. 79–85.

Г Л А В А 7

ПРОСТРАНСТВЕННО-ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ЖУРАВЛЕОБРАЗНЫХ ПТИЦ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

Важными проблемами современной природоохранной стратегии по сохранению и использованию биологического разнообразия являются выяснение тенденций в динамике фауны и населения, которые должны основываться на кадастровой оценке и длительном многолетнем мониторинге. Без учета таких данных научно обоснованная организация рационального использования и эффективных мер охраны невозможна. Особенно это касается реликтовых, уязвимых, регионально редких видов, в том числе и такой интересной во всех отношениях группы, как отряд Журавлеобразные (Gruiformes), сохранившийся на территории Беларуси.

Изучение фауны, населения и экологии журавлеобразных осуществлялось в течение 2000–2015 гг. на территории 14 районов Витебской области, более-менее равномерно охватывающих территорию региона и отражающих картину распределения гнездопригодных станций для исследуемой группы птиц: Браславские озера различных типов и созданные на них водохранилища озерного типа («Богинское», «Дружба Народов» и др.), озеро и болото Освейское, озера Добеевское, Езерище, Будовесть, Лукомское, Тулово, комплекс биотопов в д. Задрачье Городокского района, верховые болота «Ельня», «Оболь-2», «Глоданский Мох», «Козьяны» с окружающими их лугополевыми станциями, пруды и русловые водохранилища «Журжево» (Витебск), Бабиничи (Витебский район), пруды рыбхоза «Богушевский» (Сенненский район), Добромысленское (Лиозненский район), Крапивенка (Оршанский район), Язвинка (Шумилинский район).

Пилотным методом обследованы многие другие болотные массивы, озера и водохранилища с прилегающими к ним станциями (Красноборский и Юховичский Мхи, озера Лосвидо, Кошо, Тиосто, Лесковичи, Полуозерье, водохранилища Клястицкое, Ключегорское, Ловжанское), реки с пойменными биотопами (Лучоса, Дисна, Мнюта, Оболь, Овсянка, Суходровка, Черница, Полота, Ловать).

Таким образом, исследованиями охвачены основные типы водоемов, главным образом озер, по генетической классификации озер О.Ф. Якушко [1] и классификации их по степени зарастания водной растительностью, предложенной Г.С. Гигевичем, Б.П. Власовым, Г.В. Вынаевым [2], луга, болота, сельскохозяйственные угодья и другие наиболее существенные элементы ландшафта Белорусского Поозерья, определяющие стациальное распределение, численность, особенности биологии журавлеобразных птиц, по классификации, принятой в изданиях [3].

Основное распространение журавлеобразных в Беларуси приходится на Полесье. Но Белорусское Поозерье как район исследований характеризуется четко выраженными особенностями климата и растительности, определяющими наличие в данном регионе всех видов журавлеобразных птиц, свойственных белорусской орнитофауне. Поэтому региональный аспект исследования возможен и оправдан особым статусом Белорусского Поозерья.

Журавлеобразные птицы играют существенную роль в наземных и водных экосистемах, имеют большое хозяйственное значение, так как отдельные виды являются объектами летне-осенней охоты. Но только один вид – лысуха – добывается планомерно. Использование других видов совершенно незначительно, отчасти в связи с недостаточной изученностью их биологии и ресурсов.

Большинство журавлеобразных с трудом выдерживают антропогенный пресс и будучи по своей сути реликтовыми птицами стали к настоящему времени малочисленными, редкими или даже вымирающими видами. В регионе 3 вида журавлеобразных занесены в Красную книгу Республики Беларусь [4] (коростель, малый погоньш и серый журавль). Надежды на сохранение таких видов связываются со строгой охраной ООПТ, а также с разведением в специальных питомниках. Это невозможно без сведений о биологии, распространении, основных тенденциях и лимитирующих факторах, которых в Беларуси в целом и регионе в частности явно недостаточно.

Таким образом, важность этой группы в биогеоценотическом, хозяйственном отношении, весьма недостаточная изученность, как в регионе, так и во всей северо-западной части Европы, европейская значимость региональных популяций журавлеобразных определяет новизну, актуальность и необходимость исследований.

Пространственно-временная структура фауны и населения журавлеобразных птиц Белорусского Поозерья.

Формирование современной фауны журавлеобразных птиц происходило параллельно с формированием всей фауны Палеарктики и обусловлено как историческими процессами (оледенения), так и с последующими трансформациями, связанными главным образом с деятельностью человека.

До настоящего времени в научной литературе конкретные сведения об ископаемых находках птиц, обитавших на территории страны в различные периоды формирования фауны после завершения ледниковой эпохи, чрезвычайно скудны и фрагментарны, хотя продуманные и тщательные исследования позволили бы ответить на многие вопросы ретроспективных и современных процессов формирования фауны столь обширного региона.

Некоторые сведения дают результаты определения остеологического материала по птицам из археологических раскопок 1960–1987 гг. древнего

поселения людей (археологический памятник «Осовец-2», Бешенковичский район Витебской области) [5].

Возраст ископаемых останков птиц установлен на основании имеющихся датировок существования древнего поселения и составляет $3500 \pm 50 - 3350 \pm 60$ лет.

В целом состав орнитофауны этого периода, среди которого есть в значительном числе и такие виды журавлеобразных, как лысуха и камышница, выглядит заметно более «северным» по сравнению с современным.

В целом фауна водоплавающих и околоводных птиц нашей страны 3,5 тыс. назад характеризовалась высоким уровнем видового богатства, с преобладанием видов бореально-таежного комплекса, при заметном участии характерных представителей европейской фауны лесостепной и степной зон, в том числе и представителей журавлеобразных.

На территории Белорусского Поозерья выявлено обитание 7 видов журавлеобразных птиц (таблица 7.1)

Таблица 7.1 – Видовой состав и тенденции журавлеобразных птиц Белорусского Поозерья

№	ВИДЫ	Характер пребывания	Относительная численность	Зоогеографический комплекс	Миграционный статус	Тенденция изменения численности
ОТРЯД ЖУРАВЛЕОБРАЗНЫЕ GRUIFORMES						
Сем. Пастушковые Rallidae						
1.	Пастушок <i>Rallus aquaticus</i> L.	гн	мч	е	пе, (з)	ст
2.	Погоньш <i>Porzana porzana</i> L.	гн	мч	е	пе	ф
3.	Малый погоньш <i>Porzana parva</i> Scop.	гн	р	е	пе	ф
4.	Коростель <i>Crex crex</i> L.	гн	о	е	пе	ст
5.	Камышница <i>Gallinula chloropus</i> L.	гн	о	тп	пе	ф
6.	Лысуха <i>Fulica atra</i> L.	гн	о	тп	пе, з	ст
Сем. Журавлиные Gruidae						
7.	Серый журавль <i>Grus grus</i> L.	п	р	тп	пе	ст
Условные обозначения: е – европейский; тп – широкораспространенный (транспалеарктический); ст – численность стабильна; ф – численность флуктуирует; гн – гнездящийся; о – обычный; мч – малочисленный; р – редкий; пе – перелетный; з – зимующий; (з) – редко зимующий.						

Сравнительный анализ фауны журавлеобразных бассейна реки Западной Двины, проведенный на основе изучения региональных сводок, сообщений [6–11] и наблюдений в Белорусском Поозерье, позволяет считать все указанные виды перелетно-гнездящимися, а лысуху в Латвии и отдель-

ных районах Белорусского Поозерья, а также камышницу в Латвии – к тому же и редко зимующими. Есть единичная регистрация зимовки водяного пастушка на канале у Лукомской ГРЭС. По категориям численности (встречаемости) в регионе в структуре сообщества журавлеобразных птиц сельских населенных пунктов преобладают обычные виды. Малочисленными являются пастушок и погоньш, редкими – малый погоньш и журавль.

Эколого-географический состав журавлеобразных региона отражает специфику формирования фауны в целом. Среди них преобладают европейские по происхождению (малый погоньш, коростель, пастушок, погоньш). Серый журавль, камышница, лысуха имеют весьма широкое распространение – транспалеаркты.

Сопоставление эколого-географического состава журавлеобразных птиц Белорусского Поозерья с современной ландшафтной структурой региона показывает, что к видам, находящимся в регионе на пределе своих ареалов (периферические популяции) и испытывающим недостаток в подходящих станциях, относится малый погоньш и серый журавль, а к видам, находящимся в регионе в оптимуме ареала и не испытывающим недостатка в подходящих станциях, – коростель, лысуха, камышница, погоньш и пастушок.

Указанный видовой состав журавлеобразных на исследуемой территории, по-видимому, нельзя рассматривать как окончательный. Факт регистрации погоньша-крошки в гнездовой период в южной части Беларуси не исключает возможности обнаружения этого вида в подходящих станциях в Белорусском Поозерье.

На всей территории региона большинство журавлеобразных расселены довольно широко, однако распространение отдельных видов носит спорадический характер. Это достаточно пластичная группа, птицы которой приспособлены к широкому спектру экологических условий. Наиболее существенными элементами ландшафта Белорусского Поозерья, определяющими пространственно-типологическое распределение, численность, особенности биологии журавлеобразных птиц, являются луга, болота, различные по происхождению и типу зарастания озера, малые реки с заболоченными низинами, водохранилища и пруды искусственного происхождения, сельскохозяйственные угодья, характер их растительности и использования (таблица 7.2).

Определяющими элементами ландшафта для территориального распределения популяций ряда видов журавлеобразных птиц в Белорусском Поозерье являются различные по генезису, трофности и типу зарастания озера. В Белорусском Поозерье насчитывается свыше 3000 озер с общей площадью более 950 км². Численность отдельных видов журавлеобразных на различных по типу зарастания озерах представлена в таблице 7.3.

Таблица 7.2 – Пространственно-типологическое распределение журавлеобразных птиц водноболотных экосистем Белорусского Поозерья

Стации	Вид						
	Лысуха	Серый журавль	Камышица	Пастушок	Погоныш	Малый погоныш	Коростель
Болота							
Верховое	-	+++	-	-	-	-	-
Переходное	-	+++	-	-	-	-	+
Низинное	+	+++	+	+	+	-	+
Луга							
Пойменные	-	+	-	-	++	-	+++
Внепойменные	-	-	-	-	+	-	+++
Озера по типу зарастания (Гигевич, Власов, Вынаев, 2001)							
Гелофитный							
<i>тростниковый</i>	+++	-	-	-	-	-	-
<i>тростниково-камышовый</i>	+++	-	++	+	+	-	-
<i>камышовый</i>	+	-	-	-	-	-	-
Гелогидрофитный	+++	-	++	++	++	+	-
Гидрофитный							
<i>харовый</i>	+++	-	+	-	++	++	-
<i>рдестовый</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>полушиниковый</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>моховой</i>	-	-	-	-	-	-	-
Малые реки	+++	+	+++	+++	+++	+++	-
Водохранилища	+++	-	++	++	++	+++	-
Пруды	+++	-	+++	+++	+++	+++	-
Условные обозначения: +++ гнездование достоверно установлено; ++ гнездование предполагается на основании регистрации птиц с явным гнездовым поведением, встреч взрослых птиц в гнездовое время и т.п.; + ранее известное место гнездования (для единичных находок)							

Малые реки с сильно зарастающими берегами, заводьями, увлажненными поймами являются подходящими местообитаниями для журавлеобразных птиц. Все 7 видов обитающих в регионе регистрировались в подобных биотопах.

Встречаются журавлеобразные и на верховых, переходных и низинных болотах, однако, для большинства видов отмечены лишь единичные регистрации. Определяющую роль болота играют в распространении в Белорусском Поозерье серого журавля. Поскольку площади нетронутых низинных и переходных болот в регионе незначительны, то основная масса серых журавлей обитает на верховых болотах.

Таблица 7.3 – Численность отдельных видов журавлеобразных птиц на озерах Белорусского Поозерья

Озера по типу зарастания (Гигевич, Власов, Вынаев, 2001)								
Вид	Гелофитный			Гелогидрофитный	Гидрофитный			
	Тростниковый	Тростниково-камышовый	Камышовый		Харовый	Рдестовый	Полушниковый	Моховой
	Плотность пар/км ²							
Лысуха	3,2	5,6	1,4	7,3	8,1	0,1	0,03	–
Камышница	–	0,6	–	0,4	0,35	–	–	–
Пастушок	–	0,2	–	0,2	–	–	–	–
Погоньш	–	0,1	–	0,6	0,3	–	–	–
Малый погоньш	–	0,1	–	0,5	0,3	–	–	–

Многочисленные искусственные водоемы – пруды и водохранилища со своими специфическими условиями обитания – являются одними из наиболее предпочтительных местообитаний для многих журавлеобразных птиц региона. Численность журавлеобразных птиц на прудах и водохранилищах представлена в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Численность журавлеобразных птиц прудов и водохранилищ Белорусского Поозерья

№	Вид	Пруды	Водоохранилища
		Плотность, пар/га	
1.	Пастушок <i>Rallus aquaticus</i>	0,13	0,004
2.	Погоньш <i>Porzana porzana</i>	0,06	0,003
3.	Малый погоньш <i>Porzana parva</i>	0,04	0,003
4.	Камышница <i>Gallinula chloropus</i>	0,25	0,07
5.	Лысуха <i>Fulica atra</i>	1,2	0,7

В условиях постоянно нарастающих темпов урбанизации и сокращения естественных местообитаний все чаще многие виды журавлеобразных встречаются в пределах населенных пунктов (как сельского типа, так и в городах). Распространение поселений человека в регионе носит «островной» в широком понимании этого слова характер, обуславливающий расположение таких поселений в окружении естественных экосистем, сельско-

хозяйственных земель, во многом определяющим специфику орнитокомплексов населенных пунктов [12; 13].

В населенных пунктах основным фактором, от которого зависит видовой состав птиц, является фактор человеческого беспокойства, интенсивность и тип деятельности человека на данной территории.

Населенные пункты всех типов в Белорусском Поозерье не существуют в чистом виде и включают, кроме жилых и хозяйственных застроек разной этажности, водоемы разных типов с заросшими берегами, приусадебные участки, огороды и сенокосы, лесонасаждения (лесопарки, скверы), лесокустарниковые заросли, незастроенные территории, пустыри, то есть биотопы, пригодные для обитания журавлеобразных птиц.

Эти станции населенных пунктов различаются по долевному участию в каждом поселении, по общей площади, фауности, антропогенному давлению, условиям обитания, что определяет в конечном итоге пространственно-биотопическое распределение птиц.

К настоящему времени в населенных пунктах Белорусского Поозерья установлено обитание 7 видов журавлеобразных, из них 6 видов регулярно встречаются в подходящих станциях как в городах, так и в сельских населенных пунктах (таблица 7.5).

Таблица 7.5 – Журавлеобразные населенных пунктов

ВИДЫ	Станции населенных пунктов			
	Водоемы разных типов с заросшими берегами	Лесонасаждения (лесопарки, скверы, кустарниковые заросли)	Незастроенные территории, пустыри	Приусадебные участки, огороды, сенокосы
ОТРЯД ЖУРАВЛЕОБРАЗНЫЕ GRUIFORMES				
Сем. Пастушковые Rallidae				
Пастушок <i>Rallus aquaticus</i> L.	+	–	–	–
Погоныш <i>Porzana porzana</i> L.	+	–	(+)	(+)
Малый погоныш <i>Porzana parva</i> Scop.	(+)	–	–	–
Коростель <i>Crex crex</i> L.	(+)	(+)	+	+
Камышница <i>Gallinula chloropus</i> L.	+	–	–	–
Лысуха <i>Fulica atra</i> L.	+	–	–	–
Сем. Журавлиные Gruidae				
Серый журавль <i>Grus grus</i> L.	–	–	(+)	–
Всего по станции:	6	1	2	2
Условные обозначения: + встречается регулярно; (+) – встречается эпизодически.				

Максимальное видовое разнообразие журавлеобразных птиц зарегистрировано на водоемах разных типов с заросшими берегами, минимальное – в лесонасаждениях (лесопарки, скверы, кустарниковые заросли). 3 вида обитающих в населенных пунктах журавлеобразных – малый погоныш, коростель и серый журавль – занесены в Красную книгу Республики Беларусь.

Важными элементами ландшафта, определяющими пространственную структуру журавлеобразных птиц, в Белорусском Поозерье, являются сельскохозяйственные ландшафты (агроландшафты) – природнохозяйственные территориальные системы сельскохозяйственного назначения, состоящие из совокупности природных элементов с разной степенью антропогенной нагрузки, в том числе с разной структурой сельскохозяйственных угодий.

Сельскохозяйственные угодья (агроландшафты) являются одним из наиболее распространенных антропогенных ландшафтов, естественная растительность которых на подавляющей части территории заменена агроценозами, где экологически равновесно сочетаются пашня, луг, лес, вода и другие компоненты агросреды.

Агроландшафты, как правило, не существуют в чистом виде и включают области, занятые лесами, озерами и т.д. Это является важным условием как для обеспечения их устойчивости к внешним воздействиям, так и поддержания и сохранения на их территориях биоразнообразия видов. Фауна и население птиц этих трансформированных ландшафтов характеризуется особой структурой, динамикой и спецификой ряда других параметров, определяемых весьма различными условиями в сельскохозяйственных ландшафтах.

Современные агроландшафты созданы из различных элементов агроэкосистем, в том числе пашни, сенокосов, пастбищ, многолетних насаждений, незначительных по площади ареалов лесов, кустарников, естественных лугов, болот, торфяников, что в совокупности называется сельскохозяйственными землями, а также полевых дорог, коммуникаций и сооружений разных типов [14]. При условии наличия подходящих местообитаний в агроландшафтах встречаются все виды журавлеобразных птиц, но наибольшее значение сельскохозяйственные угодья различных типов имеют для коростеля, являясь одним из предпочтительных мест для обитания и размножения. Численность коростеля в различных типах сельхозугодий, рассчитанная с учетом данных земельного кадастра представлена в таблице 7.6.

Таблица 7.6 – Численность и плотность населения коростеля в различных типах местообитаний

Тип местообитаний	Плотность, lim, ос./км ²	Средняя плотность, ос./км ²	Численность по местообитаниям
Естественные сенокосы с отдельно растущими кустарниками	3,3–20,0	13,06±0,95	25062±1823
Многолетние травы и улучшенные сенокосы	1,30–16,00	6,25±1,04	27762±4619
Посевы озимых	0,9–3,00	1,43±0,16	4676±523
Посевы яровых	0,8	0,1±0,09	270±243
Другие с/х культуры	0,18	0,09±0,1	306±340
Залежи и пастбища	1,2–5,00	3,2±0,2	787±49
Всего:			58863±5010

Таким образом, можно говорить о том, что основная часть популяции коростеля в Белорусском Поозерье сосредоточена в двух основных типах местообитаний – это естественные влажные сенокосы (42,6%) и улучшенные сенокосы с подсевом трав (47,2%). Причем суммарная численность коростеля в последних больше, так как в структуре сельскохозяйственных земель они занимают более чем в два раза большую площадь и имеют довольно высокую среднюю плотность населения вида. Экстраполяция, проведенная с учетом типов местообитаний и в соответствии с земельным кадастром, позволила провести предварительную оценку общей численности коростеля на сельскохозяйственных землях региона, которая оценивается почти в 60000 поющих самцов, что фактически, с некоторой погрешностью, соответствует количеству пар.

Особенности экологии журавлеобразных птиц Белорусского Поозерья.

Серый журавль. В Белорусском Поозерье серый журавль встречается чаще на верховых, переходных и низинных болотах. Поскольку площади нетронутых низинных и переходных болот в регионе незначительны, то основная масса серых журавлей обитает на верховых болотах, где они занимают краевые топкие переходные участки, осоково-тростниковые и сфагново-осоковые ассоциации близ озер и подмоховых ручьев, грядово-озерные комплексы. Болота после активной в прошлом торфоразработки журавли заселяют редко, поэтому их распределение по торфяникам неравномерно. Сфагновые сосняки в качестве гнездовой станции выбираются редко и только в том случае, если есть мочажинные участки.

Серый журавль распространен на всей территории Белорусского Поозерья. Наиболее крупные очаги размножения приурочены к верховым болотам «Ельня» (50–60 пар), «Освейское» (до 10 пар), «Оболь» (5–10 пар), «Сервеч» (5 пар), «Красноборское» (5 пар). На верховых болотах площадью менее 1000 га гнездится 1–2 пары журавлей и то не на каждом. Плот-

ность гнездования на верховых болотах невысокая и составляет от 0,06 до 0,25 пар/км² в различных болотных стадиях, в среднем 0,03–0,13 пар на объединенный км² [15]. Также значительные группировки серого журавля отмечены на территории Национального парка «Браславские озера» (30 пар) и Березинского биосферного заповедника (35 пар).

В последнее время отдельные гнездящиеся пары часто встречаются на заболоченных участках ольшаников, по заболоченным поймам рек и небольших, заросших тростником болотцах, расположенных посреди сельхозугодий.

Учитывая ярко выраженную приуроченность серых журавлей к определенным биотопам, а также потенциально пригодную для их гнездования площадь, общую численность вида в Витебской области можно оценить в 327–418 гнездящихся пар (таблица 7.7).

Таблица 7.7 – Численность серого журавля в Витебской области (по районам)

Район	Численность, пар
Бешенковичский	7–10
Браславский	50–60
Верхнедвинский	16–20
Витебский	7–9
Глубокский	15–17
Городокский	10–15
Докшицкий	25–30
Дубровенский	5–7
Лепельский	18–20
Лиозненский	7–10
Миорский	70–80
Оршанский	5–7
Полоцкий	10–15
Поставский	15–20
Россонский	10–15
Сенненский	7–12
Толочинский	5–8
Ушачский	8–13
Чашникский	7–10
Шарковщинский	15–20
Шумилинский	15–20
Всего: 327–418	

В гнездовой период отмечается также 300–400 особей неразмножающихся птиц, которые обычно держатся небольшими (6–16 птиц) группами.

Численность вида в регионе стабильна, даже отмечается небольшое ее увеличение.

Лысуха. В гнездовой период лысуха заселяет разнообразные по типу и площади водоемы как естественные, так и искусственные. Предпочитает мозаичные станции: эвтрофные дистрофирующие водоемы антропогенного происхождения с островками надводной растительности и участками открытой воды, плотность гнездования на которых составляет от 0,33–1,2 пар/га. Гнездится на озерах и водохранилищах, различных по типу зарастания, отдавая явное предпочтение водоемам гелофитного типа тростниково-камышового подтипа, гелогидрофитным и гидрофитным харового подтипа (таблицы 7.2, 7.3).

В меньшем количестве лысуха гнездится на гелофитных озерах тростникового и камышового подтипов. Очень редко встречается на гидрофитных полушникового подтипа. На гидрофитных озерах мохового подтипа, как правило, избегает. Численность лысухи в Витебской области стабильна, возможны незначительные флуктуации по годам. Предварительная оценка численности вида в регионе – 9000–12000 пар.

Камышница. На территории Белорусского Поозерья камышница имеет широкое распространение. Гнездится на различных по типу зарастания озерах, прудах, в том числе рыбоводных, водохранилищах, заброшенных карьерах (таблицы 7.2–7.4). Часто селится на небольших болотцах, в затопленных ольховых и ивняковых зарослях, по старицам и заболоченным берегам небольших рек. Встречается в сильно загрязненных местах с очень высокой рекреационной нагрузкой. Часто гнездится на небольших прудах в черте города.

Необходимыми условиями для гнездования камышницы являются наличие участков открытой воды, чередующихся с островками водной растительности, по возможности присутствие большого количества ряски, и кусты по берегам, причем лучше всего, если это ивовые заросли.

Излюбленными местами для гнездования являются небольшие мелководные водоемы, с островками, заросшими ивой, рогозом, осокой и другой околководной растительностью, а также участками с затопленными и сухими, торчащими из воды деревьями.

Размер водоема решающего значения не имеет. Отдельные пары камышницы гнездятся на небольших прудах площадью менее 0,2 га. Полностью заросших водоемов, как правило, камышница избегает.

Плотность гнездования камышницы на озерах и водохранилищах составляет 0,35–0,6 ос./км², на прудах (кроме рыбоводных) – 0,5–3 пар/га, на рыбоводных прудах – 0,25–0,5 пар/га. Также камышница постоянно регистрируется на малых реках.

Численность вида в Белорусском Поозерье незначительно флуктуирует по годам, но в целом остается стабильной. Предварительная оценка численности вида в регионе 6000–8000 пар.

Пастушок. Обычный гнездящийся и редко зимующий вид. Гнездится по всей территории Белорусского Поозерья, но распространен неравно-

мерно. Предпочитает небольшие, сильно заросшие тростником водоемы, с участками открытой воды. Встречается на озерах, небольших реках при условии сильного зарастания береговой линии. Численность стабильна. Предварительная оценка численности вида в регионе – 2000–3000 пар.

Погоныш. Обычный гнездящийся вид, распространен на изучаемой территории достаточно широко. Населяет заросшие осокой, тростником и кустарниками заболоченные берега стоячих водоемов, тихих речных затонов и стариц, сырые пойменные луга. Встречается на маленьких кочковатых болотцах в низких местах среди полей и суходолов, на заросших травой моховых болотах. Особенно охотно гнездится по зарастающим осокой, хвощом и маленькими кустарниками переувлажненным или даже залитым водой луговинам. Может населять также старые торфяные карьеры и подтопленные фрезерные поля, где полосы открытой воды чередуются с сухими осоковыми и березово-сосновыми бровками. Погоныш очень чувствителен к степени увлажнения мест обитания и полностью исчезает с осушенных площадей.

Учеты птиц на небольших водоемах антропогенного происхождения показали, что средняя плотность погоныша для подобных станций составляет в среднем 0,16 пар/га. Данные учетов, проведенных нами на водоемах г. Витебска и Витебского района в 2000–2010 гг., показали некоторое снижение по годам численности погоныша с 0,27 до 0,14 пар/га, что возможно объясняется падением в связи с малым количеством осадков уровня воды в исследуемых водоемах и, как следствие, снижением числа гнездопригодных местообитаний. Сопоставимые результаты были получены на заливных лугах, где плотность гнездования составила от 0,07–0,13 пар/га. Питается водяными насекомыми и их личинками, моллюсками, реже семенами. Плотность населения на озерах и заболоченных водоемах может достигать 1,1 ос./км², на заболоченных и пойменных лугах – 0,4 ос./км². Численность сильно флуктуирует по годам. Предварительная оценка численности в регионе – 6000–7000 пар.

Малый погоныш. Распространение малого погоныша в регионе носит спорадический характер, но в подходящих для гнездования местах бывает довольно обычен. При выборе мест гнездования отдает предпочтение мозаичным местообитаниям – небольшим, сильно заросшим водоемам, с чередованием сплавиной различной водной растительности и участков открытой воды, покрытой ряской, листьями кувшинок и других водных растений. В связи с этим излюбленными местами гнездования являются залитые водой болота и пониженные участки речных пойм, мелководные, обильно заросшие надводной растительностью, окаймленные кустарниками прибрежные участки озер и прудов. Плотность гнездования в данных станциях колеблется от 0,14–0,18 пар/га. Встречается также на озерах при условии широкого зарастания береговой линии растительностью различ-

ного типа, рыбоводных прудах. Средняя плотность в данных стациях составляет 0,6 ос./км².

Численность стабильна. Предварительная оценка численности популяции в Белорусском Поозерье – 700–900 пар.

Коростель. В Белорусском Поозерье коростель в основном заселяет открытые ландшафты, увлажненные, с высоким травостоем. Встречается на различных типах сельхозугодий. Наиболее благоприятными биотопами для обитания коростеля, где зарегистрирована самая высокая плотность населения – 20,0 ос./км², являются естественные влажные сенокосы, с отдельно растущими кустарниками, а также улучшенные сенокосы с подсевом трав, на которых плотность колеблется от 1,3 до 16,0 ос./км². На посевах озимых плотность коростеля составляет 0,1–3 ос./км². На посевах яровых, залежах средняя плотность коростеля невысокая и составляет 0,1 ос./км² и 0,51 ос./км² соответственно. Наиболее низкая средняя плотность коростеля – 0,09 ос./км² отмечена в типе местообитания другие сельскохозяйственные культуры. Имеются единичные случаи регистрации коростеля на лесных вырубках и низинных болотах посреди сельхозугодий.

Экстраполяция показателей численности с учетом типов местообитаний и в соответствии с земельным кадастром, позволила провести предварительную оценку общей численности коростеля на сельскохозяйственных землях региона, которая оценивается почти в 60000 поющих самцов (таблица 7.6).

Литература

1. Якушко, О.Ф. Белорусское Поозерье: История развития и современное состояние озер Северной Белоруссии / О.Ф. Якушко. – Минск: Выш. шк., 1971. – 336 с.
2. Гигевич, Г.С. Высшие водные растения Беларуси: эколого-биологическая характеристика, использование и охрана / Г.С. Гигевич, Б.П. Власов, Г.В. Вынаев. – Минск: Изд. центр БГУ, 2001. – 231 с.
3. Калинин, М.Ю. Водные ресурсы Витебской области / М.Ю. Калинин, А.А. Волчек. – Минск: «Белсэкс», 2004. – 144 с.
4. Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / гл. редкол.: И.М. Качановский (председ.) [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 320 с.
5. Никифоров, М.Е. Оценка исторической динамики статуса видов водно-болотных птиц по материалам раскопок в Витебской области / М.Е. Никифоров // Фауна и экология птиц бассейна р. Западная Двина: материалы междунар. науч. конф. – Витебск, 2000. – С. 68–71.
6. Станчинский, В.В. Птицы Смоленской губернии / В.В. Станчинский // Научные известия Смол. гос. ун-та. – 1927. – Т. 4, вып. 1. – 217 с.
7. Николаев, В.И. Птицы болотных ландшафтов национального парка «Завидово» и Верхневолжья / В.И. Николаев; под ред. В.И. Ферткова. – Тверь, 1998. – 215 с.
8. Птицы Латвии: Территориальное размещение и численность / под ред. Я. Виксне. – Рига: Зинатне, 1983. – 224 с.
9. Экология птиц Литовской ССР. Орнитологические исследования-5. – Рига: Зинатне, 1976. – 257 с.

10. Федюшин, А.В. Птицы Белоруссии / А.В. Федюшин, М.С. Долбик. – Минск, 1967. – 520 с.
11. Птицы Беларуси на рубеже XXI века: статус, численность, распространение / М.Е. Никифоров [и др.]; НАН Беларуси. Ин-т зоологии; науч. ред. М.М. Пикулик. – Минск: Издатель Н.А. Королев, 1997. – 188 с.
12. Кузьменко, В.Я. Фауна и население птиц сельскохозяйственных ландшафтов Белорусского Поозерья / В.Я. Кузьменко, В.В. Кузьменко // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2012. – № 6(72). – С. 38–50.
13. Кузьменко, В.Я. Орнитофауна г. Витебска в системе биоразнообразия Белорусского Поозерья / В.Я. Кузьменко, В.В. Кузьменко // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2012. – № 1(67). – С. 35–46.
14. Лопырев, М.И. Основы агроландшафтоведения / М.И. Лопырев. – Воронеж: ВГУ, 1995. – 184 с.
15. Ивановский, В.В. Материалы к биологии серого журавля в Белорусском Поозерье / В.В. Ивановский, В.В. Кузьменко // Чтения памяти профессора Станчинского: сб. – Вып. 3. – Смоленск: Изд. Смол. гос. пед. ун-та, 2000. – С. 199–201.

Г Л А В А 8

ЧИСЛЕННОСТЬ, ВИДОВОЙ СОСТАВ И БИОТОПИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ ЗЕМНОВОДНЫХ ВИТЕБСКОГО РАЙОНА

Поскольку единицами биосферы являются биогеоценозы, обладающие способностью трансформировать вещество и энергию в соответствии со своей структурой и динамикой, то именно с биогеоценологических позиций следует оценивать роль отдельных групп животных организмов в природе, прогнозировать их состояние и планировать мероприятия по охране. Значение видов или групп видов животных в биогеоценозах определяется в основном их положением в пищевых цепях, т.е. особенностями участия в трансформации органического вещества.

На современном этапе биоценологическая роль некоторых групп животных, в том числе и земноводных, явно недооценивается, что не может не отразиться на совершенстве организации природоохранительной деятельности.

В фауне Беларуси насчитывается 13 видов земноводных [1], которые обитают во всех типах биотопов, что составляет 0,5% видов батрахофауны мира. Их численность и популяционные характеристики зависят от особенностей биоценозов. Роль земноводных в биогеоценозах весьма существенна, а в некоторых биотопах первостепенна. Она оценивается главным образом их положением в пищевых цепях. Земноводные – ценные индикаторы окружающей среды. Чем богаче фаунистический комплекс какого-либо региона, тем выше их экологическая емкость и устойчивость к внешним воздействиям [2; 3].

Земноводные Беларуси до недавнего времени оставались одной из наименее изученных групп позвоночных животных. Между тем это очень интересные и важные в эволюционном, биоценологическом, природоохранительном и практическом отношениях представители нашей фауны [2–8].

Объектом исследования в данной работе являются бесхвостые и хвостатые земноводные, обитающие в Витебском районе.

Нами были проведены полевые исследования на территории Витебского района в апреле–сентябре 2013 г. и апреле–сентябре 2014 г. в различное время суток (днем, вечером и утром). В ходе проведенных исследований был изучен видовой и численный состав амфибий в Витебском районе.

Для этого было выбрано 4 модельных биотопа: 1) садово-огородный участок на торфянике Витебского района (п. Верховье) (протяженность 4 км); 2) смешанный лес Витебского района (д. Руба-2) (протяженность 5 км); 3) территория вдоль берега реки Зап. Двины в Витебском районе (д. Руба-2) (протяженность 4,5 км); 4) территория соснового леса Витеб-

ского района (д. Курино) (протяженность 3 км). Производился отлов амфибий сачком, с помощью определителя устанавливалось их систематическое положение.

При относительно небольшой плотности амфибий (наземных форм) и незначительной густоте травяного покрова применялся маршрутно-поисковый метод. Длина ленты (не менее 500–600 м) замерялась заранее или же в ряде случаев (при зигзагообразном маршруте) вычислялась с помощью шагомера. Ширина ленты составляла 5–10 м в зависимости от количества учетчиков и густоты травяного покрова. При более густом и высоком травостое, а также при затененности и захламленности биотопов ширина ленты была минимальной – 1 м. Учет проводился трехкратно по каждому биотопу [4].

Пойманные амфибии помещались в матерчатые мешочки (10x20 см), которые имели завязки, или в ведро. Все данные заносились в дневник, в котором помечалась температура и другие особенности климата, т.к. не исключено, что пройдет время и биотоп, который был описан 2–3 года назад, изменится. Далее с помощью определителя выяснялось, к какому виду относятся отловленные животные [5; 6].

Для исследования численности животных и ее динамики производился подсчет земноводных на биотопах. Так как маршрут на каждом из биотопов различен по протяженности, то для сравнительной характеристики определялась плотность амфибий на каждом из биотопов. Для этого общее количество особей на каждом биотопе делилось на протяженность маршрута этого биотопа.

Описание основных характеристик биотопов

Участок 1. Садово-огородный участок на торфянике Витебского района (п. Верховье) (протяженность 4 км).

Данный биотоп характеризуется наличием небольшого медленно текущего водоема, имеется искусственно вырытая небольшая котловина. Большие деревья на участке не произрастают, лишь небольшой подрост. Растут сельхозрастения. Участок не обрабатывается агрессивными методами ведения сельского хозяйства (в частности использования химических удобрений и машинно-тракторной обработки земли). Почва – торфяники.

Участок 2. Смешанный лес Витебского района (д. Руба-2) (протяженность 5 км). Из растений можно обнаружить более десяти видов лиственных и несколько хвойных пород деревьев: сосна обыкновенная, ель, береза, ольха, осина, дуб, рябина. Хорошо развит травяной покров. Рельеф почвы не однородный, имеются впадины, котловины, заполненные водой.

Участок 3. Территория вдоль берега реки Зап. Двины в Витебском районе (д. Руба-2) (протяженность 4,5 км). Берега приподнятые над рекой. Река быстрая и довольно широкая. Дно песчаное, местами с крупными и очень большими камнями; водная растительность разнообразна. К берегам реки местами подходят участки леса, состоящего в основном из ивняка,

ольхи и молодого березняка. Изредка приближаются и небольшие участки хвойной растительности.

Участок 4. Территория соснового леса Витебского района (д. Курино) (протяженность 3 км). Почвы песчаные. Рельеф почвы не однородный, имеются впадины, котловины, заполненные водой.

Подлеска практически нет; в живом напочвенном покрове преобладают лишайники. На пологих склонах с песчаными почвами произрастают брусничники и черничники. Могут встретиться береза, местами ель и другие породы; в подлеске – единично рябина, можжевельник и др.; в покрове – брусника, черника, зеленые мхи.

Физико-географическая характеристика Витебского района

Климат района умеренно-континентальный с преобладающим влиянием морских воздушных масс, переносимых циклонами с Атлантического океана. Перемещающиеся с запада на восток циклоны приносят зимой потепление, а летом – прохладную дождливую погоду. Также характерно влияние сибирского антициклона, приносящего морозную безоблачную погоду в зимнее время. Это и обуславливает более суровый климат в сравнении с другими районами страны.

Метеорологические наблюдения ведутся с 1810 г. Средняя температура января -8°C , июля $+17^{\circ}\text{C}$, среднегодовая $+5,3^{\circ}\text{C}$. За год в среднем выпадает 659 мм осадков, две трети из них приходятся на апрель–май. Зима наступает обычно в середине ноября, причем для этой поры года характерна смена оттепелей и морозных периодов. Во все зимние месяцы обычна пасмурная погода. Весна наступает в конце марта, типичен периодический возврат холодов. Умеренно теплое и влажное лето наступает в конце мая. Осенью характерна сырая, ветреная и пасмурная погода, в конце часты изморози.

По результатам исследований садово-огородного участка на торфянике Витебского района (п. Верховье) в 2013–2014 гг. было обнаружено 7 видов амфибий: озерная лягушка, травяная лягушка, прудовая лягушка, остромордая лягушка, обыкновенная или серая жаба, чесночница обыкновенная, обыкновенный тритон (таблица 8.1, рисунок 8.1).

В результате анализа показателей за 2013 и 2014 гг., нами выявлено, что доминирующим видом является остромордая лягушка (12,75 и 15,5 экз./га), субдоминант – травяная лягушка (11,5 и 12,75 экз./га). Данный биотоп характеризуется хорошей увлажненностью, имеются участки, поросшие кустарниками, высокие деревья практически отсутствуют. Такие условия являются наиболее благоприятными для размножения и развития остромордой и травяной лягушек.

Таблица 8.1 – Количество особей на садово-огородном участке на торфянике Витебского района (п. Верховье) (Биотоп 1)

Вид	Биотоп 1		Число особей, экз./га	
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
Озерная лягушка	3	–	0,75	–
Травяная лягушка	46	51	11,5	12,75
Прудовая лягушка	7	12	1,75	3
Остромордая лягушка	51	62	12,75	15,5
Обыкновенная или серая жаба	18	16	4,5	4
Чесночница обыкновенная	7	10	1,75	2,5
Обыкновенный тритон	–	4	–	1
Гребенчатый тритон	–	–	–	–
Общее число особей	146	155	36,5	38,75

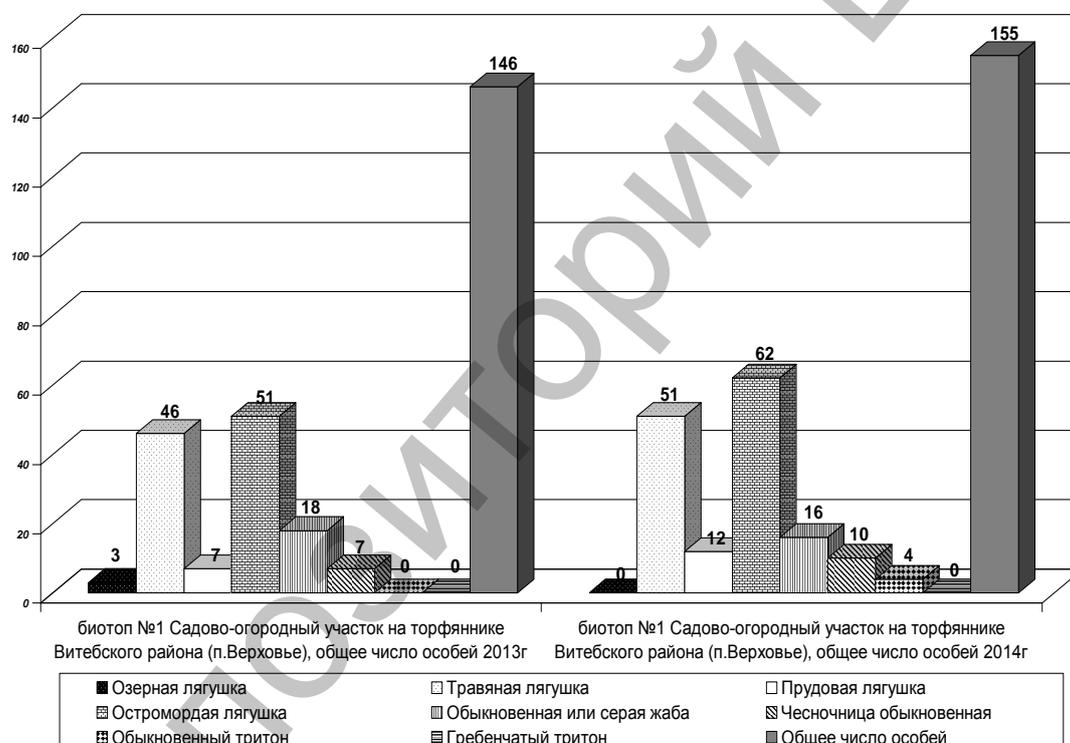


Рисунок 8.1 – Количество особей на садово-огородном участке на торфянике Витебского района (п. Верховье) 2013–2014 гг.

В смешанном лесу Витебского района (д. Руба-2) нами было обнаружено 7 видов амфибий: травяная лягушка, прудовая лягушка, остромордая лягушка, обыкновенная или серая жаба, озерная лягушка, чесночница обыкновенная, обыкновенный тритон (таблица 8.2, рисунок 8.2).

Таблица 8.2 – Количество особей в смешанном лесу Витебского района (д. Руба-2) (Биотоп 2)

Вид	Биотоп 2		Число особей, экз/га	
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
Озерная лягушка	18	14	3,6	2,8
Травяная лягушка	98	104	19,6	20,8
Прудовая лягушка	25	30	5	6
Остромордая лягушка	68	76	13,6	15,2
Обыкновенная или серая жаба	8	12	1,6	2,4
Чесночница обыкновенная	10	11	2	2,2
Обыкновенный тритон	2	–	0,4	–
Гребенчатый тритон	–	–	–	–
Общее число особей	229	247	45,8	49,4

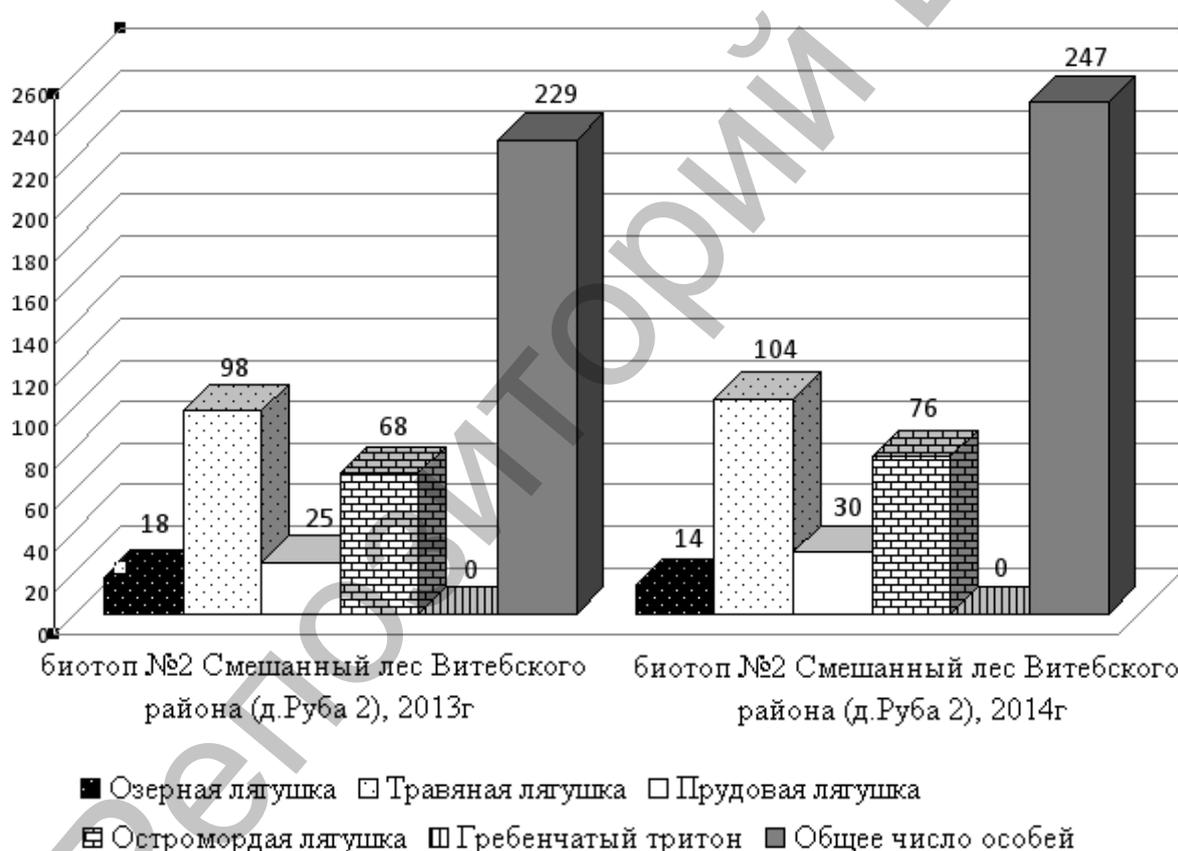


Рисунок 8.2 – Количество особей в смешанном лесу Витебского района (д. Руба-2) 2013–2014 гг.

В данном биотопе доминирующим видом является травяная лягушка (19,6 экз./га и 20,8 экз./га), субдоминант – остромордая лягушка (13,6 экз./га и 15,2 экз./га). Наибольшая активность лягушек отмечалась в вечернее время суток. Наблюдалось массовое скопление лягушек в зарослях растительности и на дне котловин и канав. Это наиболее благоприятные условия для

размножения. При исследовании территории вдоль берега реки Зап. Двины в Витебском районе (д. Руба-2) нами было обнаружено 8 видов амфибий: озерная лягушка, травяная лягушка, прудовая лягушка, остромордая лягушка, чесночница обыкновенная, обыкновенный тритон, гребенчатый тритон, обыкновенная или серая жаба (таблица 8.3, рисунок 8.3).

Таблица 8.3 – Количество особей на территории вдоль берега реки Зап. Двины в Витебском районе (д. Руба-2) (Биотоп 3)

Вид	Биотоп 3		Число особей, экз./га	
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
Озерная лягушка	48	73	10,56	16,22
Травяная лягушка	18	30	4	6,65
Прудовая лягушка	2	–	0,44	–
Остромордая лягушка	13	26	2,88	5,78
Обыкновенная или серая жаба	–	2	–	0,44
Чесночница обыкновенная	6	4	1,33	0,83
Обыкновенный тритон	2	4	0,44	0,83
Гребенчатый тритон	1	3	0,22	0,67
Общее число особей	90	142	19,87	31,42

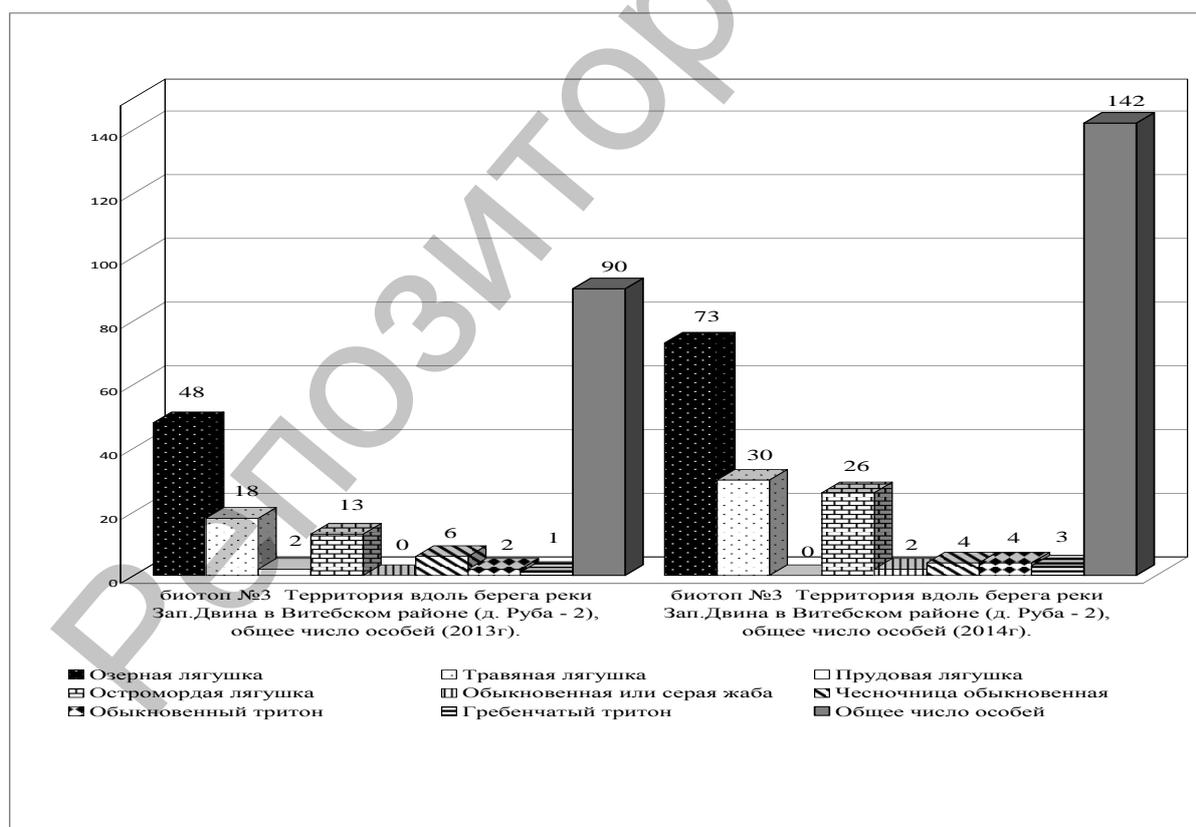


Рисунок 8.3 – Количество особей на территории вдоль берега реки Зап. Двины в Витебском районе (д. Руба-2) 2013–2014 гг.

Доминирующим видом является озерная лягушка (10,56 экз./га и 16,22 экз./га), субдоминант – травяная лягушка (4 экз./га и 6,65 экз./га). Наибольшая активность озерной лягушки наблюдалась в самые теплые периоды суток (с 12 до 17 ч) по береговой линии. Представители остальных видов встречались в большей степени у берега реки, где подходят участки леса, состоящего в основном из ивняка, ольхи и молодого березняка.

На исследуемой территории соснового леса Витебского района (д. Курино) нами было обнаружено 4 вида амфибий: травяная лягушка, остромордая лягушка, прудовая лягушка, обыкновенная или серая жаба (таблица 8.4, рисунок 8.4).

Таблица 8.4 – Количество особей на территории соснового леса Витебского района (д. Курино) (Биотоп 4)

Вид	Биотоп 4		Число особей, экз./га	
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
Травяная лягушка	12	24	4	8
Прудовая лягушка	11	14	3,67	4,67
Остромордая лягушка	28	30	7	10
Обыкновенная или серая жаба	–	2	–	0,67
Общее число особей	51	70	14,67	23,34

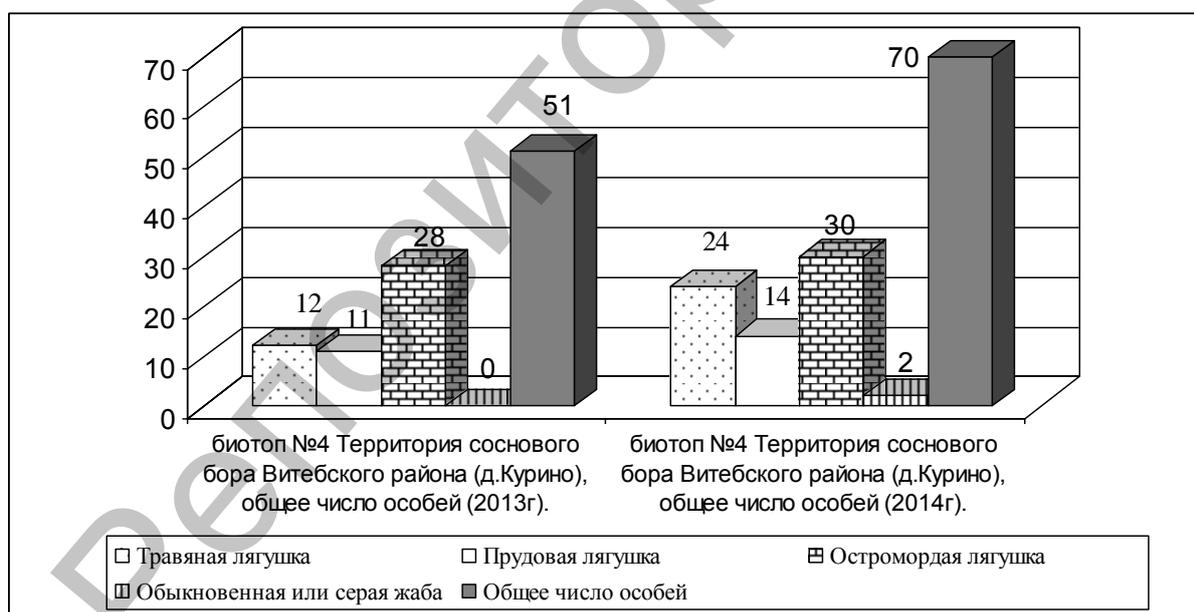


Рисунок 8.4 – Количество особей на территории соснового леса Витебского района (д. Курино) 2013–2014 гг.

Доминирующим видом является остромордая лягушка (7 экз./га и 10 экз./га), субдоминант – травяная лягушка (4 экз./га и 8 экз./га). Биотоп наиболее беден по видовому и численному составу, что обусловлено, вероятнее всего, преобладанием песчаных почв и отсутствием подлеска, отно-

сительно низкой влажностью в этих лесах. Также на более низкую численность амфибий в данном биотопе в сравнении с другими повлияло отсутствие благоприятных условий для размножения (наличие и относительная близость водоемов для размножения). В некоторых участках соснового леса амфибий практически нет.

В ходе проведенных полевых исследований было выяснено, что амфибии наиболее распространены (и по численному, и по видовому составу) на влажных территориях: на садово-огородном участке на торфянике (п. Верховье), в смешанном лесу (д. Руба-2) и на территории вдоль берега реки Зап. Двины (д. Руба-2). Наиболее богат по численности амфибий биотоп в смешанном лесу (д. Руба-2). Более беден по видовому составу и по численности биотоп, расположенный в сосновом лесу (д. Курино). Сравнительные данные отображены на диаграммах (таблицы 8.5–8.6, рисунки 8.5–8.6).

Таблица 8.5 – Количество особей при подсчете на экз./га (2013 г.)

Вид	Биотоп № 1	Биотоп № 2	Биотоп № 3	Биотоп № 4	Общее число особей
Озерная лягушка	0,75	3,60	10,56	0	14,91
Травяная лягушка	11,50	19,60	4,0	4,0	39,10
Прудовая лягушка	1,75	5,0	0,44	3,67	10,86
Остромордая лягушка	12,75	13,60	2,88	7,0	36,23
Обыкновенная или серая жаба	4,50	1,60	0	0	6,10
Чесночница обыкновенная	1,75	2,0	1,33	0	5,08
Обыкновенный тритон	0	0,40	0,44	0	0,84
Гребенчатый тритон	0	0	0,22	0	0,22
Общее число особей	33,0	45,80	19,87	14,70	113,37

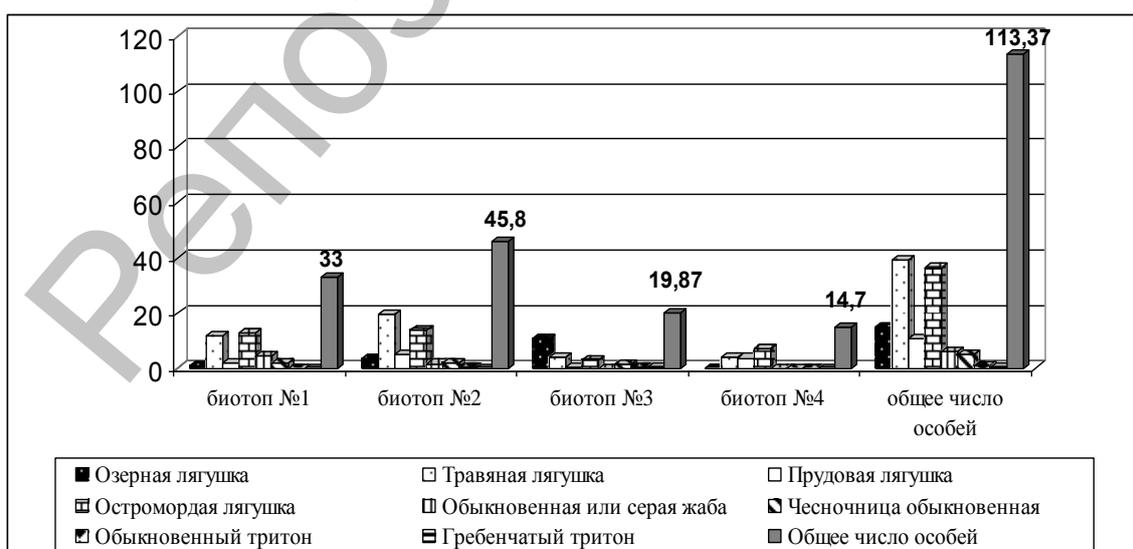


Рисунок 8.5 – Количество особей при подсчете на экз./га (2013 г.).

Таблица 8.6 – Количество особей при подсчете на экз./га (2014 г.)

Вид	Биотоп № 1	Биотоп № 2	Биотоп № 3	Биотоп № 4	Общее число особей
Озерная лягушка	0	2,80	16,22	0	19,02
Травяная лягушка	12,75	20,80	6,65	8,0	48,20
Прудовая лягушка	3,0	6,0	0	4,67	13,67
Остромордая лягушка	15,50	15,20	5,78	10,0	46,48
Обыкновенная или серая жаба	4,0	2,40	0,44	0,67	7,51
Чесночница обыкновенная	2,50	2,20	0,83	0	5,53
Обыкновенный тритон	1,0	0	0,83	0	1,83
Гребенчатый тритон	0	0	0,67	0	0,67
Общее число особей	38,75	49,40	31,42	23,34	142,91

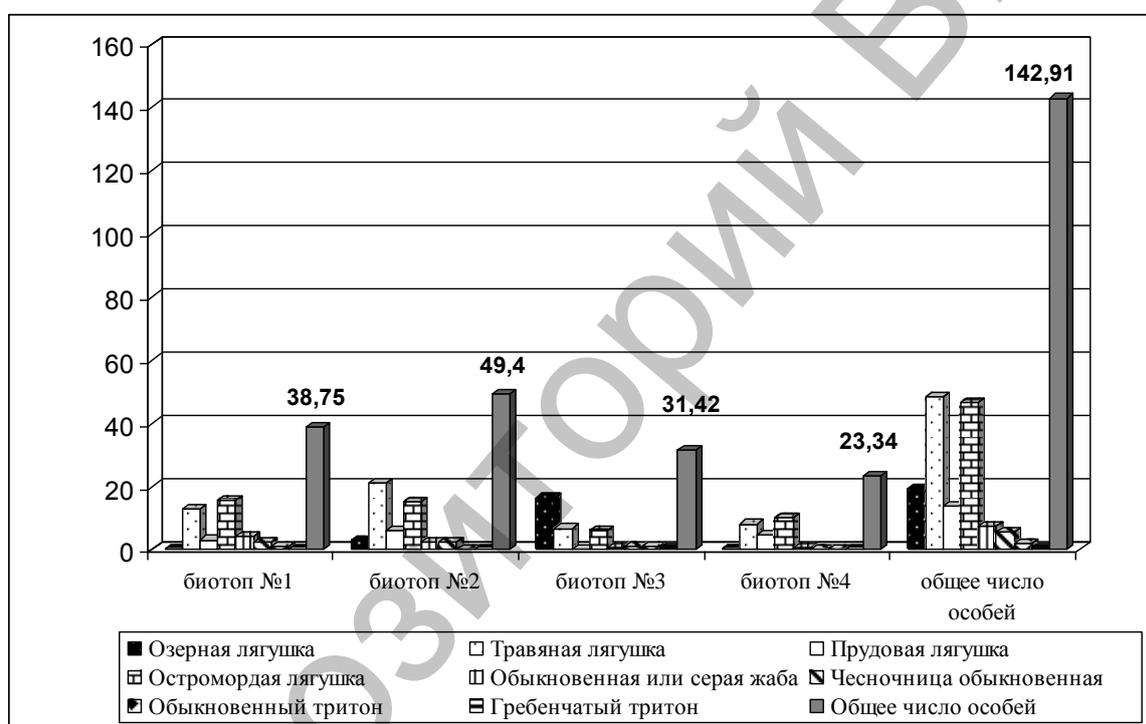


Рисунок 8.6 – Количество особей при подсчете на экз./га (2014 г.).

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что доминирующими видами бесхвостых амфибий на территории Витебского района (на исследуемых биотопах) являются травяная лягушка (39,1 экз./га и 48,2 экз./га) и остромордая лягушка (36,23 экз./га и 46,48 экз./га). Субдоминантами являются озерная лягушка (14,91 экз./га и 19,02 экз./га) и прудовая лягушка (10,86 экз./га и 13,67 экз./га). Сравнивая данные за 2013 и 2014 гг. можно констатировать, что общая численность земноводных на исследуемых биотопах варьирует в небольших пределах (2013 г. – 113,37 экз./га и 2014 г. – 142,91 экз./га). По-видимому, это связано с погодными условиями в исследуемые годы. В апреле 2014 г. наблюдался более ранний массовый выход земноводных (1–5 апреля), по сравнению с апрелем 2013 г. (15–20 апреля).

Погодные условия 2013 г. характеризовались снежной зимой и поздней весной, а в 2014 г. наблюдалась малоснежная теплая зима и ранняя весна. Также в 2014 г. по сравнению с 2013 г. отмечалась более высокая среднесуточная температура в сентябре, что обусловило более поздний уход земноводных на зимовку (рисунки 8.7–8.8).

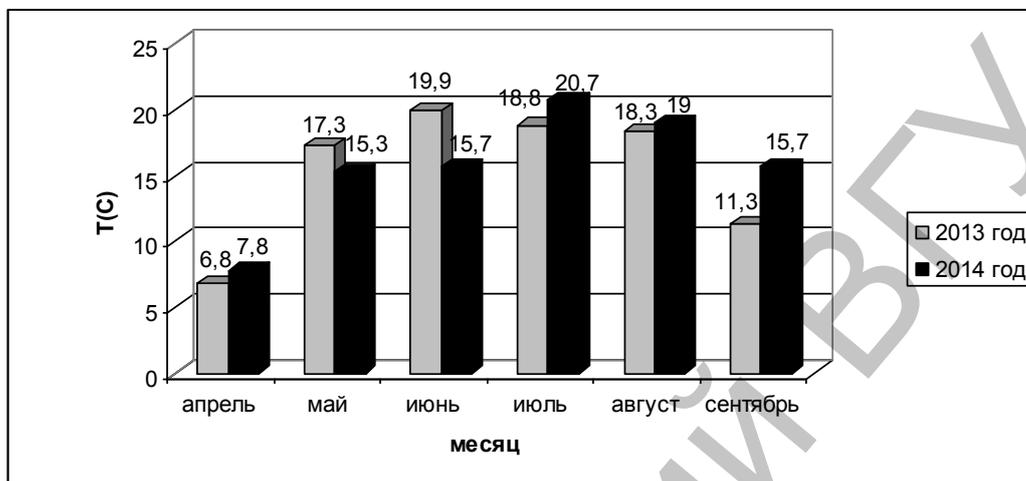


Рисунок 8.7 – Среднесуточная температура в Витебске за 2013–2014 гг.

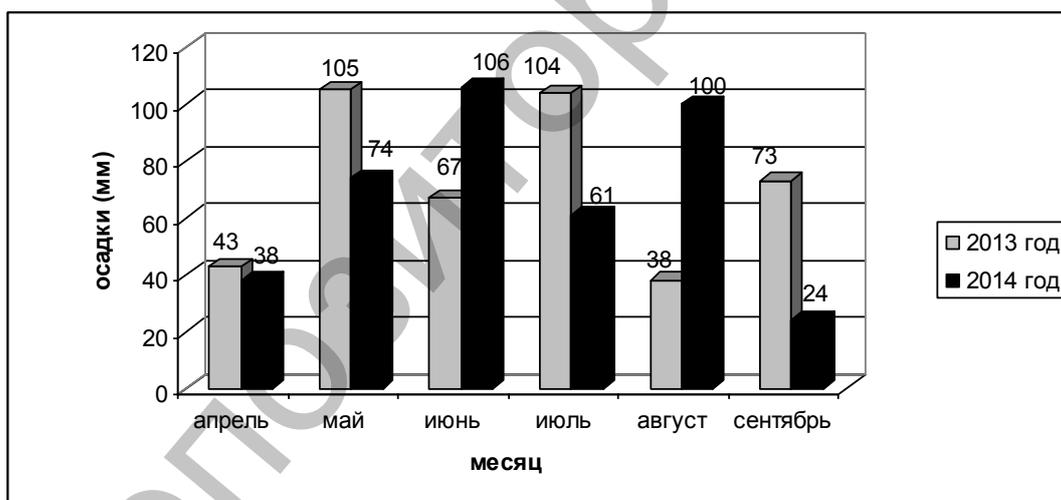


Рисунок 8.8 – Количество осадков, выпавших на территории Витебского района за 2013–2014 гг.

Биогеоэцотическая и практическая роль земноводных. Поскольку рабочими единицами биосферы являются биогеоэценозы, обладающие способностью трансформировать вещество и энергию в соответствии со своей структурой и динамикой [7], то именно с биогеоэцотических позиций следует оценивать роль отдельных групп животных организмов в природе, прогнозировать их состояние и планировать мероприятия по охране. Значение видов или групп видов животных в биогеоэценозах определяется

в основном их положением в пищевых цепях, т.е. особенностями участия в трансформации органического вещества.

Эффективность работы биогеоценоза в трансформации вещества и энергии определяется его структурой и особенностями слагающих его организмов.

Важное значение в оценке биогеоценотической роли животных имеет определение количества потребления биомассы низшего трофического уровня. Известно, что птицы характеризуются большей потребностью в корме, чем амфибии, обусловленной более высоким обменом веществ. Так, суточное количество поедаемых беспозвоночных для воробьиных птиц составляет 50–100% их собственной массы, а у бесхвостых амфибий – 14,7–23,9% [8]. Именно поэтому в некоторых биогеоценозах (березняки) воробьиные птицы, имея даже несколько более низкую биомассу, чем амфибии, характеризуются большим количеством потребляемого корма с единицы площади в сутки (82,6–114,0 против 44,4–49,7), а в сосняках преобладание по этому показателю, учитывая преобладание по биомассе, еще более значительное (97,2–219,0 против 11,9–15,1). Однако несмотря на меньшую потребность в корме, очень резкое доминирование амфибий по численности и биомассе во многих биогеоценозах определяет и значительно большее суточное изъятие ими беспозвоночных по сравнению с воробьиными птицами (162,7–1198,5 против 26,8–222,2 г/га) [8].

Таким образом, по доле участия в трансформации вещества и энергии, являющейся, по выражению Ю. Одума, «экологической валютой», в ряде лесных биогеоценозов низшие позвоночные-энтомофаги (бесхвостые амфибии) явно доминируют над высшими (воробьиные птицы). Именно в этих биогеоценозах наибольшим будет и суммарное количество трансформируемой энергии рассматриваемыми животными. В сосняках, характеризующихся относительно низкой влажностью и наименьшим обилием насекомых, общий поток энергии, проходящий через популяции бесхвостых амфибий и воробьиных птиц, снижается, а доминирующую роль в данном случае играют птицы. Важно заметить, что амплитуда колебания количества трансформируемой энергии в разных биогеоценозах у птиц значительно меньше, чем у амфибий, в связи с гораздо большей зависимостью последних от внешних факторов.

Сравнение количества потребляемого корма различными группами позвоночных-энтомофагов представляет интерес не только с точки зрения энергетики биогеоценозов, но и в связи с оценкой их роли в ограничении численности беспозвоночных, среди которых немало вредителей.

По данным О.Г. Родионенко [10], в пищевом рационе лягушек содержится в среднем 60–69% вредных беспозвоночных (из 22 потребляемых видов 13 – вредители). Отмечено поедание амфибиями колорадского жука [11].

На различных типах сельхозугодий республики чаще всего обитают чесночница обыкновенная, зеленая и серая жабы, остромордая и травяная лягушки. При благоприятных условиях (наличие и относительная близость

водоемов размножения) суммарная плотность этих видов достигает до 200 экз./га, а в некоторых парках и садах – до 2000 экз./га. При этом за сутки истребляется до 300–2000 г сырой массы беспозвоночных. Огромной численности на мелиоративных каналах, окаймляющих и пересекающих сельхозугодия, могут достигать зеленые лягушки, которые также сдерживают размножение вредителей.

Важно отметить что, в виду отсутствия пищевой специализации у амфибий, она истребляет массовые формы беспозвоночных животных, что может сыграть решающую роль в подавлении всплеск численности вредителей. Кроме того, в отличие от птиц, амфибии оказывают более эффективное давление на критически окрашенные формы, а также имеющее неприятный запах или вкус; кормятся преимущественно в сумерки и ночью; никогда не переходят на питание семенами и плодами культурных растений.

Большую роль в определении места вида в биогеоценозах играет структура популяции. Особенность ее для большинства амфибий (как низших позвоночных) заключается в том, что она относительно усложняется в связи с резкими морфофизиологическими различиями между всеми стадиями развития. Завоевание разными онтогенетическими стадиями вида различных экологических ниш имеет далеко идущие биогеоценозические последствия [12]. Имеется в виду, что у большей части амфибий наряду с наземными формами значительная часть популяций (личинки) обитает в водной среде. Значение личинок (головастиков) в экономике природы особенно важно. Они, поедая зеленые, сине-зеленые и диатомовые водоросли, которые мало используются другими водными животными, являются доминирующей по биомассе группой животных во многих водоемах. В среднем за сезон их биомасса достигает 105–780 г/м³ [13]. Значительная часть ее потребляется водными животными (рыбы, беспозвоночные). Остальная биомасса трансформируется в наземную среду при поедании головастиков наземными позвоночными, а также при завершении метаморфоза, когда молодь покидает водоемы. Таким образом, очевидна роль амфибий в существовании связи между водными и наземными экосистемами.

Также известно, что головастики амфибий предотвращают «цветение» воды, ограничивая развитие фитопланктона.

Не менее важна и другая сторона роли амфибий в трофических цепях природы. Их популяции способны поддерживать очень высокую численность. При этом накапливается огромная биомасса амфибий, которая частично используется высшими звеньями трофических цепей. В этом смысле весьма значительна роль амфибий в питании птиц, млекопитающих, а также некоторых хищных рыб.

Нельзя не учитывать изъятие из природы огромного количества земноводных для учебных и научных целей.

Интенсивный промысел привел в ряде мест к подрыву численности зеленых лягушек, что ставит под угрозу их экспорт. Возникает необходимость перейти к их промышленному разведению. В связи с этим задачей первосте-

пенной важности является разработка научных основ биотехнии разведения зеленых лягушек в прудовых хозяйствах, а также регламентации промысла.

Изучение свойств кожных выделений ряда видов амфибий показывает, что они могут в перспективе представлять определенный фармакологический интерес.

Бесхвостые амфибии и их личинки в силу специфики своей орфофизиологической организации являются как высокочувствительными биологическими реагентами, так и биоаккумулянтами различных веществ антропогенного происхождения, что обуславливает возможность их использования для индикации загрязнения окружающей среды [14; 15].

Важно также отметить, что у некоторых видов амфибий обнаружена устойчивость отдельных популяций к ряду пестицидов, вырабатываемая менее чем за 10 лет. Это указывает на относительно быструю реакцию популяций амфибий к загрязнению. С другой стороны, требует оценки значение амфибий, проявляющих устойчивость к отдельным загрязнениям (например, к фосфорорганическим инсектицидам) и являющихся их биоаккумулянтами, как потенциальных вторичного воздействия веществ-загрязнителей на хищников, использующих амфибий в качестве корма [14].

Объективная сложность комплексной оценки состояния животного мира в условиях динамики естественных и антропогенных факторов неизбежно приводит к необходимости избирательного подхода в организации зоологического контроля над средой (как составной части экологического мониторинга). В диагностическом отношении наибольшее значение приобретают те экологические и систематические группы животных, которые характеризуются своим существенным значением и массовостью в природе, доступностью для оперативной оценки и диагностики, реагентными и индикационными свойствами. Земноводные играют важную роль в работе экосистем, являясь существенным звеном в трансформации вещества и энергии. В силу своих морфофизиологических особенностей эти животные наиболее остро реагируют на изменение окружающей среды, что относит их к одним из наиболее чувствительных индикаторов динамики экосистем [9]. Относительно незначительные миграционные способности амфибий позволяют проводить сравнительную оценку даже непосредственно граничащих экосистем.

В первую очередь служба экологического мониторинга должна быть четко налажена на территории биосферных заповедников, потому что они являются единственными эталонами относительно нетронутых человеческой деятельностью природных комплексов, крайне необходимыми для сравнительной оценки степени антропогенной трансформации экосистем в различных ландшафтных зонах.

Сравнивая данные за 2013 и 2014 гг., можно установить, что общая численность земноводных на исследуемых биотопах варьирует в небольших пределах (2013 г. – 113,37 экз./га и 2014 г. – 142,91 экз./га). Можно предположить, что это связано с погодными условиями. В апреле 2014 г. наблюдался более ранний массовый выход земноводных (1–5 апреля) по

сравнению с апрелем 2013 г. (15–20 апреля). Погодные условия 2013 г. характеризовались снежной зимой и поздней весной, а в 2014 г. наблюдалась малоснежная теплая зима и ранняя весна. Также в 2014 г. по сравнению с 2013 г. отмечалась более высокая среднесуточная температура в сентябре, что обусловило более поздний уход земноводных на зимовку.

Установлено, что наибольшая численность земноводных обитает на хорошо увлажненных территориях, с богатой растительностью и хорошо развитым подлеском. Избегают земноводные открытых и засушливых территорий. Большую роль в численности земноводных играет наличие благоприятных условий для размножения (наличие и относительная близость водоемов).

Значение личинок (головастиков) в экономике природы особенно важно. Они, поедая зеленые, сине-зеленые и диатомовые водоросли, которые мало используются другими водными животными, являются доминирующей по биомассе группой животных во многих водоемах. Значительная часть ее потребляется водными животными (рыбы, беспозвоночные). Остальная биомасса трансформируется в наземную среду при поедании головастиков наземными позвоночными, а также при завершении метаморфоза, когда молодь покидает водоемы. Таким образом, очевидна роль амфибий в существовании связи между водными и наземными экосистемами.

Земноводные остро реагируют на антропогенные изменения местообитаний, несмотря на значительную экологическую пластичность отдельных видов. Недооценка значения отдельных структурных элементов биогеоценозов может привести к самым неожиданным и нежелательным последствиям, тем более, что важная биогеоценотическая роль амфибий не вызывает сомнений.

Необходимо предпринять следующие мероприятия, чтобы в какой-то мере предотвратить или, по крайней мере, снизить антропогенный процесс, влияющий на батрахофауну:

- Эффективно использовать в природоохранительной деятельности имеющиеся законодательства, акты, законы Республики Беларусь об охране и рациональном использовании животного мира, в которых подчеркивается необходимость сохранения всего видового разнообразия фауны, что, в первую очередь, должно быть взято за основу.

- Усилить практическое внедрение рекомендаций по охране редких видов, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь.

- Создавать заповедные и заказные территории, ведь сохранение естественных местообитаний – наиболее эффективная мера охраны фауны.

- Проводить биотехнические работы по перемещению икры доминирующих видов из временных пересыхающих водоемов в постоянные, а также смещение икры с образующихся отмелей или с берегов на глубокую часть в относительно крупных водоемах, в которых в апреле после икрометания резко падает уровень воды.

- Установить преграды вдоль отдельных участков автострад, через которые проходят массовые нерестовые миграции амфибий.

– Регламентировать промысел земноводных (для учебных целей и экспорта), основываясь на рекомендации специалистов с учетом специфики регионов республики.

В связи с вышесказанным, для охраны земноводных особое значение имеет активная и постоянная пропаганда важной, незаменимой роли этих животных в нашей природе.

Литература

1. Дробенков, С.М. Особенности размножения и возможные причины редкой встречаемости камышовый жабы (*Epidalea calamita*) в Беларуси / С.М. Дробенков // Материалы III Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 110-летию со дня рожд. академ. Н.В. Смольского. – Минск: Конфидо, 2015. – С. 109–113.
2. Банников, А.Г. Материалы к изучению земноводных и пресмыкающихся Беловежской пуши / А.Г. Банников, З.В. Белова // Учен. записки Моск. пед. ин-та им. В.П. Потемкина, 1957. – Т. 65. – С. 103–107.
3. Пикулик, М.М. Земноводные Белоруссии / М.М. Пикулик. – Минск: Наука и техника, 1985. – 189 с.
4. Дерим-Оглу, Е.Н. Учебно-полевая практика по зоологии позвоночных / Е.Н. Дерим-Оглу, Е.А. Леонов. – М.: Просвещение, 1979. – 192 с.
5. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР / А.Г. Банников [и др.]. – М.: Просвещение, 1977. – 414 с.
6. Кузнецов, А.Б. Определитель земноводных животных фауны СССР / А.Б. Кузнецов. – М.: Просвещение, 1974. – 190 с.
7. Шварц, С.С. Эволюция и биосфера / С.С. Шварц // Проблемы биогеоценологии. – М., 1973. – С. 213–228.
8. Иноземцев, А.А. Влияние бурых лягушек на энтомофауну лесных биоценозов / А.А. Иноземцев // Роль насекомоядных птиц в лесных биоценозах. – Л., 1978. – 136 с.
9. Шварц, С.С. Пути приспособления наземных позвоночных животных к условиям существования в Субарктике / С.С. Шварц, В.Г. Ищенко // Тр. Ин-та экологии растений и животных Урал. Фил. АН СССР. – 1971. – Т. 3: Земноводные, вып. 79. – С. 3–60.
10. Родионенко, О.Г. К экологии земноводных / О.Г. Родионенко // Животный мир Белорусского Поозерья. – Минск, 1972. – Вып. 2. – С. 43–49.
11. Падутов, Е.Е. Особенности питания озерной лягушки на рыбоводных прудах разного типа / Е.Е. Падутов // Животный мир Белорусского Полесья, охрана и рациональное использование. – Гомель, 1983. – С. 32–33.
12. Пикулик, М.М. Знакомые незнакомцы: Об амфибиях Белоруссии / М.М. Пикулик. – Минск: Наука и техника, 1981. – 143 с.
13. Константинов, В.М. Зоология позвоночных: учеб. пособие для студентов биологического факультета педагогических вузов / В.М. Константинов, С.П. Наумов, С.П. Шаталова. – М.: Изд. центр Академия, 2000. – 496 с.
14. Петров, В.С. О возможностях использования амфибий и рептилий для индикации загрязнения окружающей среды / В.С. Петров, С.А. Шарыгин // Наземные и водные экосистемы. – Горький, 1981. – С. 41–48.
15. Пястолова, О.А. Личинки амфибий как биоиндикаторы загрязнения среды / О.А. Пястолова, Е.А. Бугаева, В.Н. Большаков // Вопросы герпетологии. – Л., 1981. – 112 с.

Г Л А В А 9

НАЗЕМНЫЕ МОЛЛЮСКИ ЗАБОЛОЧЕННЫХ И ВЛАЖНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

Наземные моллюски в условиях Беларуси и Белорусского Поозерья являются ключевой группой беспозвоночных. Несмотря на относительно небольшое число видов во многих биоценозах они достигают плотности более 100 экз./м². В условиях Беларуси основная масса моллюсков является сапрофагами и детритофагами. Достаточно многочисленны также виды моллюсков, питающихся как гифами грибов, так и зелеными частями растений (в основном сем. Succineidae, Helicidae, Bradybaenidae). Незначительное число видов – факультативные хищники (Zonitidae). Слизни, выявленные на территории Беларуси, являются многоядными [1]. Однако данной группе беспозвоночных вплоть до последнего времени не уделялось должного внимания. Несмотря на выход ряда публикаций по сообществам определенных типов биогеоценозов, до сих пор точно не установлен видовой состав наземных моллюсков Белорусского Поозерья. За последнее десятилетие по территории Республики Беларусь и территории Белорусского Поозерья вышло несколько публикаций по фаунистическому составу [2–13]. Однако работы содержат данные по Беларуси в целом без указания различий по регионам и нуждаются в уточнении и дополнении информации, собранной с момента ее опубликования. В настоящей работе систематика дана в соответствии с «Catalogue of the continental mollusks of Russia and adjacent territories, version 2.3.1» с изменениями [14; 15].

К настоящему времени на территории Белорусского Поозерья зарегистрировано 79 видов наземных моллюсков, всего для Беларуси выявлено 89 видов. Ранее для Белорусского Поозерья приводилось 70 видов наземных моллюсков [8]. Отсутствуют полные списки видов наземных моллюсков Псковской и Смоленской области: так, для Смоленской области приведено лишь 50 видов наземных моллюсков [16]. Это не позволяет сравнить малакокомплексы Белорусского Поозерья с таковыми указанных областей Российской Федерации. Число видов наземных моллюсков Белорусского Поозерья можно соотнести с таковым на сопредельных территориях стран Балтии и равнинной части Польши. В то же время возможно сравнение с не граничащей с Беларусью, но также расположенной на восточно-европейской равнине и имеющей богатую историю изучения малакофауны Московской областью. К настоящему времени малакофауна Московской области включает 77 видов наземных моллюсков, в Литве зарегистрировано – 85, в Латвии – 90, в равнинной части Польши – 111 видов наземных моллюсков [17; 18]. По числу видов фауна наземных моллюсков

Белорусского Поозерья занимает промежуточное положение между такой Московской области и стран Балтии, Польши.

Наземные моллюски Белорусского Поозерья принадлежат к 2 подклассам, 4 отрядам, 22 семействам и 44 родам. В пределах Белорусского Поозерья, как и на всех рассматриваемых территориях, распределение наземных моллюсков по подклассам и отрядам крайне неравномерно. Подкласс Prosobranchia на рассматриваемой территории является монотипическим и включает лишь 1 отряд с 1 видом наземного жаберного моллюска *Platyla (Acicula) polita*. Остальные отряды входят в подкласс Pulmonata с 2 надотрядами. Отряд Subilitiformes включает род *Carychium* с 2 видами. Отряд Succineiformes представлен 1 семейством с 3 родами и 4 видами во всех указанных регионах, кроме Латвии, где найдено всего 3 вида. Большинство видов наземных моллюсков Белорусского Поозерья принадлежит к отряду Geophila.

Наземные моллюски равнинной части Польши распределены по 25 семействам и 59 родам, Латвии по 25 семействам и 52 родам, Литвы – по 22 семействам и 48 родам, Московской области по 25 семействам и 46 родам. Для равнинной части Польши наиболее крупным также является род *Vertigo*, включающий 9 видов, однако далее следуют рода *Arion* (по 7 видов), *Oxychilus* и *Vallonia* (по 5 видов), *Clausilia*, *Aegopinella*, *Deroceras* (по 4 вида). Перечень наиболее крупных родов наземных моллюсков Латвии и Литвы весьма похож на таковой Белорусского Поозерья. Наибольшее количество видов сосредоточено в роде *Vertigo* (по 9 видов), далее следуют рода *Arion* (по 5 видов в Латвии и 6 в Литве), *Vallonia*, *Clausilia* (по 4 вида) и *Deroceras* (по 4 вида в Литве и 3 в Латвии).

Наиболее крупными семействами наземных моллюсков Белорусского Поозерья являются Clausiliidae (12 видов), Vertiginidae (11 видов) и Zonitidae (9 видов). Меньшим числом видов обладают Hydromiidae и Valloniidae (по 5 видов), Agriolimacidae и Succineidae и Helicidae (по 4 вида), Cochlicopidae, Truncatellinidae, Limacidae (по 3 вида). Семейства Carychiidae, Pupillidae, Enidae, Discidae, Arionidae включают по 2 вида, а семейства Aciculidae, Punctidae, Gastrodontidae, Euconulidae, Vitrinidae и Bradybaenidae – по 1 виду. Наиболее крупным родом наземных моллюсков в пределах региона является род *Vertigo*, представленный 10 видами. По 4 вида насчитывают рода *Vallonia*, *Clausilia* и *Aegopinella*. Из остальных 4 рода включают по 3 вида, 9 родов по 2 вида и 28 родов по 1 виду наземных моллюсков. Фауна наземных моллюсков Беларуси в целом, как и Белорусского Поозерья, в частности, включает 22 семейства, однако количество родов достигает 49.

Дендрограмма (рисунок 9.1) свидетельствует о достаточной близости между собой малакокомплексов всей рассматриваемой территории (наибольшее различие не превышает 0,36).

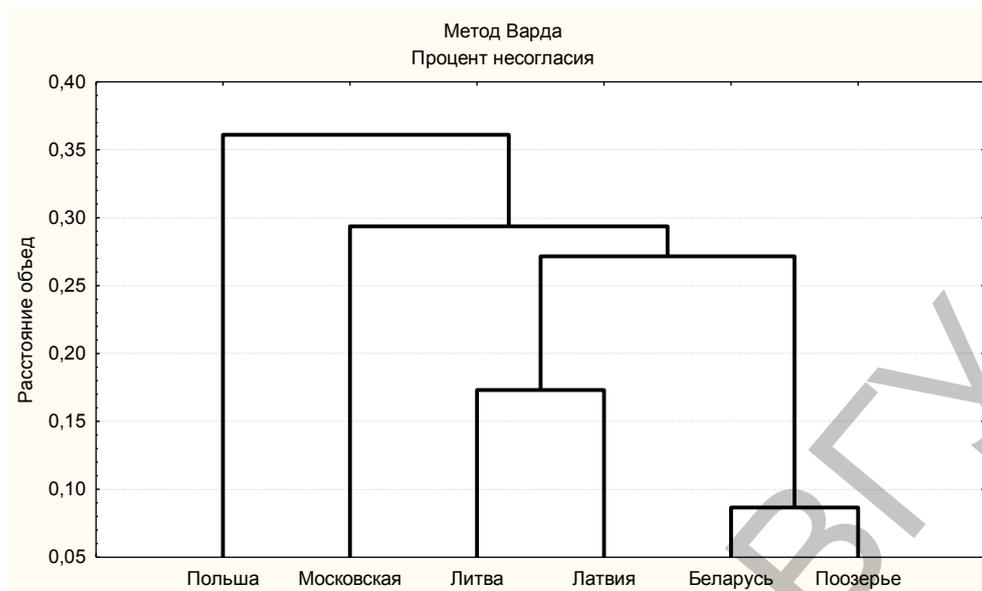


Рисунок 9.1 – Дендрограмма сходства фаунистического состава малакокомплексов Белорусского Поозерья и сопредельных территорий.

Малакокомплексы рассматриваемых территорий распределены по 4 группам. Видовой состав моллюсков БП практически совпадает с таковым всей территории Беларуси, что и отражается на дендрограмме. Также близок друг к другу видовой состав наземных моллюсков Латвии и Литвы. Две указанные группы формируют единый выдел, к которому близки малакокомплексы Московской области. Наиболее обособлены малакокомплексы равнинной части Польши.

Ареалы наземных моллюсков рассматриваемого региона представлены 8 типами (рисунок 9.1). По типам ареалов наиболее многочисленны европейские виды, насчитывающие практически половину отмеченных таксонов (по 37 видов). Значительно меньше представлено голарктических, еврокавказских (по 10 видов) и транспалеарктических (по 9 видов). По 6 видов включают группы западно-палеарктических и западно-центрально-палеарктических видов. Европейско-сибирско-центрально-азиатский и европейско-североамериканский ареалы имеют лишь по одному виду наземных моллюсков Белорусского Поозерья.

Анализ данных графика (рисунок 9.2) показывает уменьшение доли европейских видов с запада на восток при одновременном увеличении доли других типов ареалов. При сравнении ареалов наземных моллюсков Беларуси и Белорусского Поозерья последнее имеет значительно меньшее число и долю европейских видов. Число видов европейских видов в Московской области составляет 30 (40%), в Белорусском Поозерье – 37 (47%), Беларуси 45 – (51%), Литве – 45 (53%), Латвии – 47 (53%) и Польше – 66 видов (60%). Число видов с другими типами ареалов на рассматриваемых территориях практически не изменяется, но их доля в связи с умень-

шением общего числа видов с запада на восток увеличивается в указанном направлении.

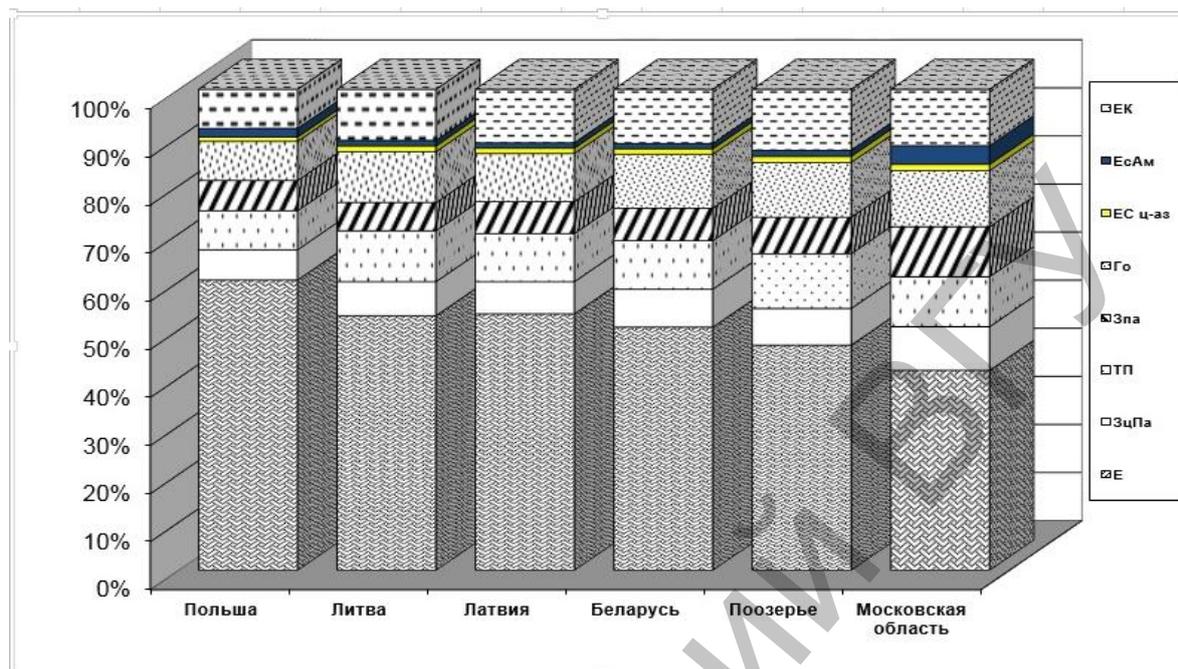


Рисунок 9.2 – Спектр типов ареалов наземных моллюсков Белорусского Поозерья и сопредельных территорий (%).

В широтном распространении необходимо выделить следующие фаунистические группы наземных моллюсков, населяющих Белорусское Поозерье: широко распространенные виды, бореальные виды, неморальные виды, степные виды. Наиболее обширную группу составляют неморальные виды (42), менее многочисленны широко распространенные (25 вида) и бореальные (11 видов) таксоны. Наименьшее число видов входит в группу степных (2) элементов.

При рассмотрении фаунистических группировок наземных моллюсков наблюдается закономерное увеличение числа видов неморального фаунистического комплекса и процента данной группы с востока на запад (рисунок 9.3). Белорусское Поозерье в сравнении со всей территорией Беларуси имеет меньшее число таких видов. При рассмотрении фаунистических группировок наземных моллюсков наблюдается увеличение доли видов неморального с востока на запад. Доля бореальных видов возрастает с запада на восток. Число широко распространенных видов практически не изменяется. Интересная ситуация наблюдается в отношении степных видов. Данная группа имеет минимальные значение и процент в Белорусском Поозерье и доля участия увеличивается как к востоку, так и к западу.

В пределах Белорусского Поозерья выявлено 7 чужеродных видов: *Oxychilus draparnaudi*, *Krynickilus melanocephalus*, *Limax maximus*, *Arianta arbustorum* и *Xerolenta obvia* (syn. *Helicella candidans*), *Cepaea nemoralis*

Helix pomatia. На сопредельных территориях число чужеродных видов наземных моллюсков выше.

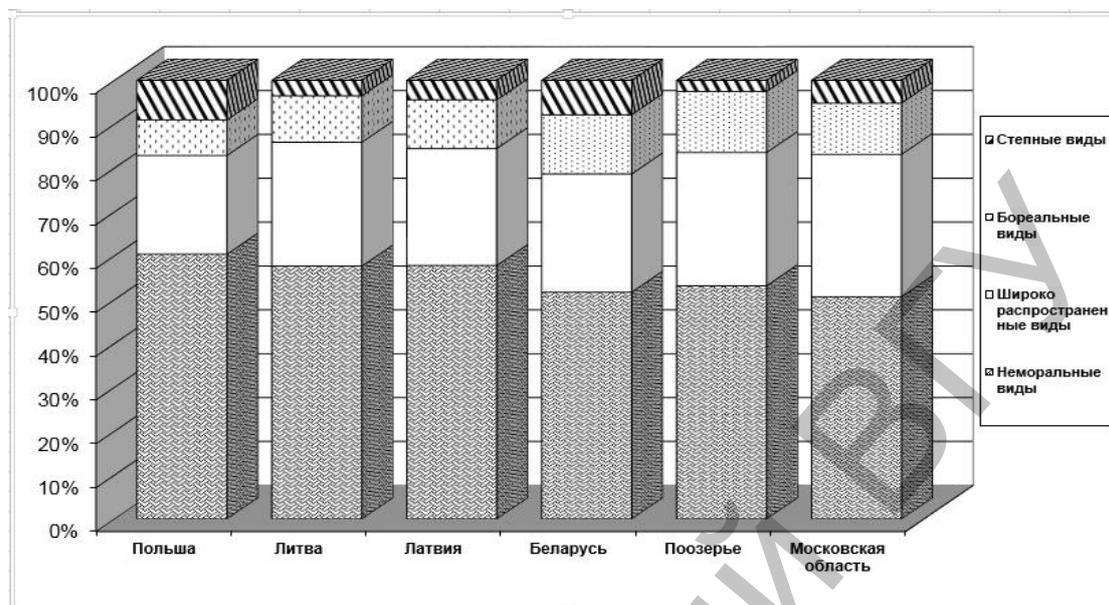


Рисунок 9.3 – Спектр типов фаунистических групп наземных моллюсков Белорусского Поозерья и сопредельных территорий (%).

При рассмотрении степени изученности наземных малакокомплексов различных биоценозов Белорусского Поозерья необходимо констатировать крайне малое число работ по комплексам наземных моллюсков прибрежных и переувлажненных территорий. Так, фактически отсутствуют сведения по наземным моллюскам пойменных лугов и пушистоберезовых лесных массивов. Ряд малакокомплексов, обитающих на переувлажненных территориях, рассмотрен в предшествующих публикациях автора и других исследователей. Однако целенаправленного изучения наземных моллюсков подобных биоценозов до последнего времени не проводилось.

Открытые переувлажненные биоценозы подразделяются пойменными лугами и континентальными низинными лугами [19].

Переувлажненные заболоченные лесные массивы чаще всего представлены типами черноольховых, березовых и ивовых лесов. Такие лесные участки, как правило, располагаются по низким берегам водных объектов и понижениям рельефа в местах выхода грунтовых вод. Многие подобные биогеоценозы подвергаются периодическому подтоплению [19].

Для исследования наземных малакокомплексов переувлажненных лугов были выбраны 6 участков пойменных лугов и 1 континентальный низинный луг. Пойменные луга: 1 – затапливаемые в нижней части злаковые луга по склонам поймы р. Зароновка в окр. д. Мал. Летцы, склоны со значительным уклоном (Витебский р-н, 15 км 3 г. Витебска); 2 – частично закустаренный заливной луг, на правом берегу излучины р. Сутока в окр. д. Сутоки (Городокский р-н, 43 км С г. Витебска); 3 – выкашиваемый осо-

ково-злаковый пойменный луг по р. Пестуница в окр. д. Пестуница (Витебский р-н, 14 км СЗ г. Витебска); 4 – значительно закустаренный злаковый заливной луг на левом берегу р. Мнюта в окр. оз. Плиса (Глубокский р-н, 18 км СВ г. Глубокого); 5 – заливной, ежегодно затапливаемый луг (частично закустаренный) на берегах р. Черница в окр. г.п. Сиротино (Шумилинский р-н, 7 км С г. Шумилино); 6 – обширный, сильно заболоченный, заливной пойменный злаково-осоковый луг на левом берегу р. Березина в окр. д. Отрубок (Докшицкий р-н, 24 км В г. Докшиц). Низинный луг расположен окрестностях д. Слобода (Бешенковичский р-н, 30 км СВ г.п. Бешенковичи).

Также было исследовано 13 ассоциаций переувлажненных и заболоченных лесов: 1 – черноольшанник (10Ч.Ол, подлесок ивы с примесью березы и крушины) болотно-папоротниково-ивняковый по берегам пересыхающего ручья в окр. д. Байдино (Россонский р-н, 18 км ЮВВ г.п. Россоны); 2 – черноольшанник березово-осоково-ивняковый (8Ч.Ол2Б, подлесок из ивы с примесью березы и ели) на краю низинного болота по Ю берегу оз. Страдань (Полоцкий р-н, 30 км СВ г. Полоцка); 3 – черноольшанник тростниково-таволговый (10Ч.Ол + ед. Б, подлесок из ивы и черемухи) по долине пересыхающего ручья в окр. д. Мураги (Россонский р-н, 21 км В г.п. Россоны); 4 – черноольшанник тростниково-снытево-таволговый (9Ч.Ол1Б, подлесок из ивы с примесью лещины и крушины) на С берегу оз. Бродонок (Россонский р-н, 26 км СВ г.п. Россоны); 5 – черноольшанник осоково-болотно-папоротниковый (5Ч.Ол5Б, подлесок из крушины и черной ольхи) в переходной зоне верхового болота «Шаповаловский Мох», 4 км С д. Ровное (Шумилинский р-н, 26 км СЗ Шумилино); 6 – черноольшанник болотно-папоротниково-осоковый (9Ч.Ол1Б, подлесок неразвит) на низинном заболоченном правом берегу р. Оболь и ее правого притока в 2 км С д. Тешалово (Городокский р-н, 30 км СЗ г. Городка); 7 – черноольшанник таволгово-колчедыжниковый (8Ч.Ол2Б, подлесок из черной ольхи) в затапливаемом понижении рельефа на окраине д. Горбачево (Россонский р-н, 15 км СВВ г.п. Россоны); 8 – черноольшанник таволгово-касатиковый (9Ч.Ол1С.Ол, подлесок из черемухи и смородины с примесью ивы) на берегах р. Дрожбитка, 2 км В д. Заситница (Полоцкий р-н, 41 км СВ г. Полоцка); 9 – черноольшанник таволгово-недотроговый (5Ч.Ол4Е1Д) по заболоченным берегам ручья (Чашникский р-н, 8 км В г. Чашники); 10 – ивняк пойменный по левому берегу р. Улла в окр. д. Фролковичи (Бешенковичский р-н, 22 км СЗ г.п. Бешенковичи); 11 – ивняк таволгово-снытевый по берегам ручья в окр. ж/д ст. Лучеса (Витебский р-н, 1 км Ю г. Витебска); 12 – пушистоберезовый лес (10П.Б) по 3 берегу оз. Струсто (Браславский р-н, 8,5 км С г. Браслава); 13 – пушистоберезовый лес (7П.БЗЧ.Ол) в окр. д. Крашуты (Россонский р-н, 31 км ЮВВ г.п. Россоны).

Материал собирался как вручную, так и просевом подстилки и дерна через геологическое сито.

При изучении пойменных луговых малакоценозов посредством разбора наносов в качестве типовых выбирались приозерные и приречные наносы, сформировавшиеся непосредственно у пойменных лугов. Непременным условием выбора речных наносов являлось наличие выше по течению препятствий, минимизирующих примесь видов из других биоценозов.

При отборе проб образцы просеивались через геологическое сито для отделения особей моллюсков от частиц почвы и подстилки. Стандартный размер площади отбора пробы – 0,25 м². В каждом биоценозе отбиралось не менее 3 проб для нивелирования микросинузиальных отличий. Пробы подстилки, взятые во влажный период, предварительно высушивались для облегчения отделения вошедших в диапаузу моллюсков от частиц подстилки. Вскрытие производилось по стандартной методике И.М. Лихарева [1]. Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета Statistica 10.0.

Наземные малакокомплексы прибрежных и переувлажненных территорий. Пойменные луга в силу особенностей рельефа Белорусского Поозерья (значительная расчлененность рельефа, невыработанные долины рек со слабо выраженной поймой) не имеют широкого распространения. Общая площадь пойменных лугов составляет лишь 2,6% от общей площади луговой растительности региона [5]. Значительная часть пойменных лугов располагается высоко над уровнем воды на склонах террас (так называемые луга высокого уровня), а также по балкам и ложбинам ручьев и временных водотоков. Подобные луга затапливаются не каждый год и на короткий период времени. Особую группу составляют **пойменные луга** озерных котловин. В весенний период пойменные луга испытывают подтопление и связанный с этим более-менее периодический принос аллювия. Обилие аллювиального минерального питания и благоприятный водный режим способствуют развитию богатых полидоминантных фитоценозов с преобладанием злаков. Зачастую пойменные луга в той или иной степени закустарены различными видами ивы. Все это, в свою очередь, способствует формированию здесь своеобразных малакокомплексов со значительным числом специфичных видов, практически отсутствующих в других биоценозах. Сильно развитая дерновина, зачастую влажная почва значительно затрудняют просев подстилки и верхнего слоя почвы пойменных лугов. Ручной же сбор материала не позволяет получить достоверные данные в связи с малыми размерами большинства видов моллюсков, а также сложностью их обнаружения и извлечения переплетенной дерновины. Альтернативным методом является разбор наносов водных объектов, сформировавшихся в районе расположения пойменных луговых биоценозов.

Наносы озер формируются в значительной мере в связи с весенним подтоплением приозерных биоценозов, в том числе и лугов. Отсутствие движения водных масс в озерах, по сравнению с водотоками, обеспечивает незначительное перемещение наносов от места их формирования.

Всплывшие живые экземпляры и пустые раковины моллюсков дрейфуют в районе их первичной локализации. При последующем снижении уровня воды за счет волн происходит формирование ряда «поясов наносов» маркирующих положение уреза воды в конкретный период времени. Видовой состав наземных моллюсков озерных наносов достаточно полно отражает структуру соответствующего наземного малакокомплекса.

Процесс формирования наносов с примесью моллюсков на берегах водотоков более сложен и складывается под воздействием нескольких факторов. Во-первых, это территория бассейна водного объекта и биоценозы, располагающиеся в ее пределах. Чем ближе биоценоз к системе питания данного объекта, тем больше его видов будет в наносах. Вторым фактором – это рельеф местности в пределах бассейна водного объекта. Значительные перепады высот, расчлененность рельефа берегов (наличие балок, промоин) способствуют активному смыву особей моллюсков. В то же время водотоки с низкими берегами и хорошо развитой затопляемой поймой также собирают во время разливов много моллюсков из-за их плавучести. Третьим фактором – это орография самого русла реки. Прямое русло со слабыми изгибами определяет перенос наземных моллюсков на значительные расстояния (в ряде случаев несколько километров). В то же время на сильно меандрирующей реке наносы состоят, как правило, из моллюсков прилегающего к месту наносов биоценоза. Последний фактор – это характер берегов и наличие объектов в пойме/русле. Наносы образуются, как правило, в местах завихрения потока (крутые повороты, резкое сужение или расширение русла, около опор мостов) и около объектов-фильтров, задерживающих плавучий материал – кусты, поваленные деревья, даже тростник на берегу. Все вышесказанное показывает, что видовой состав и соотношение видов моллюсков в наносах зависят не только от таковых в исходных биоценозах, но и от условий образования наносов.

Всего в результате исследований на пойменных лугах зарегистрировано 32 вида наземных моллюсков (таблица 9.1). Помимо этого при обследовании наносов были выявлены несколько случайных видов, принесенных с других биоценозов. Виды *Vertigo substriata*, *Discus ruderratus*, *Trichia hispida* являются типично лесными и найдены лишь в виде пустых раковин в наносах, что свидетельствует о их случайном заносе с вышележащих лесных массивов. Виды (*Cochlicopa lubricella*, *Pupilla bigranata*, *Euomphalia strigella*) являются мезоксерофилами, обитателями прогреваемых мест, избегающих избыточного увлажнения.

Единичные пустые раковины данных видов, по всей видимости, были смыты с окружающих суходольных массивов. Наибольшее число вышесказанных случайных видов выявлено в биоценозе № 5 (3 вида), в биоценозе № 2 обнаружено 2 случайных вида, а в биоценозе № 3 – 1 вид, являющийся случайным. В биоценозах № 1, 4, 6 случайных видов не отмечено. Далее указанные случайные виды не будут приниматься в расчет.

Таблица 9.1 – Структура доминирования (%) наземных моллюсков пойменных лугов

№	Вид	Биоценоз					
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
1.	<i>Carychium minimum</i>	3,7	13,3	0	2,4	3,3	9
2.	<i>Carychium tridentatum</i>	0,3	6,7	0	9,4	5,5	0
3.	<i>Succinea putris</i>	0	1,1	0,6	0	0,2	0
4.	<i>Succinella oblonga</i>	0	7,8	1,9	1,2	0	3
5.	<i>Oxyloma elegans</i>	0	0	0	1,2	0	0
6.	<i>Oxyloma sarsii</i>	0	0	5,2	23,5	0,4	4,1
7.	<i>Cochlicopa lubrica</i>	0	5,6	35,7	11,8	15,1	5,3
8.	<i>Cochlicopa nitens</i>	0	0	11,7	0	1,7	1,1
9.	<i>Vallonia costata</i>	0,3	3,3	3,9	10,6	1,5	0
10.	<i>Vallonia pulchella</i>	3,1	1,1	0	20	2,6	0
11.	<i>Vallonia excentrica</i>	1,8	0	0	2,4	0,8	0
12.	<i>Pupilla muscorum</i>	1,8	0	1,9	0	0,4	0,8
13.	<i>Vertigo antivertigo</i>	42,2	12,2	0	1,2	25,6	56,4
14.	<i>Vertigo pusilla</i>	0	0	0	1,2	0,2	0
15.	<i>Vertigo moulinsiana</i>	0,6	1,1	0	0	5,4	0
16.	<i>Vertigo lilljeborgi</i>	6,1	0	0	0	0,6	0
17.	<i>Vertigo pygmaea</i>	27,5	1,1	0	0	20,4	0
18.	<i>Vertigo alpestris</i>	0,6	0	0	0	1,1	0
19.	<i>Vertigo genesii</i>	0,3	0	0	1,2	0	0
20.	<i>Vertigo geyeri</i>	6,1	0	0	0	0,7	0
21.	<i>Vertilla angustior</i>	0	4,4	0	0	3,0	0
22.	<i>Columella edentula</i>	4,6	13,3	0	0	1,5	0
23.	<i>Punctum pygmaeum</i>	0,3	3,3	0	1,2	0,9	0
24.	<i>Vitrea crystallina</i>	0,3	2,2	0	8,2	0	0
25.	<i>Nesovitrea hammonis</i>	0	2,2	0	1,2	0,4	0
26.	<i>Nesovitrea petronella</i>	0	0	2,6	0	0,6	0
27.	<i>Vitrina pellucida</i>	0	5,6	3,9	0	0,3	0
28.	<i>Zonitoides nitidus</i>	0	2,2	7,8	3,5	2,4	15,0
29.	<i>Euconulus fulvus</i>	0,3	1,1	0	0	0,2	1,1
30.	<i>Fruticicola fruticum</i>	0	5,6	0	0	0,2	0
31.	<i>Perforatella bidentata</i>	0	1,1	0	0	4,1	0,4
32.	<i>Pseudotrichia rubiginosa</i>	0	5,6	24,7	0	0,7	3,8
Итого видов		18	22	11	16	28	10
С		0,27	0,08	0,22	0,14	0,14	0,37
H'		1,75	2,74	3,01	2,24	2,41	1,5
Ошибка индекса H' (m_n)		0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04

Наибольшее число видов наземных моллюсков выявлено в биоценозе № 5, наименьшее – в биоценозе № 6. Значительное число видов (28) биоценоза № 5 обусловлено мозаичностью фитоценозов поймы р. Черница в районе исследований. Комбинация осоковых участков в сочетании с тростниковыми массивами по нижней части поймы и злаково-разнотравными

ассоциациями с отдельными кустами ивы по краям поймы создает большое число экологических ниш, способных вместить значительное число видов наземных моллюсков. Подобное соотношение фитоценозов наблюдается и в биоценозе № 2. Однако значительно меньшие размеры биоценоза № 2 и его значительная закустаренность, вероятно, являются факторами, обуславливающими меньшее число видов по сравнению с биоценозом № 1. Дальнейшее снижение числа видов происходит в биоценозе № 1, значительный уклон пойменных лугов, их регулярное затопление только в нижней части создают особые условия градиента от гигрофитных участков, примыкающих к руслу, до участков, близких по составу к суходолам. В связи с этим в данном биоценозе наряду с типичными гигрофильными видами семейства Succineidae, *Vertigo antivertigo*, *Zonitoides nitidus* отмечены и виды мезофилы *Vallonia excentrica*, *Pupilla muscorum*. Биоценоз № 4, вероятно, из-за значительной закустаренности и однородной ассоциации с доминированием овсяницы – имеет относительно небольшое число видов (16). Биоценоз № 3, расположенный в пределах населенного пункта, испытывает значительную антропогенную нагрузку (выкашивание, вытаптывание). Река Пестуница выше луга протекает вблизи животноводческой фермы. Часть отходов предприятия попадает в реку, влияя на химические показатели воды. Данные факторы являются определяющими при формировании малакокомплексов подобных биоценозов. Активное воздействие на почву при выпасе животных способствует ее уплотнению и некоторому иссушению склонов поймы, создавая благоприятные условия для обитания мезоксерофильного моллюска *Pupilla muscorum*. Достаточно странным выглядит малое число видов наземных моллюсков, выявленных на пойменном лугу р. Березины. Однако сильно заболоченный характер поймы, наличие выше притоков, вытекающих с болотных массивов, способствуют понижению рН воды в реке и почвы поймы, снижению количества доступного кальция. Все это содействует выпадению видов, характерных для умеренно влажных пойм с высоким уровнем доступного кальция.

Отличительной особенностью пойменных луговых малакокомплексов является значительное число видов представителей семейства Vertiginidae. Из 11 видов данного семейства, выявленных в пределах Белорусского Поозерья, на пойменных лугах, отмечено 9 видов. Из них *Vertigo lilljeborgi*, *Vertigo alpestris*, *Vertigo genesii*, *Vertigo geyeri*, *Vertilla angustior* обитают почти исключительно на пойменных лугах. Для *Vertigo antivertigo* и *Vertigo moulinsiana* пойменные луга являются предпочитаемым типом биоценоза, хотя данные виды встречаются и в других типах. Большинство видов семейства являются обитателями влажной, богатой кальцием почвы [20]. Пойменные луга являются одними из богатых минеральными элементами за счет их ежегодного смыва с прилегающих территорий и приноса в период весеннего половодья [20]. Этот фактор во многом определяет значительное число видов семейства Vertiginidae, населяющих пойменные луга.

По результатам кластерного анализа (рисунок 9.4), исследованные малакокомплексы распределены по 5 кластерам. Наиболее близки между собой и образуют единый кластер сообщества наземных моллюсков биоценозов № 3 и 6. Данные сообщества имеют малое число видов и набор негативных факторов, влияющих на малакокомплекс. К рассмотренному кластеру примыкает кластер сообщества № 4. Данный малакокомплекс также имеет небольшое число видов и значительное антропогенное воздействие из-за примыкания к нему поля. Значительно обособлены кластеры малакокомплексов № 1 и № 2.

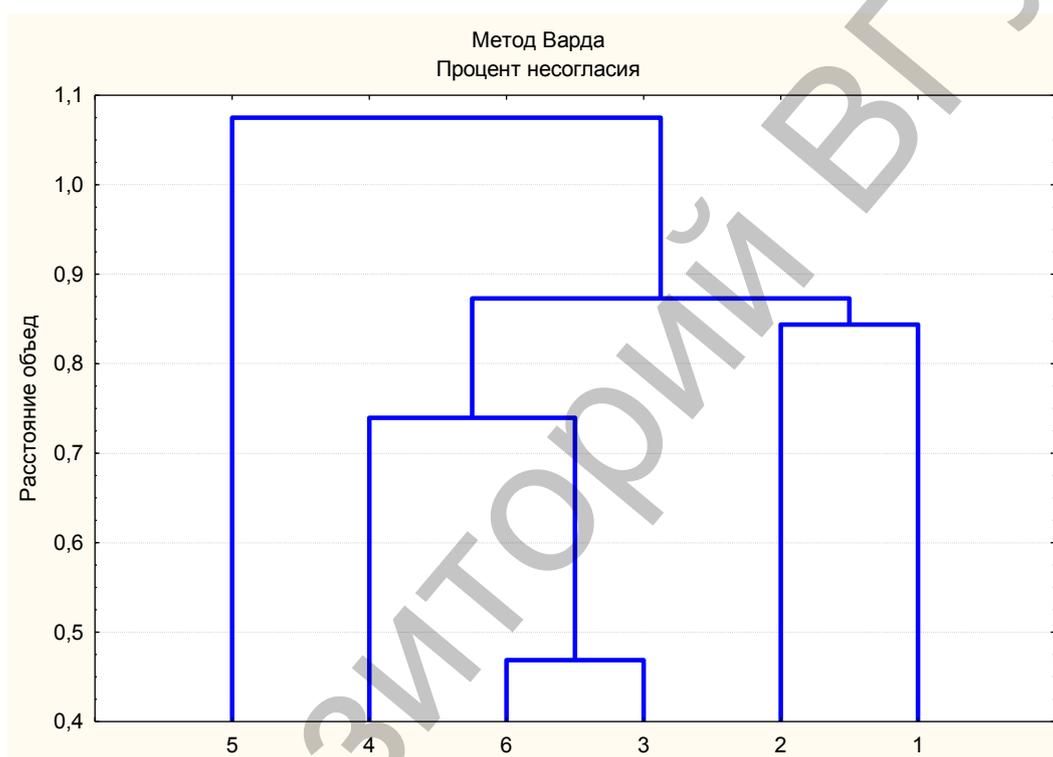


Рисунок 9.4 – Дендрограмма сходства малакокомплексов пойменных лугов.

Оба малакокомплекса сформировались на поймах с достаточно крутым уклоном надпойменных террас и незначительной площадью плоской низкой части поймы. Также для указанных сообществ характерно большое, по сравнению с предыдущими сообществами, число видов сем. *Vertiginidae*. Наиболее отделен от рассмотренных сообществ малакокомплекс № 5. Данное сообщество имеет наибольшее из исследованных пойменных малакокомплексов число видов. Пойма р. Черница в месте исследования является достаточно гетерогенной и мозаичной с чередованием большой гаммы различных растительных ассоциаций. Это создает большое число экологических ниш для обитания видов малакокомплекса № 5.

Низинные луга составляют небольшой процент от общей площади материковых лугов. Развиваются подобные луга по окраинам низинных болот, влажных черноольшанников и пушистоберезовых лесов, иногда явля-

ясь их производными [19]. Также низинные луга развиваются на понижениях рельефа, подножьях холмов, занятых суходолами и сельхозугодьями.

Высокая влажность на протяжении большей части вегетационного периода, мощный поверхностный и грунтовый сток, приносящий различные минеральные элементы, в частности, усваиваемые формы кальция, мощная дерновина, создают благоприятные условия для обитания наземных моллюсков.

Примером подобного местообитания может служить участок низинного постоянно влажного злакового луга по подножью суходольных холмов.

Таблица 9.2 – Структура доминирования (%) наземных моллюсков низинного луга

№	Вид	№	Вид
1.	<i>Succinea putris</i>	5	8. <i>Zonitoides nitidus</i>
2.	<i>Succinella oblonga</i>	7	9. <i>Euconulus fulvus</i>
3.	<i>Cochlicopa lubrica</i>	3,4	10. <i>Fruticola fruticum</i>
4.	<i>Vallonia pulchella</i>	9,6	11. <i>Helix pomatia</i>
5.	<i>Vertigo antivertigo</i>	64,8	12. <i>Trichia hispida</i>
6.	<i>Vertigo pygmaea</i>	0,2	13. <i>Pseudotrachia rubiginosa</i>
7.	<i>Punctum pygmaeum</i>	1,6	

Всего на указанном лугу выявлено 13 видов наземных моллюсков (таблица 9.2). Наибольшая доля закономерно приходится на психрофильные виды. Наиболее многочислен *Vertigo antivertigo*, составляющий более половины от всех отмеченных экземпляров. 3 доминантных вида. Также доминантами являются *Vallonia pulchella* и *Zonitoides nitidus*. Индекс концентрации доминирования Симпсона – $C = 0,45$, индекс биоразнообразия Шеннона–Уивера – $H' = 1,3$, ошибка индекса информационного биоразнообразия $m_n = 0,02$.

Переувлажненные заболоченные лесные массивы чаще всего представлены типами черноольховых, березовых и ивовых лесов. Такие лесные участки, как правило, располагаются по низким берегам водных объектов и понижениям рельефа в местах выхода грунтовых вод. Многие подобные биогеоценозы подвергаются периодическому подтоплению.

Всего в переувлажненных и заболоченных лесных массивах было выявлено 29 видов наземных моллюсков (таблица 9.3). В переувлажненных черноольшанниках обнаружено 25 видов, в ивняках – 20 видов, в березняках – 16 видов наземных моллюсков. Ни один вид наземных моллюсков не был обнаружен во всех изученных биоценозах. Наиболее распространены в пределах исследованных биоценозов *Euconulus fulvus* (выявлен в 11 биоценозах), *Cochlicopa lubrica*, *Vertigo pusilla*, *Punctum pygmaeum* и *Zonitoides nitidus*, отмеченные в 10 биоценозах каждая. Семь видов являются специфическими для одного биоценоза.

По результатам кластерного анализа исследованные малакокомплексы переувлажненных и заболоченных лесов выделены 11 кластеров (рисунок 9.5). Наиболее близки между собой малакокомплексы № 2, 3 и 13, формирующие общий кластер. К указанному кластеру примыкает малакокомплекс № 5. Данные малакокомплексы являются самыми бедными видами и сформировались в условиях подтопления в течение большей части вегетационного сезона. В целом исследованные малакокомплексы объединяются в 2 больших блока. Первый блок формируют малакокомплексы № 4, 6, 8 и 9. Указанные малакокомплексы характеризуются значительным числом видов (12–15).

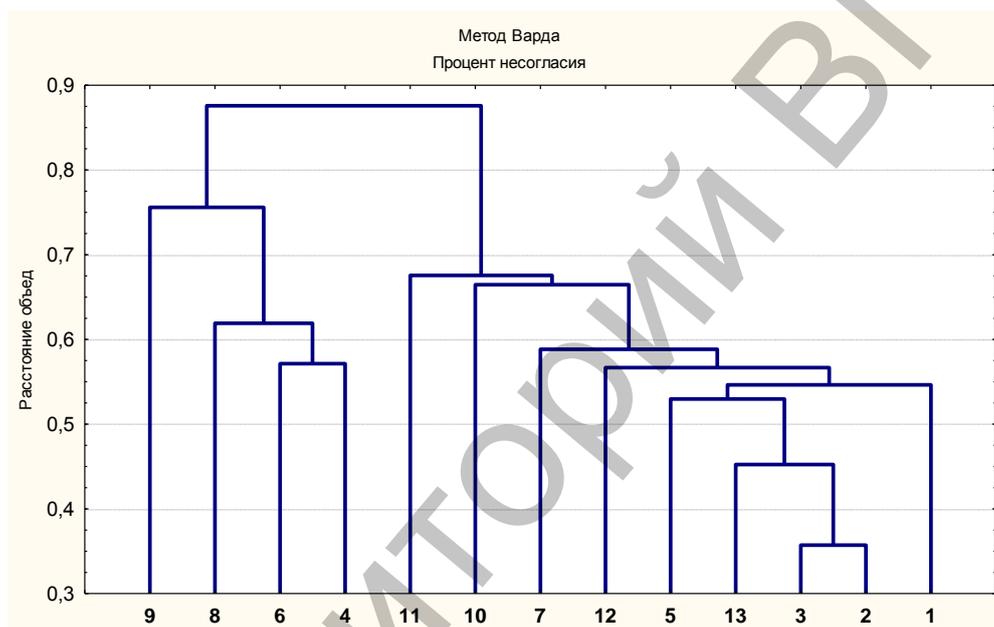


Рисунок 9.5 – Дендрограмма сходства малакокомплексов переувлажненных и заболоченных лесов.

Указанные малакокомплексы сформировались в условиях умеренного переувлажнения. Местообитания данных малакокомплексов подтапливаются весной, а после спадения уровня воды влажность поддерживается приповерхностными грунтовыми водами. Все это определяет наличие значительного числа (до 15) как гигрофильных, так и мезофильных видов наземных моллюсков. Остальные малакокомплексы объединены во второй блок кластеров. Данные малакокомплексы беднее видами (4–12) по сравнению с первым блоком кластеров. Для них характерны подтопление в течение большей части вегетационного сезона, а также весеннее подтопление и последующее значительное падение влажности почвы и подстилки в ивняках (№ 10 и 11). Длительное подтопление определяет наличие в составе малакокомплексов преимущественно гигрофильных видов, а чередование подтопления и иссушения одинаково неблагоприятно как для мезофилов, так и для гигрофилов.

Таблица 8.3 – Структура доминирования (%) наземных моллюсков переувлажненных и заболоченных лесов Белорусского Поозерья

№	Вид	Черноольшанники									Ивняки		Березняки	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	<i>Carychium minimum</i>	28,6	0	35,7	0	0	16,3	56,6	21,2	4,5	0	1,4	3,3	8,6
2.	<i>Carychium tridentatum</i>	0	0	0	2,2	21,9	0	0	0	16,4	0	0	0	0
3.	<i>Succinea putris</i>	0	7,7	7,1	1,1	0	4,8	0,9	5,1	0	5,0	0	3,3	0
4.	<i>Succinella oblonga</i>	0	0	0	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0
5.	<i>Oxyloma elegans</i>	0,8	0	0	0	2,1	0	0	0	0	1,3	0	0	3,8
6.	<i>Cochlicopa lubrica</i>	10,1	0	0	11,0	2,1	5,8	1,8	17,2	3,0	3,8	14,1	0	3,3
7.	<i>Cochlicopa nitens</i>	0	0	3,6	1,1	0	2,9	0	2,0	0	35,0	0	0	46,4
8.	<i>Vallonia costata</i>	0	0	3,6	0	0	8,7	0	3,0	0	1,3	0,7	0	0
9.	<i>Vallonia pulchella</i>	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5	4,2	0	1,0
10.	<i>Vertigo pusilla</i>	8,4	0	3,6	7,7	0	9,6	1,4	2,0	9,0	0	2,1	1,7	0,5
11.	<i>Vertigo antiverigo</i>	3,4	0	17,9	0	1,0	0	7,7	0	0	0	0	5,0	8,6
12.	<i>Vertigo substriata</i>	0	0	0	18,7	0	12,5	0	1,0	9,0	0	0	6,7	0
13.	<i>Columella edentula</i>	0	0	0	7,7	2,1	7,7	0,5	3,0	7,5	0	2,8	0	0
14.	<i>Cochlodina laminata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4,5	0	0	0	0
15.	<i>Ruthenica filigrana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0
16.	<i>Macrogastra plicatula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3,0	0	0	0	0
17.	<i>Punctum pygmaeum</i>	21,0	0	3,6	8,8	26,0	0	2,3	11,1	14,9	0	3,5	25,0	16,7
18.	<i>Discus ruderatus</i>	0	7,7	0	2,2	0	0	0	0	4,5	0	1,4	5,0	0
19.	<i>Vitrea crystallina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,3	0	0	0
20.	<i>Aegopinella pura</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,8	0	0	0
21.	<i>Nesovitrea petronella</i>	0	0	0	4,4	0	1,0	1,4	0	3,0	0	0	0	0
22.	<i>Nesovitrea hammonis</i>	0	0	0	18,7	1,0	18,3	0,5	11,1	11,9	0	2,8	33,3	0
23.	<i>Vitrina pellucida</i>	0,8	0	0	0	0	1,9	0	7,1	0	0	0	0	0
24.	<i>Zonitoides nitidus</i>	7,6	23,1	25,0	1,1	14,6	0	23,1	4,0	0	20	16,9	0	9,6
25.	<i>Euconulus fulvus</i>	1,7	61,5	0	7,7	18,8	10,6	1,8	1,0	4,5	0	5,6	13,3	1,4

Окончание таблицы 8.3

26.	<i>Fruticicola fruticum</i>	8,4	0	0	0	0	0	0	5,1	3,0	1,3	2,8	1,7	0
27.	<i>Perforatella bidentata</i>	5,9	0	0	7,7	10,4	0	0,5	6,1	0	1,3	14,8	1,7	0
28.	<i>Pseudotrichia rubiginosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,8	24,6	0	0
29.	<i>Euomphalia strigella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,1	0	0
Итого видов		12	4	8	14	10	12	13	15	15	12	15	11	10
С		0,16	0,44	0,23	0,12	0,18	0,12	0,38	0,12	0,10	0,20	0,14	0,20	0,27
H'		2,07	1,03	1,34	2,33	1,85	2,27	1,39	2,37	2,50	1,95	2,24	1,89	1,67
Ошибка индекса H' (m_h)		0,06	0,03	0,05	0,04	0,04	0,04	0,02	0,03	0,05	0,06	0,04	0,03	0,04

На переувлажненных и заболоченных территориях выявлен 41 вид наземного моллюска. Из них на пойменных лугах обнаружено 32 вида, на низинных континентальных лугах – 13 видов и в заболоченных лесах – 29 видов наземного моллюска. Семь видов выявлены во всех 3 группах переувлажненных и заболоченных местообитаний. Среди исследованных биоценозов *Trichia hispida* обнаружен только на низинных континентальных лугах, по 7 видов характерны только для пойменных лугов и заболоченных лесов. Наиболее богаты видами наземных моллюсков участки с умеренным переувлажнением и незначительным колебанием уровня влажности. Значительное переувлажнение и иссушение почвы и подстилки негативно сказываются на видовом составе наземных моллюсков.

Литература

1. Лихарев, И.М. Наземные моллюски фауны СССР / И.М. Лихарев, Е.С. Раммельмейер // Определитель по фауне СССР. – Вып. 43. – М.–Л., 1952. – 511 с.
2. Земоглядчук, К.В. Видовой состав наземных моллюсков фауны Беларуси / К.В. Земоглядчук // Молодежь в науке–2009: прил. к журн. «Весті НАН Беларусі», 2009. – Вып. 5, ч. 4. – С. 105–108.
3. Коцур, В.М. Наземные моллюски семейств Pupillidae и Vertiginidae (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) северо-востока Белорусского Поозерья / В.М. Коцур, И.А. Солодовников // Охраняемые природные территории и объекты Белорусского Поозерья: современное состояние, перспективы развития: материалы III Междунар. науч. конф., Витебск, 16–17 дек. 2009 г. / ВГУ, редкол.: А.М. Дорофеев (отв. ред.). – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2009. – С. 129–131.
4. Коцур, В.М. Раковинные брюхоногие наземные моллюски (Mollusca, Gastropoda) среднего течения р. Ушача / В.М. Коцур, И.А. Солодовников // Красная книга Республики Беларусь: современное состояние, проблемы, перспективы: материалы междунар. науч. конф., Витебск, 13–15 дек. 2011 г. / Вит. гос. ун-т; редкол.: В.Я. Кузьменко (отв. ред.) [и др.]. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2011. – С. 83–85.
5. Коцур, В.М. Чужеродные виды наземных моллюсков (Mollusca, Gastropoda) Белорусского Поозерья / В.М. Коцур, И.А. Солодовников // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XVIII (65) Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 13–14 марта 2013 г. / Вит. гос. ун-т; редкол.: А.П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2013. – Т. 1. – С. 91–92.
6. Коцур, В.М. Новые находки редких видов наземных моллюсков (Mollusca, Gastropoda) Белорусского Поозерья / В.М. Коцур, И.А. Солодовников // Экологическая культура и охрана окружающей среды: I Дорофеевские чтения: материалы междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 21–22 нояб. 2013 г. / Вит. гос. ун-т; редкол.: И.М. Прищепа (отв. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2013. – С. 156–158.
7. Солодовников, И.А. Биологическое разнообразие брюхоногих моллюсков севера Беларуси / И.А. Солодовников // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XV (62) Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, посвященной 100-летию со дня основания УО «ВГУ им. П.М. Машерова», Витебск, 3–5 марта 2010 г. / Вит. гос. ун-т; А.П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2010. – С. 95–97.

8. Солодовников, И.А. Наземные раковинные моллюски (Mollusca: Prosobranchia, Pulmonata) Белорусского Поозерья // Биологическое разнообразие Белорусского Поозерья: монография / Л.М. Мержвинский [и др.]; под ред. Л.М. Мержвинского. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2011. – С. 210–228.
9. Солодовников, И.А. Видовое разнообразие наземных брюхоногих моллюсков (Mollusca, Gastropoda) района полевой практики УО «ВГУ им. П.М. Машерова» / И.А. Солодовников, В.М. Коцур // Молодежь и наука в XXI веке: сб. ст. молодых ученых. / УО «ВГТУ» [и др.]; под общ. ред. В.М. Мироненко [и др.]. – Витебск, 2008. – Вып. 3. – С. 9–16.
10. Солодовников, И.А. К познанию наземных брюхоногих моллюсков широколиственных лесов Белорусского Поозерья / И.А. Солодовников, В.М. Коцур // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биоресурсов: II Междунар. науч.-практ. конф.: сб. науч. работ / под общ. ред. В.И. Парфенова. – Минск: Тип Проект, 2012. – С. 226–227.
11. Kotsur, V. The role of deciduous forests as biodiversity centers of land snails in Belorussian Lakeland / V. Kotsur, I. Solodovnikov // Actual ecological problems: proceeding of the international scientific conference of young scientists, gradates, master and PhD students, November 22–23, Minsk, Republic of Belarus=Актуальные экологические проблемы: материалы междунар. науч. конф. молодых ученых, аспирантов, магистрантов, студентов, Минск, 22–23 нояб. 2012 г.; под общ. ред. С.С. Позняка; МГЭУ им. А.Д. Сахарова. – Минск: Право и экономика, 2012. – С. 74–75.
12. Коцур, В.М. Видовой состав наземных моллюсков (Mollusca, Gastropoda) широколиственных лесов Белорусского Поозерья / В.М. Коцур, И.А. Солодовников // Весн. БГУ. – 2014. – № 3. – С. 27–32.
13. Коцур, В.М. Наземные моллюски (Mollusca, Gastropoda) черноольховых лесов Белорусского Поозерья / В.М. Коцур // Весн. Гродзен. дзярж. ун-та імя Янкі Купалы. – 2015. – Сер. 5, № 3. – С. 39–45.
14. Kantor, Y.I. Catalogue of the continental mollusks of Russia and adjacent territories version 2.3.1 / Y.I. Kantor [et. al] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ruthenica.com/documents/Continental_Russian_molluscs_ver_2-3-1.pdf. – Дата доступа: 22.02.2011.
15. Гураль-Сверлова, Н.В. Визначник наземних молюсків України / Н.В. Гураль-Сверлова, Р.І. Гураль. – Львів, 2012. – 216 с.
16. Мельниченко, А.Н. Сравнительно-фаунистический обзор наземных моллюсков Жигулевских гор Куйбышевского края и Западной области / А.Н. Мельниченко // К фауне Куйбышевского края. – М.–Куйбышев: Куйбыш. краевое изд-во, 1936. – С. 3–18.
17. Шилейко, А.А. Наземные моллюски (Molluscae, Gastropoda) Московской области / А.А. Шилейко // Почвенные беспозвоночные Московской области. – М.: Наука, 1982. – С. 144–169.
18. Skujiene Grita An overview of the data on the terrestrial molluscs in Lithuania / Grita Skujiene // Folia Malacologica. – 2002. – Vol. 10. – P. 1–7.
19. Мержвинский, Л.М. Современный растительный покров Белорусского Поозерья / Л.М. Мержвинский. – Витебск: ВГУ им. П.М. Машерова, 2001. – 56 с.
20. Welter-Schultes, F. European non-marine molluscs, a guide for species identification / F. Welter-Schultes // Planet Poster Editions. – Göttingen, 2012. – 760 p.

Г Л А В А 10

СООБЩЕСТВА ПОЧВЕННОГО ГЕРПЕТОБИЯ ДОЛИНЫ РЕКИ ЗАПАДНОЙ ДВИНЫ В ПРЕДЕЛАХ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

Хозяйственная деятельность человечества, в особенности производство, растущее быстрыми темпами, требует все больше энергии и ресурсов. Поэтому приоритетными для стран становятся программы повышения энергоэффективности и экономии ресурсов. В большинстве случаев энергию получают, сжигая топливо и преобразовывая тепло в механическую энергию, а затем в электричество. Для получения электричества в настоящее время также используют «мирный атом», однако оба этих способа приводят к значительному загрязнению окружающей среды. В первом случае загрязнение продуктами сгорания, во втором – радиоактивными отходами. Следует отметить, что данные способы получения энергии являются достаточно дорогостоящими, особенно для стран, которым необходимо закупать топливо. Одной из таких стран является Беларусь. Для того чтобы получать более дешевую и «чистую» энергию с меньшей затратой ресурсов, часто переходят на использование альтернативных ее источников. Такими источниками энергии могут стать: энергия ветра, солнца или течения воды. Климатические условия позволяют нашей стране эффективно использовать течения рек – как источник энергии.

Гидроэнергетика в Республике Беларусь имеет давнюю историю. Только в конце 50-х годов прошлого столетия на реках работали более 180 малых ГЭС. Сегодня установленная мощность 30 действующих ГЭС составляет около 13 МВт. Ежегодно вырабатывается 28 млн кВт·ч электроэнергии. В настоящее время реализуется масштабный проект по строительству каскада из четырех гидроэлектростанций на реке Западной Двине суммарной мощностью до 130 МВт. В него войдут Полоцкая, Витебская, Бешенковичская и Верхнедвинская ГЭС [1].

Строительство таких сооружений, как ГЭС с водохранилищем, которые будут построены на Западной Двине, неизбежно приведет к значительному изменению гидрологического и гидрогеологического режимов, что, безусловно, повлияет на ландшафты прилежащих к водохранилищу районов. Изменение ландшафтов окажет непосредственное влияние на биоразнообразие, также и на структурно-функциональные характеристики сообществ и, особенно, на их трофическую структуру. В качестве биоиндикаторов таких изменений многие авторы уделяют внимание жуелицам *Carabidae* [2; 3] – как подвижным, поливалентным и многочисленным хищникам, которые являются одной из основных групп почвенной мезофауны. Почти все виды семейства *Carabidae* так или иначе связаны с поч-

вой; весьма чутки к условиям аэрации и увлажнения, солевого режима и проявляют высокую избирательность к условиям среды обитания. Поэтому становится важным, до завершения строительства каскада ГЭС на реке Западной Двине, изучить видовой состав жужелиц долины реки и установить, как и в какой степени такие сооружения могут повлиять на биоразнообразие и изменят устоявшиеся сообщества почвенных организмов. Возможно, это поможет дать прогнозы развития данных сообществ. Поэтому исследования береговых биоценозов, как почвенного герпетобия, являются неотъемлемой частью изучения экосистем водных объектов [4].

До настоящего времени жужелицы, населяющие берега водотоков севера Беларуси, изучены довольно хорошо [5]. Есть немногочисленные работы, посвященные формированию комплексов жужелиц пойменных биоценозов в условиях соседних с нашей республикой территорий: Украины [6–10], Эстонии [11; 12], Латвии [13–16].

На территории Беларуси берега водотоков исследовались в центре и на юге республики [17–19]. Более полно изучены карабидокомплексы по долине реки Днепр, в пределах Беларуси [20–26]. По северу Беларуси имеется также ряд работ [27–34].

Физико-географическая характеристика и физико-климатические особенности р. Западной Двины в пределах Белорусского Поозерья. Река Западная Двина является одной из наиболее значительных рек Беларуси, по водности она уступает лишь Днепру. Длина реки 1020 км, в пределах Беларуси 328 км. Площадь водосбора 87,9 тыс. км², в Беларуси 33,2 тыс. км². Общее падение реки на территории Беларуси 38 м. Бассейн реки формируют около 12 тыс. больших и малых рек. Основные притоки в Беларуси: Усвяча, Оболь, Полота, Дрисса (правые), Каспля, Лучоса, Улла, Ушача, Дисна и Друйка (левые). На территории Беларуси протекает преимущественно с востока на запад по Суражской и Шумилинской равнинам, между Городокской и Витебской возвышенностями, на большей своей протяженности – по Полоцкой низине. Водосбор отличается густой речной сетью и обилием озер. Берега умеренно крутые, супесчаные, реже – песчаноглинистые с валунами (иногда диаметром до 3 м), высотой до 8 м, изредка до 22 м. Долина трапецеидальная, почти на всем протяжении реки глубоковрезанная (возле г.п. Руба – каньонообразная) [35]. Глубокие врез изменяются от 20–30 до 40–50 м. В строении долины средней части реки чаще всего выделяется пойма и до 3–4 надпойменных террас. Пойма в границах Суражской низины преимущественно двухсторонняя, шириной 0,3–0,5 км, максимум 2–2,5 км; поверхность ровная, слаборасчлененная, большей частью под пашней, открытая. Различают 2 уровня: низкий (высота 1,5–2 м над летним урезом реки, заливается в половодье каждый год) и высокий (4–5 м, заливается только после многоснежных зим). Аналогичное строение сохраняется до г. Витебска, причем ширина низкой поймы 40–50 м, высокой – не превышает 15–20 м. Возле г.п. Руба пойма сужается до 10–

20 м. На Полоцкой низине она также узкая с 2 уровнями: низким (высотой 2,5–3,5 м, шириной 5–10 м) и высоким (соответственно 5–5,5 м, 15–20 м). Русло извилистое, характерны перекаты, острова, пороги, зарастает, как правило, возле берегов. Ширина русла до устья Уллы 60–120 м, реже до 190 м, возле границы с Латвией 100–140 м, местами до 240 м. Судоходству по реке мешают пороги: на протяжении 12 км выше Витебска тянется Верховский порог, образованный выходом близко к дневной поверхности девонских доломитов, порожистые участки встречаются при слиянии Дисны и Западной Двины возле г. Дисны, а также возле г. Верхнедвинска. Дно песчанокаменистое, песчаное или песчаногалечниковое [35]. Западная Двина – равнинная река, и поэтому основной ее сток формируется за счет таяния снежного покрова, накопившегося за зимний период. Отсюда и характерное распределение стока в течение года. Весной по реке проходят обильное, многоводное половодье со значительными разливами и затоплением поймы реки. Это происходит в течение 2 месяцев – начинается половодье чаще всего в конце марта, а в начале июня уже отмечается спад воды. В остальное время года сток реки зависит от грунтовых и дождевых вод. На период весеннего половодья приходится 56%, летнее-осеннюю межень – 33%, зимнюю – 11% годового стока. В дождливые периоды летом и осенью по реке проходят небольшие паводки. Зимой расход уменьшается, уровень воды самый низкий, так как основу питания составляют грунтовые воды. Судоходна в среднем течении от Велижа (Россия) до Верхнедвинска, в нижнем течении в границах Латвии – на отдельных участках [35].

Материал собирался с использованием стандартного энтомологического метода – ловушек Барбера с изменениями [36]. Основу ловушек составляли пластиковые стаканчики объемом 0,5 л, вкопанные в землю так, чтобы верхний край был на уровне почвы и сверху на 2–3 см над уровнем почвы закрывались пластиковой крышкой. Стаканчики на $\frac{1}{4}$ объема заполнялись фиксирующей жидкостью. В качестве фиксирующей жидкости применяли 9%-ный раствор уксусной кислоты. Ловушки выставлялись по 5 или 10 штук (на склонах, перпендикулярно берегу) в ряд (расстояние между ловушками 5 метров) в каждом биоценозе. Исследованиями было затронуто 15 биоценозов в 3 стационарах: в Верхнедвинском, Полоцком и Витебском районах по берегам реки Западной Двины.

Проверяли почвенные ловушки с июля по ноябрь 2014 г. После снятия ловушек материал обрабатывался в стационарных условиях.

Для информационной оценки использовалась мера разнообразия Шеннона–Уивера $H' = - \sum p_i \ln p_i$.

Стандартная ошибка меры разнообразия m вычислялась по формуле К. Hutcheson: $m^2 H' = 1/N [1/N (N \ln^2 N - \sum n_i p_i^2) - (H')^2 + (S-1)/2N^2 + \dots]$.

Рассчитывали индекс концентрации доминирования Симпсона: $C = \sum p_i^2$, где во всех случаях p_i – доля вида p в коллекции объемом N .

Для установления структуры доминирования классы обилия жужелиц выделяли в соответствии со шкалой О. Ренконена (1938) [37] с изменениями: эудоминанты – виды с обилием выше 20%, доминанты – виды с обилием от 5 до 20%; субдоминанты – виды с обилием от 2 до 5%; рецеденты – виды с обилием от 1 до 2%; субрецеденты – виды с обилием ниже 1%.

Для проведения частного анализа, позволяющего выявить существенные связи между сообществами жужелиц различных биоценозов, широко использовался кластерный анализ. Матрица подвергалась иерархическому неперекрывающемуся объединительному кластерному анализу с минимизацией внутригрупповой дисперсии. По результатам были построены дендрограммы, графически представляющие систему иерархической классификации. Выделение скоплений объектов и построение дендрограммы проходили по методу среднего присоединения и с применением минимизации внутригрупповой дисперсии по J. Ward (1963) [38], при использовании пакета программ STATISTICA 10.0.

Определение материала проводилось при помощи бинокля МБС-9, при использовании как отечественной, так и зарубежной литературы [39; 40]. Результаты таксономической обработки заносились в компьютерную базу данных для дальнейшей работы с ними. Авторы выражают благодарность Л.М. Мержвинскому (Витебск) за помощь в определении прибрежных растений, А.П. Магалинскому (Новополоцк) и М.А. Матусевич (Берлин) за помощь в сборе материалов.

В результате исследований в 2014 году на реке Западной Двине, было собрано 4719 экземпляров жужелиц 91 вида, относящихся к 37 родам. Наибольшее число видов было отмечено в родах *Bembidion* (19), *Agonum* (10), *Pterostichus* (10), уступали им по количеству видов рода *Carabus* (5), *Amara* (4), *Harpalus* (4). Доля участия остальных родов незначительна. Данные представлены в таблице 10.1.

Видовой состав и структура доминирования. Всего в результате исследований в 2014 г. в 3 стационарах выявлен 91 вид жужелиц и только 1 вид *Pterostichus anthracinus* (Illiger, 1798) оказался общим для этих стационаров.

В биоценозах № 1–6, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двины в Верхнедвинском районе, было детерминировано 73 вида жужелиц, относящихся к 32 родам.

Наиболее обильно представлены рода: *Bembidion* (12 видов), *Pterostichus* (10 видов), *Agonum* (8 видов), в родах *Carabus*, *Amara*, *Chlaenius* по 3 вида (таблица 10.1).

В биоценозе № 1, представленном правым глинисто-галечниковым берегом р. Зап. Двины, поросшим осоками и жирушником земноводным, обнаружено 49 видов и выявлено 6 доминантов: *Agonum afrum*, *A. fuliginosum*, *A. micans*, *Blemus discus*, *Oxypselaphus obscurus*, *Pterostichus nigrita* (таблица 10.2).

Таблица 10.1 – Обилие (%) жуужелиц в различных типах береговых биоценозов реки Зап. Двины в пределах Белорусского Поозерья

№	Вид	Верхнедвинск*						Новополоцк*				Витебск*				
		1	2	3	4	5	6	7	8	8a	9	10	11	12	13	14
1.	<i>Acupalpus flavicollis</i> (Sturm, 1825)	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	<i>Agonum gracile</i> Sturm, 1824	0,3	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0
3.	<i>Agonum emarginatum</i> (Gyllenhal, 1827)**	6,8	21,3	5,0	6,0	4,4	6,8	3,6	2,9	0	0	2,2	1,0	3,1	3,3	2,2
4.	<i>Agonum fuliginosum</i> (Panzer, 1809)	6,1	0	4,8	1,5	0,8	4,6	0	0	0,8	0	4,4	0	16,2	2,1	8,7
5.	<i>Agonum impressum</i> (Panzer, 1797)	0,1	0	0	0	0,2	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0
6.	<i>Agonum micans</i> (Nicolai, 1822)	7,6	2,0	1,0	4,6	5,9	5,0	0	2,9	0,8	0	0,7	0	0,8	0,3	0,5
7.	<i>Agonum piceum</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5
8.	<i>Agonum sexpunctatum</i> (Linnaeus, 1758)	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9.	<i>Agonum thoreyi</i> Dejean, 1828	2,2	0	0,4	0,4	0	0,5	0	0	0	0	1,5	1,0	3,1	0	4,9
10.	<i>Agonum versutum</i> Sturm, 1824	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0
11.	<i>Agonum viduum</i> (Panzer, 1797)	1,9	0	2,8	0,2	0,5	0,9	0	0	0	0	0	0	1,0	0,9	0
12.	<i>Amara consularis</i> (Duftschmid, 1812)	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.	<i>Amara fulva</i> (Degeer, 1774)	0	0,7	0	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0
14.	<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0
15.	<i>Amara similata</i> (Gyllenhal, 1810)	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.	<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontopidan, 1763)	0	1,3	0	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0
17.	<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1792)	0	0	0	0	0	0	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0
18.	<i>Asaphidion flavipes</i> (Linnaeus, 1761)	0	0,7	0	0	0	2,3	0	0	0	0	0,7	24,0	0,5	0,3	0
19.	<i>Badister peltatus</i> (Panzer, 1797)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0
20.	<i>Badister sodalist</i> (Duftschmid, 1812)	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,2	0
21.	<i>Bembidion assimile</i> Gyllenhal, 1810	0,9	0	0,6	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	1,3	0,2	0,5
22.	<i>Bembidion biguttatum</i> (Fabricius, 1779)	1,4	0	0,7	0,6	0	0,5	0	0	1,6	0	2,9	0	0,3	0,9	3,8
23.	<i>Bembidion bruxellense</i> Westmael, 1835	0	0	0	0,2	0	0	0	2,9	0	0,8	0,7	0	0	0	0
24.	<i>Bembidion dentellum</i> (Thunberg, 1787)	3,4	0,7	1,6	6,2	1,0	0,9	0	2,9	0,8	4,1	1,5	0	6,7	11,7	8,2
25.	<i>Bembidion doris</i> (Panzer, 1797)	0	0,7	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0,2	0
26.	<i>Bembidion femoratum</i> Sturm, 1825	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0
27.	<i>Bembidion gilvipes</i> Sturm, 1825	0,1	0	0,4	0	0,2	0	0	0	0	0	0,7	0	2,8	2,6	5,4

Продолжение таблицы 10.1

№	Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	8a	9	10	11	12	13	14
28.	<i>Bembidion guttula</i> (Fabricius, 1792)	0	0	0	0,8	0	0	0	5,9	0	0	0	0	0,8	0	1,1
29.	<i>Bembidion mannerheimi</i> Sahlberg, 1834	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	0	0	0
30.	<i>Bembidion obliquum</i> Sturm, 1825	1,4	0	0,6	0,8	0,8	0	0,9	0	0	0	0	0	0,5	0,2	0
31.	<i>Bembidion octomaculatum</i> (Goeze, 1777)	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32.	<i>Bembidion properans</i> (Stephens, 1828)	0	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33.	<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761)	0,6	2,0	1,9	0	0,5	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0
34.	<i>Bembidion ruthenum</i> Tschitscherini, 1895	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35.	<i>Bembidion schuppeli</i> Dejean, 1831	0	0	0	0,6	0	0	1,8	2,9	0	0	0	0	0	0	0
36.	<i>Bembidion semipunctatum</i> (Donovan, 1806)	1,3	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37.	<i>Bembidion tenellum</i> Erichson, 1837	4,3	2,7	5,1	2,3	6,5	0,5	0	0	0	4,1	0	0	0,3	0,2	0
38.	<i>Bembidion tetracollum</i> Say, 1823	2,4	6,7	7,3	9,5	4,2	2,3	20,9	52,9	2,4	43,9	3,7	1,0	0,8	0	1,6
39.	<i>Blemus discus</i> (Fabricius, 1792)	10,3	2,7	13,8	11,6	7,8	1,8	3,6	0	2,4	2,4	1,5	0	0,5	0,9	0,5
40.	<i>Brosicus cephalotes</i> (Linnaeus, 1758)	0,1	0	0	0,2	0,2	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0,2	0
41.	<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze, 1777)	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.	<i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798	0,3	0,7	0,1	0,2	0,3	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43.	<i>Carabus coriaceus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,2	21,0	3,3	10,8	9,8
44.	<i>Carabus glabratus</i> Paykull, 1790	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	0	0	0
45.	<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758	2,9	2,7	0,9	0,4	0,3	2,3	0	0	0	0	2,2	0	0,3	0,2	0
46.	<i>Carabus hortensis</i> Linnaeus, 1758	1,6	6,7	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	5,0	3,9	1,0	3,3
47.	<i>Chlaenius nigricornis</i> (Fabricius, 1787)	0	0	0,1	0	0,8	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0
48.	<i>Chlaenius nitidulus</i> (Schrank, 1781)	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49.	<i>Chlaenius tibialis</i> Dejean, 1826	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50.	<i>Clivina collaris</i> (Herbst, 1784)	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51.	<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	0,3	0	1,8	1,2	0,8	0,5	0	0	0	0	0,7	1,0	0,5	0,7	1,1
52.	<i>Curtonotus gebleri</i> Dejean, 1831	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53.	<i>Cychris caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	2,8	0,7	1,3	0	0	0	1,8	0	0	0	0,7	0	1,3	0,7	0
54.	<i>Dyschiriodes</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0
55.	<i>Dyschiriodes globosus</i> (Herbst, 1784)	0,1	0,7	0,9	1,5	2,9	0	0,9	0	0	0	0	0	0,3	0	2,2

Продолжение таблицы 10.1

№	Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	8a	9	10	11	12	13	14
56.	<i>Dyschiriodes tristis</i> Stephens, 1827	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57.	<i>Dyschirius arenosus</i> Stephens, 1827	0	0	0	0	0	0	5,5	0	0	1,6	0	0	0	0	0
58.	<i>Elaphrus aureus</i> P. Müller, 1821	0,4	0	0,3	0,8	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59.	<i>Elaphrus cupreus</i> (Duftschmid, 1812)	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	0	1,1
60.	<i>Eraphius secalis</i> (Paykull, 1790)	0,1	0,7	0,4	0	0,5	1,4	0	0	3,2	0	11,8	28,0	2,1	0,5	6,0
61.	<i>Harpalus laevipes</i> Zetterstedt, 1828	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62.	<i>Harpalus latus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0
63.	<i>Harpalus rufipes</i> (Degeer, 1774)	0	0	0	0	0	0	0,9	0	3,2	0	0	0	0	0,2	0
64.	<i>Harpalus xanthopus winkleri</i> Schaubberger, 1923	0	0	0	0	0,3	0,9	0	0	1,6	0	0	1,0	0	0	0
65.	<i>Leistus ferrugineus</i> (Linnaeus, 1758)	1,3	2,0	0,4	0	0,3	0	1,8	2,9	0	22,0	0	0	0	0,2	0
66.	<i>Leistus piceus</i> Frölich, 1799	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,0	1,0	1,0	0,5
67.	<i>Leistus terminates</i> (Hellwik, 1793)	2,9	0	1,5	0	1,1	0	0	0	0	4,9	2,9	1,0	3,9	9,6	1,1
68.	<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	2,2	2,7	1,2	4,1	1,0	0	0	0	0,8	0	1,5	2,0	2,1	8,4	5,4
69.	<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0
70.	<i>Nebria rufescens</i> (Ström, 1768)	0,1	0	0,3	0,2	0,7	0,5	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0
71.	<i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	0	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0,2	0
72.	<i>Omophron limbatum</i> (Fabricius, 1776)	0,1	0	0	0,2	0,3	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0
73.	<i>Oodes helopioides</i> (Fabricius, 1792)	0,8	0,7	0,9	0	0,2	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74.	<i>Ophonus rufibarbis</i> (Fabricius, 1792)	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75.	<i>Oxypselaphus obscurus</i> (Herbst, 1784)	11,9	20,7	30,9	3,7	13,5	14,2	26,4	0	13,6	2,4	0	1,0	2,3	1,4	7,6
76.	<i>Patrobis atrorufus</i> (Ström, 1768)	1,4	0	1,5	17,8	5,0	1,8	0	0	10,4	2,4	16,9	0	28,0	24,6	12,0
77.	<i>Platynus assimilis</i> (Paykull, 1790)	0,3	0	1,6	1,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0
78.	<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)	0	2,7	0,3	0,2	0,3	4,6	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0
79.	<i>Pterostichus anthracinus</i> (Illiger, 1798)	3,4	5,3	2,9	7,9	8,5	3,7	3,6	17,6	4,0	1,6	6,6	1,0	5,1	11,0	3,3
80.	<i>Pterostichus diligens</i> (Sturm, 1824)	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	2,0	0,3	0	0
81.	<i>Pterostichus gracilis</i> (Dejean, 1828)	2,2	1,3	0,6	0,6	0,5	0,5	0	5,9	0	5,7	0	0	0,8	0,2	0,5
82.	<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)	2,0	2,0	0,6	2,3	12,1	32,0	5,5	0	32,0	0	0	1,0	0	1,4	0,5
83.	<i>Pterostichus minor</i> (Gyllenhal, 1827)	1,3	0	0,1	0,4	0,2	0	0	0	0	0,8	2,9	0	1,5	1,4	1,6
84.	<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	1,3	2,0	2,3	9,5	10,9	5,5	7,3	0	17,6	0	0,7	1,0	1,3	0,9	4,9

Окончание таблицы 10.1

№	Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	8a	9	10	11	12	13	14
85.	<i>Pterostichus nigrita</i> (Paykull, 1790)	6,6	0,7	0,6	0	0,5	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0
86.	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0
87.	<i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer, 1797)	0,1	0,7	0,1	0,6	0	1,4	0	0	0	0	0	1,0	0	0	1,1
88.	<i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer, 1796)	0,5	1,3	0,3	0,2	2,3	0,5	2,7	0	0	0,8	0	0	0	0	0
89.	<i>Stenolophus mixtus</i> (Herbst, 1784)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0
90.	<i>Stomis pumicatus</i> (Panzer, 1796)	0,3	0	0,1	0,2	0,5	0	0	0	0	0	0	1,0	0	0	0
91.	<i>Synuchus vivalis</i> (Illiger, 1798)	0,9	2,0	0,9	0	0,2	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0
Итого экземпляров		789	150	682	482	614	219	110	34	125	123	136	100	389	582	184
Кол-во видов в данном биоценозе		49	34	44	37	45	33	22	10	19	17	24	21	38	40	29
Кол-во видов по стационару		73						43				58				
Кол-во лов./сут.		955	300	914	955	945	500	572	440	264	440	1090	625	1078	1188	1016
Кол-во специфических видов		3	2	2	3	4	1	2	0	2	0	1	2	1	3	3
Кол-во жизненных форм		8	8	8	10	11	8	8	3	5	5	5	7	7	9	6
Кол-во типов ареалов		10	9	9	8	8	9	7	4	6	6	6	10	9	9	8
Кол-во типов биопреферендумов		9	10	8	10	9	10	9	6	11	8	8	9	9	9	9
Уловистость на 10 лов./сут.		8,262	5,0	7,462	5,047	6,497	4,38	1,923	0,773	4,735	2,795	1,248	1,600	3,610	4,9	1,81
Индекс Симпсона С		0,054	0,107	0,132	0,084	0,074	0,140	0,133	0,323	0,168	0,252	0,130	0,186	0,121	0,117	0,063
Мера разнообразия Шеннона–Уивера H'		3,247	2,799	2,735	2,823	2,955	2,621	2,480	1,598	2,201	1,905	2,499	2,106	2,745	2,593	2,966
Ошибка меры разнообразия m ² H'		0,0054	0,0088	0,0085	0,0065	0,0060	0,0095	0,0180	0,0345	0,0125	0,0253	0,0120	0,0129	0,0090	0,0101	0,0059

Примечание: * – **Верхнедвинский р-н: биоценоз № 1** – окр. д. Смутьково, 2 км Ю г. Верхнедвинска, правый глинисто-галечниковый берег р. Зап. Двины; **биоценоз № 2** – окр. д. Смутьково, 2 км Ю г. Верхнедвинска, склон, правый песчано-глинистый берег р. Зап. Двины; **биоценоз № 3** – окр. д. Смутьково, 2 км Ю г. Верхнедвинска, правый глинисто-заиленный берег р. Зап. Двины; **биоценоз № 4** – окр. д. Узмены, 4 км Ю г. Верхнедвинска, левый глинисто-заиленный берег р. Зап. Двины; **биоценоз № 5** – окр. д. Узмены, 4 км Ю г. Верхнедвинска, левый берег р. Зап. Двины; **биоценоз № 6** – окр. д. Узмены, 4 км Ю г. Верхнедвинска, склон, левый песчано-глинистый берег р. Зап. Двины. **Полоцкий р-н: биоценоз № 7** – Витебская обл., Полоцкий р-н, окр. г. Новополоцка, левый берег р. Зап. Двины, песчаный пляж; **биоценоз № 8** – Витебская обл., Полоцкий р-н, окр. г. Новополоцка, левый глинистый (зеленая глина) берег р. Зап. Двины; **биоценоз № 8a** – Витебская обл., Полоцкий р-н, окр. г. Новополоцка, левый глинисто-заиленный берег р. Зап. Двины; **биоценоз № 9** – Витебская обл., Полоцкий р-н, окр. г. Новополоцка, правый глинисто-галечниковый берег р. Зап. Двины. **Витебский р-н: биоценоз № 10** – окр. п. Подберезье, 5 км С г. Витебска, левый песчаный берег р. Зап. Двины; **биоценоз № 11** – окр. п. Подберезье, 5 км С г. Витебска, левый песчаный берег р. Зап. Двины; **биоценоз № 12** – окр. п. Подберезье, 5 км С г. Витебска, левый заболоченный берег р. Зап. Двины; **биоценоз № 13** – окр. п. Подберезье, 5 км С г. Витебска, левый берег р. Зап. Двины, глинистая почва; **биоценоз № 14** – окр. п. Подберезье, 5 км С г. Витебска, левый заболоченный песчано-глинистый берег р. Зап. Двины.

** – Доминантные виды выделены жирным шрифтом.

Из редких здесь найдены следующие виды: *Badister sodalis*, *Bembidion assimile*, *B. gilvipes*, *B. ruthenum*, *B. tenellum*, *Bl. discus*, *Clivina collaris*, *Elaphrus aureus*, *Nebria rufescens*, *Omophron limbatum*. Отмечены выше среднего показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 3,248 \pm 0,0054$, при низких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,0545$, что говорит о устойчивости данного карабидокомплекса.

В биоценозе № 2, представленном склоном правого песчано-глинистого берега р. Зап. Двины, поросшего двукисточником тростниковидным и осоками, обнаружено 34 вида. Выявлено 4 доминанта: *Bembidion tetracollum*, *Carabus hortensis*, *Ox. obscurus*, *Pterostichus anthracinus* (таблица 10.2). В данном биоценозе найдены редкие виды: *Pt. gracilis*, *Curtonotus gebleri*, последний был выявлен только в этом биоценозе. Отмечены средние показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,799 \pm 0,0088$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,107$.

В биоценозе № 3, представленном правым глинисто-заиленным берегом р. Зап. Двины, с родниковой подсочкой, поросшим осоками, жирушником земноводным и двукисточником тростниковидным, было обнаружено 44 вида. Выявлено 5 доминантов: *Ox. obscurus*, *Blemus discus*, *Bembidion tetracollum*, *B. tenellum*, *Agonum emarginatum* (таблица 10.2). В данном биоценозе найдены следующие редкие виды: *B. assimile*, *B. gilvipes*, *B. octomaculatum* (последний найден только в этом биоценозе), *Bl. discus*, *Elaphrus aureus*, *Nebria rufescens*, *Pterostichus gracilis*, *Stomis pumicatus*, *B. tenellum*. Отмечены средние показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,735 \pm 0,0085$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,132$.

В биоценозе № 4, представленном левым глинисто-заиленным берегом р. Зап. Двины, с сильной родниковой подсочкой, поросшим осоками, жирушником земноводным и двукисточником тростниковидным, было обнаружено 37 видов. Выявлено 7 доминантов: *Agonum emarginatum*, *Bembidion dentellum*, *B. tetracollum*, *Blemus discus*, *Patrobus atrorufus*, *Pterostichus anthracinus*, *Pt. niger* (таблица 10.2). В данном биоценозе найдены редкие виды: *B. schuppeli*, *B. tenellum*, *Bl. discus*, *Elaphrus aureus*, *N. rufescens*, *O. limbatum*, *Pt. gracilis*, *Stomis pumicatus*. Отмечены высокие показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,823 \pm 0,0840$, при низких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,084$, что говорит о устойчивости данного карабидокомплекса.

В биоценозе № 5, представленном песчаным пляжем, поросшим ивой шерстистопобеговой и жирушником земноводным, было обнаружено 45 видов. Выявлено 7 доминантов: *Agonum micans*, *B. tenellum*, *Blemus discus*, *Oxypselaphus obscurus*, *Patrobus atrorufus*, *Pterostichus anthracinus*, *Pt. melanarius* (таблица 10.2). В данном биоценозе найдены редкие виды:

Ag. impressum, *B. assimile*, *B. gilvipes*, *B. tenellum*, *Bl. discus*, *Chlaenius tibialis*, *N. rufescens*, *O. limbatum*, *Pt. gracilis*, *Stomis pumicatus*. Отмечены высокие показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,955 \pm 0,0060$, при низких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,074$, что говорит о устойчивости данного карабидокомплекса.

В биоценозе № 6, представленном склоном левого песчано-глинистого берега р. Зап. Двины, поросшего двулисточником тростниковидным, проективное покрытие 100% и осоками, было обнаружено 33 вида. Выявлено 5 доминантов: *Agonum emarginatum*, *Ag. micans*, *Ox. obscurus*, *Pterostichus melanarius*, *Pt. niger* (таблица 10.2). В данном биоценозе найдены редкие виды: *Ag. impressum*, *Bembidion assimile*, *Blemus discus*, *N. rufescens*, *Pt. gracilis*. Отмечены средние показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,621 \pm 0,0095$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,140$.

В биоценозах № 7–9, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двины в Полоцком районе, детерминировано 43 вида жужелиц, относящихся к 22 родам. Наиболее обильно представлены рода: *Bembidion* (11 видов), *Pterostichus* (7 видов), *Agonum* (3 видов), рода *Harpalus* и *Leistus* по 2 вида (таблица 10.1).

В биоценозе № 7, представленном левым песчаным берегом р. Зап. Двины, поросшим ивой с редкой растительностью, было обнаружено 22 вида. Выявлено 4 доминанта: *Bembidion tetracollum*, *Ox. obscurus*, *Pterostichus melanarius*, *Pt. niger* (таблица 10.2). В данном биоценозе найдены редкие виды: *B. schuppeli*, *Blemus discus*, *Nebria brevicollis*, *O. limbatum*. Отмечены средние показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,480 \pm 0,0180$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,133$.

В биоценозе № 8, представленном левым глинистым (зеленая глина) берегом р. Зап. Двины, поросшим осоками, было обнаружено 10 видов. Выявлено 4 доминанта: *Bembidion guttula*, *B. tetracollum* (сверхдоминирование), *Pterostichus anthracinus*, *Pt. gracilis* (таблица 10.2). В данном биоценозе выявлен редкий вид – *Pt. gracilis*. Отмечены самые низкие показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 1,598 \pm 0,0345$, при высоких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,323$.

В биоценозе № 8а, представленном левым глинисто-заиленным берегом р. Зап. Двины, поросшим двулисточником тростниковидным и ивой шерстистопобеговой, было найдено 19 видов. Выявлено 4 доминанта: *Ox. obscurus*, *Patrobus atrorufus* (сверхдоминирование), *Pterostichus melanarius*, *Pt. niger* (таблица 10.2). В данном биоценозе найден редкий вид – *Blemus discus*. Отмечены средние показатели меры информационного разнообра-

зия Шеннона–Уивера $H' = 2,201 \pm 0,0125$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,168$.

В биоценозе № 9, представленном правым глинисто-галечниковым берегом р. Зап. Двины, поросшим осоками, двукисточником тростниковидным и ивой шерстистопобеговой, было обнаружено 17 видов. Выявлено 3 доминанта: *Bembidion tetracollum* (супердоминирование), *Leistus ferrugineus*, *Pterostichus gracilis* (таблица 10.2). В данном биоценозе найдены редкие виды: *B. discus*, *Pt. gracilis* (является доминантом). Отмечены низкие показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 1,905 \pm 0,0253$, при высоких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,252$.

Таблица 10.2 – Структура доминирования жуужелиц в различных типах береговых биоценозов реки Зап. Двины в пределах Белорусского Поозерья

Вид	Верхнедвинск						Новополоцк				Витебск				
	1	2	3	4	5	6	7	8	8a	9	10	11	12	13	14
<i>Agonum emarginatum</i>	Д	Э	СД	Д	СД	Д	СД	СД	–	–	СД	СР	СД	СД	СД
<i>Agonum fuliginosum</i>	Д	–	СД	Р	СР	СД	–	–	СР	–	СД	–	Д	СД	Д
<i>Agonum micans</i>	Д	СД	Р	СД	Д	СД	–	СД	СР	–	СР	–	СР	СР	СР
<i>Asaphidion flavipes</i>	–	СР	–	–	–	СД	–	–	–	–	СР	Э	СР	СР	–
<i>Bembidion dentellum</i>	СД	СР	Р	Д	Р	СР	–	СД	СР	СД	Р	–	Д	Д	Д
<i>Bembidion gilvipes</i>	СР	–	СР	–	СР	–	–	–	–	–	СР	–	СД	СД	Д
<i>Bembidion guttula</i>	–	–	–	СР	–	–	–	Д	–	–	–	–	СР	–	Р
<i>Bembidion tenellum</i>	СД	СД	Д	СД	Д	СР	–	–	–	СД	–	–	СР	СР	–
<i>Bembidion tetracollum</i>	СД	Д	Д	Д	СД	СД	Э	Э	СД	Э	СД	Р	СР	–	Р
<i>Blemus discus</i>	Д	СД	Д	Д	Д	Р	СД	–	СД	СД	Р	–	СР	СР	СР
<i>Carabus coriaceus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Э	Э	СД	Д	Д
<i>Carabus hortensis</i>	Р	Д	–	–	–	–	–	–	–	–	СД	Д	СД	Р	СД
<i>Dyschirius arenosus</i>	–	–	–	–	–	–	Д	–	–	Р	–	–	–	–	–
<i>Eraphius secalis</i>	СР	СР	СР	–	СР	Р	–	–	СД	–	Д	Д	СД	СР	Д
<i>Leistus ferrugineus</i>	Р	СД	СР	–	СР	–	Р	СД	–	Э	–	–	–	СР	–
<i>Leistus terminates</i>	СД	–	Р	–	Р	–	–	–	–	СД	СД	Р	СД	Д	Р
<i>Loricera pilicornis</i>	СД	СД	Р	СД	Р	–	–	–	СР	–	Р	СД	СД	Д	Д

<i>Oxypselaphus obscurus</i>	Д	Э	Э	СД	Д	Д	Э	-	Д	СД	-	Р	СД	Р	Д
<i>Patrobus atrorufus</i>	Р	-	Р	Д	Д	Р	-	-	Д	СД	Д	-	Э	Э	Д
<i>Pterostichus anthracinus</i>	СД	Д	СД	Д	Д	СД	СД	Ж	СД	Р	Д	Р	Д	Д	СД
<i>Pterostichus gracilis</i>	СД	Р	СР	СР	СР	СР	-	Д	-	Д	-	-	СР	СР	СР
<i>Pterostichus melanarius</i>	Р	Р	СР	СД	Д	Э	СД	-	Э	-	-	Р	-	Р	СР
<i>Pterostichus niger</i>	СР	СД	СД	Д	Д	Д	Д	-	Д	-	СР	Р	Р	СР	СД
<i>Pterostichus nigrita</i>	Д	СР	СР	-	СР	-	-	-	СР	-	-	-	-	-	-

В биоценозах № 10–14, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двины в Витебском районе, детерминировано 58 видов жуужелиц, относящихся к 24 родам. Наиболее обильно представлены роды: *Bembidion* (11 видов), *Agonum* (9 видов), *Pterostichus* (8 видов), *Carabus* (4 вида), *Leistus* (3 вида) (таблица 10.1).

В биоценозе № 10, представленном левым песчаным берегом р. Зап. Двины, поросшим двукисточником тростниковидным и дербенником иволистным, проективное покрытие 100%, было обнаружено 24 вида. Выявлено 4 доминанта: *Carabus coriaceus*, *Eraphius secalis*, *P. atrorufus*, *Pt. anthracinus* (таблица 10.2). В данном биоценозе найдены редкие виды: *Bembidion gilvipes*, *Blemus discus*. Отмечены средние показатели меры информационного разнообразия Шеннона-Уивера $H' = 2,499 \pm 0,0120$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,130$.

В биоценозе № 11, представленном склоном левого песчаного берега р. Зап. Двины, поросшим двукисточником тростниковидным, проективное покрытие 90%, был обнаружен 21 вид. Выявлено 4 доминанта: *Asaphidion flavipes*, *C. coriaceus*, *C. hortensis*, *Eraphius secalis* (таблица 10.2). В данном биоценозе найдены редкие виды: *Leistus piceus*, *Stomis pumicatus*. Отмечены средние показатели меры информационного разнообразия Шеннона-Уивера $H' = 2,106 \pm 0,0129$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,186$.

В биоценозе № 12, представленном левым заболоченным глинистым берегом р. Зап. Двины, поросшим двукисточником тростниковидным и крапивой двудомной, было обнаружено 38 видов. Выявлено 4 доминанта: *Agonum fuliginosum*, *Bembidion dentellum*, *P. atrorufus*, *P. anthracinus* (таблица 10.2). В данном биоценозе найдены редкие виды: *Badister sodalis*, *Bembidion assimile*, *B. gilvipes*, *B. tenellum*, *Blemus discus*, *Leistus piceus*, *N. rufescens*, *Pt. gracilis*. Отмечены средние показатели меры информаци-

онного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,745 \pm 0,009$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,121$.

В биоценозе № 13, представленном левым берегом р. Зап. Двины, поросшим затапливаемым ивняком (ива шерстистопобеговая) и крапивой двудомной, было обнаружено 40 видов. Выявлено 6 доминантов: *Bembidion dentellum*, *C. coriaceus*, *Leistus terminatus*, *Loricera pilicornis*, *P. atrorufus*, *Pt. anthracinus* (таблица 10.2). В данном биоценозе найдены редкие виды: *Agonum impressum*, *Badister sodalist*, *Bembidion assimile*, *B. gilvipes*, *B. tenellum*, *Blemus discus*, *L. piceus* (входит в состав доминантов в данном биоценозе) и *Pt. gracilis*. Отмечены средние показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,593 \pm 0,0101$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,117$.

В биоценозе № 14, представленном левым заболоченным песчано-глинистым берегом р. Зап. Двины, поросшим двукисточником тростниковидным, было обнаружено 29 видов. Выявлено 4 доминанта: *C. coriaceus*, *Ep. secalis*, *P. atrorufus*, *L. pilicornis* (таблица 10.1). В данном биоценозе найдены редкие виды: *Bembidion assimile*, *B. gilvipes*, *Blemus discus*, *L. piceus*, *Pt. gracilis*. Отмечены выше среднего показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,966 \pm 0,0059$, при низких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,063$, что говорит о устойчивости данного карабидокомплекса.

Анализ изменения видового состава почвенного герпетобия берегов реки Западной Двины в пределах Белорусского Поозерья. При анализе видового состава сообществ жуужелиц в 1993–2002 гг. резкого его изменения при продвижении с запада на восток на данном участке реки не наблюдалось. В 2014 году обнаружено незначительное различие в видовом составе на западе и востоке изучаемого участка долины реки Зап. Двины. К западной части реки в Белорусском Поозерье более приурочены следующие виды: *O. limbatum*, *Dyschiriodes nitidus*, *Tachys bistriatus*, *Elaphrus aureus*, *Bembidion striatum*, *B. velox*, *B. octomaculatum*, *B. biguttatum*, *B. tenellum*, *B. assimile*, *Blemus discus*, *Anchomenus dorsalis* и ряд других. В восточной части чаще встречались: *Nebria rufescens*, *Carabus cancellatus*, *C. coriaceus*, *C. nemoralis*, *Dyschiriodes intermedius*, *D. politus*, *Bembidion schueppeli*, *B. punctulatum*, *Tachys micros*, *Epaphius secalis*, *Agonum impressum*, *Ag. marginatum*, *Paranchus albipes*, *Chlaenius nitidulus*, *Harpalus tardus*. Литературные данные о нахождении *P. albipes* в Верхнедвинске и Полоцке [41] не подтвердились в результате наших исследований и в этом году. Данный вид в последнее время достоверно известен только из окрестностей г. Витебска, где стал довольно редок (в 1993–2002 гг. был обычен) не только в долине р. Витьбы, но и практически на всем протяжении левого берега р. Западной Двины в городской черте в местах выхода родников на зеленых глинах. Численность остальных видов, примерно, одина-

кова. В трещинах почвы и в большом количестве встречался реликтовый циркумполярный вид *Nebria rufescens*, но только в местах выхода родников и холодных ручьев. И в 2014 году мы наблюдаем этот северный бореальный вид и на западе региона. Несмотря на активные поиски не был найден в 1993–1999 гг. псаммофильный вид *Omophron limbatum*, который по данным А.И. Радкевича (1970) [41], был в эти времена нередок по берегам Западной Двины. Скорее всего, на его численность отрицательно влияет возросшая антропогенная нагрузка на береговые биоценозы этой реки в последнее время. И только с 1999–2000 гг. его численность стала немного возрастать, отмечено 2 генерации. Данный вид в 2007 году пойман в г. Полоцке, а в 2014 г. выявлен на песчано-галечниковых береговых биоценозах в окр. г. Новополоцка и г. Верхнедвинска, где ранее вид не регистрировался.

Интересная картина наблюдается при рассмотрении распространения двух пар близких видов: *Elaphrus angusticollis* и *Tachys micros*, *Elaphrus aureus* и *Tachys bistriatus*. Первые три вида отмечены для белорусской части долины реки примерно до 2003 года, причем первый вид практически достигал в это время границы Латвии, и они имеют сравнительно высокую численность. После 2003 года *E. angusticollis* стал регистрироваться и в Латвии. И, примерно, с г. Краславы (Латвия) они резко заменяются на вторую пару видов *T. bistriatus* и *E. aureus*. Хотя *T. bistriatus* был ранее отмечен для территории белорусской части долины р. Западной Двины, но в пограничной зоне с Латвией [42]. Причина такого распространения пока осталась не выясненной. В 2014 году *E. aureus* был нередок в различных прибрежных биоценозах в окр. г. Верхнедвинска, выявлен также в парковых биоценозах г. Полоцка, т.е. мы видим активное расширение его ареала на восток. Также интересно отметить резкое продвижение на восток еврокавказского неморального вида *Nebria brevicollis*, выявленного в 2001 году в Верхнедвинском р-не в дол. р. Сарья и в 2002 году в г. Витебске по дол. р. Витьбы, недалеко от ее устья. Данный вид ранее был обнаружен в Беларуси в г. Минске (в парке), а также в парковых экосистемах г. Полоцка в 2007 году. *N. brevicollis* в течение 1990–2000 гг. практически распространился по всей территории Латвии с запада на восток [42], и ранее предполагалось его обнаружение в Поозерье. В 2015 году стал обычным в прибрежных биоценозах в конце лета – начале осени на Витьбе, Зап. Двине и впадающих в них ручьях в городской черте Витебска. Только с 2000 года в Белорусском Поозерье начинает регистрироваться европейский вид *Bembidion tenellum*, в начале по берегам крупных озер на западе, потом – по некрупным правым притокам реки Зап. Двины, и до 2012 года он не отмечался по береговым биоценозам самой реки Зап. Двины. В 2014 году практически во всех изученных прибрежных биоценозах в окр. г. Верхнедвинска он вошел в число субдоминантов и доминантов. На востоке региона *B. tenellum* только в 2014 году выявлен единично. В 2014 г. впервые

в Верхнедвинском р-не на глинисто-заиленном берегу р. Зап. Двины отмечен также единично *Bembidion octomaculatum*.

При анализе дендрограммы сходства карабидокомплексов исследованных биоценозов среднего течения реки Западной Двины по результатам кластерного анализа по видовому составу выявлено три довольно удаленных друг от друга кластера. В первый кластер вошли сообщества жужелиц, населяющих биоценозы, расположенные в Витебском р-не. Во второй кластер вошли сообщества жужелиц, населяющих биоценозы, расположенные в Полоцком р-не, и 2 биоценозов, представленных склонами в Витебском и Верхнедвинском р-нах. В третий кластер вошли сообщества жужелиц, населяющих биоценозы, расположенные в Верхнедвинском р-не (рисунок 10.1). Такое расположение свидетельствует о значительном видовом различии карабидокомплексов западной и восточной частей среднего течения реки Западной Двины.

При анализе дендрограммы сходства карабидокомплексов исследованных биоценозов среднего течения реки Западной Двины по результатам кластерного анализа (по численности) выявлено два довольно удаленных друг от друга блока кластеров. В первый блок вошло 5 кластеров, представленных карабидокомплексами 9 прибрежных биоценозов, которые были расположены в Витебском и Полоцком р-нах и 2 биоценозов, представленных склонами в Верхнедвинском р-не. Второй блок включает в себя 4 кластера, представленные карабидокомплексами, населяющими прибрежные биоценозы Верхнедвинского р-на. Такое расположение кластеров говорит о сильных различиях видового состава и численности видов жужелиц восточного и западного участков реки Западной Двины в пределах Витебской области (рисунок 10.2).

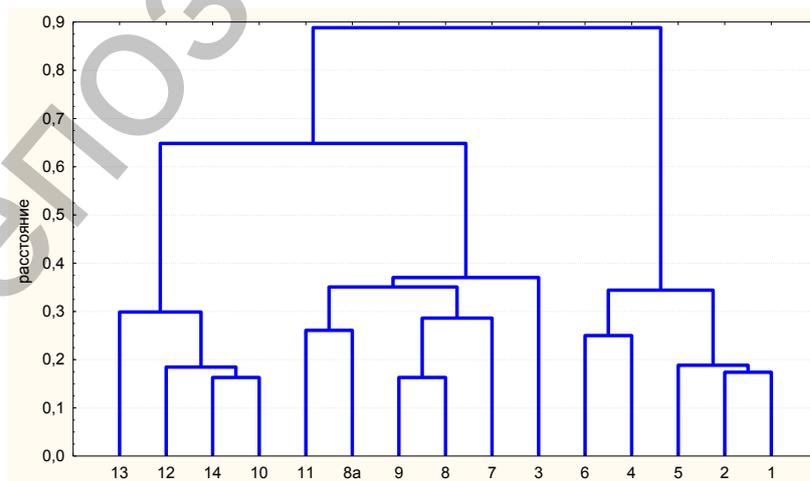


Рисунок 10.1 – Дендрограмма сходства карабидокомплексов исследованных биоценозов среднего течения реки Западной Двины по результатам кластерного анализа (по видовому составу).

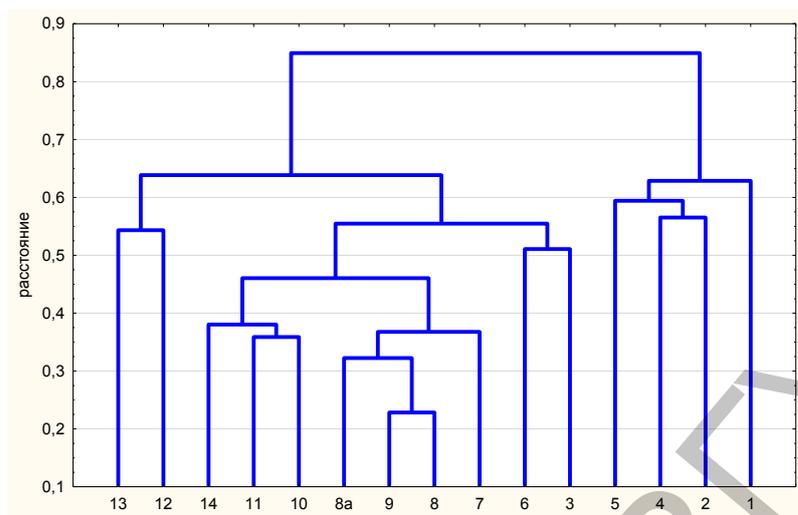


Рисунок 10.2 – Дендрограмма сходства карабидокомплексов исследованных биоценозов среднего течения реки Западной Двины по результатам кластерного анализа (по численности).

Карабидокомплексы, населяющие биоценозы (№ 7, 8, 8a, 9), которые находятся в Полоцком р-не, оказались довольно близки между собой (разница не выше 37%) и образуют компактный небольшой блок. Карабидокомплексы, населяющие биоценозы (№ 10, 11, 14), которые представлены более открытыми местообитаниями, поросшими травянистой растительностью, также оказались близки между собой (разница не превышает 38%). И они все объединяются в первый кластер. К ним примыкают карабидокомплексы 2 биоценозов (№ 3, 6), представленных склонами, поросшими травянистыми растениями в Верхнедвинском р-не, которые формируют 2 близких кластера. Довольно отличны от них карабидокомплексы, населяющие подтапливаемые биоценозы, заросшие кустарниковой растительностью (№ 12, 13), входящие в 2 других кластера.

Проведенные исследования показывают, что долины широтно-расположенных крупных рек, на примере р. Зап. Двины, облегчают процессы взаимопроникновения видов беспозвоночных, ранее не свойственных данным территориям. Строительство каскада ГЭС может повлиять на эти процессы. Многие виды смогут изменить свои привычные места обитания и занять образовавшиеся новые, но те виды жужелиц, жизнь которых непосредственно связана с кромкой воды – гигрофилы, могут исчезнуть вместе с исконными для них местами обитания. Среди видов, находящихся под угрозой исчезновения, встречаются и редкие. К ним можно отнести: *Agonum impressum*, *Bembidion ruthenum*, *B. assimile*, *B. gilvipes*, *B. octomaculatum*, *B. tenellum*, *B. punctulatum*, *Nebria rufescens*, *N. livida*, *Omphron limbatum*, *Elaphrus aureus*, *E. angusticollis*, *Chlaenius tibialis*, *Paranchus albipes*, *Tachys bistratus*. Все они были найдены на берегах реки Западной Двины, а некоторые из них очень локальны и их места обитания попадают под затопление.

Ареалогический анализ. В биоценозах № 1–6, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двины в Верхнедвинском районе, выявлены представители 11 типов ареалов. Наиболее обильно представлены ареалы: Го (от 7,2 до 47,7%), ТП (от 15,3 до 34,5%) и ЕС (от 9,6 до 30%) (рисунок 10.3).

В биоценозе № 1, представленном правым глинисто-галечниковым берегом р. Зап. Двины, выявлено 10 типов ареалов, доминируют представители Го, зцП, зП, и ТП типов ареалов (от 12,4 до 34,5%) по численности видов. Им уступают виды, имеющие ЕС ареалы (9,8%), доля участия видов с остальными типами ареалов Ц, Цпб, ЕзС, ЕК, Е незначительна. По видовому составу картина немного меняется, увеличивается доля ЕК видов (6%). Голарктический тип ареала (4%) не является доминирующим по видовому составу в данном биоценозе.

В биоценозе № 2, представленном склоном правого песчано-глинистого берега р. Зап. Двины, выявлено 9 типов ареалов, доминируют представители ЕС, Го, ТП, зцП (от 11,3 до 30%) по численности видов. Им несколько уступают представители ареалов зП (7,3%), Е (6,7%), Цпб (5,3%), доля участия видов с остальными типами ареалов (ЕзС, ЕКаз) незначительна. По видовому составу картина немного меняется, лидируют виды, которые являются представителями ТП, зцП, зП, ЕС ареалов от 14,7 до 29,4%, им уступает Го (5,8%) по количеству видов, этот тип ареала является одним из доминантных по количеству видов. Доля участия остальных типов ареалов (Цпб, ЕзС, ЕКаз, Е) незначительна.

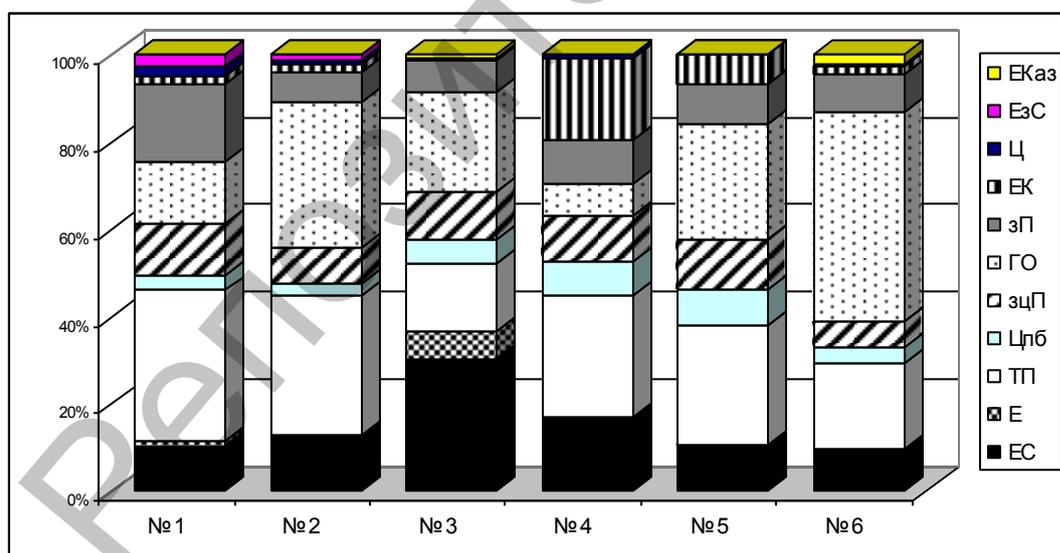


Рисунок 10.3 – Спектры типов ареалов в исследованных биоценозах.

В биоценозе № 3, представленном правым глинисто-заиленным берегом р. Зап. Двины, выявлено 9 типов ареалов, доминируют по численности видов представители ГО, ТП, ЕС, зцП (от 8,2 до 33,3%) ареалов. Им несколько уступают представители зП (6,7%) типа ареала, доля участия ви-

дов с остальными типами ареалов (ЕК, ЕзС, Цпб, Ц) незначительна. По видовому составу картина изменяется – возрастает роль зП видов (20,4%) при уменьшении доли участия видов с Го (6,82%) и ЕС (9,1%) типами ареала.

В биоценозе № 4, представленном левым глинисто-заиленным берегом р. Зап. Двины, выявлено 8 типов ареалов, доминируют по численности видов представители ТП, ЕК, ЕС, зцП, зП (от 9,9 до 27,8%) типов ареалов. Им несколько уступают представители Го (7,2%) и Цпб (7,9%), доля участия Ц типа ареала незначительна. По видовому составу картина изменяется – значительно возрастает роль Ц (5,3%) и зцП (18,4%) ареалов при уменьшении доли участия Цпб (2,6%) и ЕК (10,5%) ареалов.

В биоценозе № 5, представленном песчаным пляжем, выявлено 8 типов ареалов. Доминируют по численности видов представители ТП, Го, зцП (от 11,4 до 27,7%) ареалов. Им несколько уступают представители ЕС (9,9%), зП (9,2%), Цпб (8,5%), ЕК (6,7%), доля участия Европейского типа ареала незначительна. По видовому составу картина изменяется, значительно возрастает роль зП (17,4%) и Е (4,4%) при значительном уменьшении доли участия ГО (6,5%) ареала.

В биоценозе № 6, представленном склоном левого песчано-глинистого берега р. Зап. Двины, выявлено 9 типов ареалов, доминируют по численности видов представители ГО, ТП, ЕС (от 9,6 до 47,7%) ареалов. Им несколько уступают представители зцП (5,9%) и зП (8,7%), доля участия видов с остальными типами ареалов (Ц, Цпб, ЕКаз, ЕК) незначительна. По видовому составу картина изменяется, возрастает роль ТП (36,4%) и зП (18,2%) при значительном уменьшении доли участия ГО (12,1%).

В биоценозах № 7–9, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двины в Полоцком районе, выявлено 7 типов ареалов. Наиболее обильно представлены ЕзС (от 2,4% до 52,9%), зП (от 5,9% до 48,8%), зцП (от 3,2% до 37,4%), доля остальных типов ареалов (Ц, ТП, ЕС, ЕК) незначительна (рисунок 10.4).

В биоценозе № 7, представленном левым песчаным берегом р. Зап. Двины, поросшим ивой с редкой растительностью, выявлено 7 типов ареалов, доминируют по численности видов представители Ц, ЕзС, ТП (от 14,6 до 28,2%) ареалов. Несколько уступают представители зцП (12,7%), зП (10,9%), ЕС (6,4%), доля участия ЕК типа ареала незначительна. По видовому составу картина значительно меняется, наблюдается резкое уменьшение роли видов с Ц (4,6%) типом ареала при возросшем значении ТП (22,7%) и зцП (27,3%) типов ареалов.

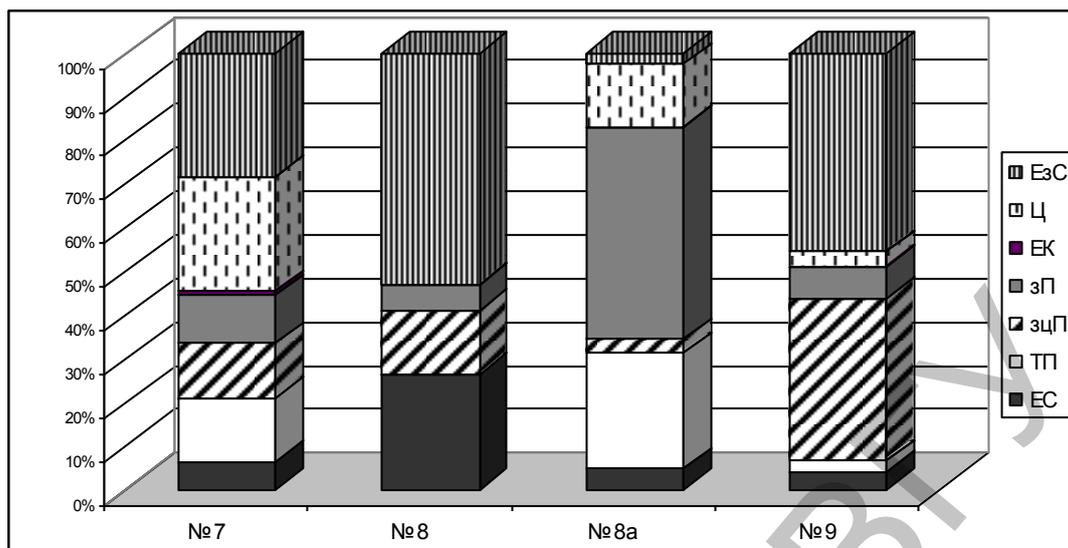


Рисунок 10.4 – Спектры типов ареалов в исследованных биоценозах.

В биоценозе № 8, представленном левым глинистым (зеленая глина) берегом р. Зап. Двины, выявлено 4 типа ареалов, доминируют по численности видов представители ЕзС и ЕС (от 26,5% до 52,9%) ареалов. Несколько уступают представители зП (5,9%) и зцП (14,7%) типов ареалов. По видовому составу картина несколько меняется, резко снижается роль ЕзС (10%) при возрастании доли участия оставшихся (зП, зцП, ЕС) типов ареалов.

В биоценозе № 8а, представленном левым глинисто-заиленным берегом р. Зап. Двины, выявлено 6 типов ареалов, среди которых доминируют по численности видов ТП, зП, Ц (от 14,4 до 48,8%) ареалов. Несколько уступают представители ЕС (4,8%) ареала, доля участия остальных (ЕзС, зцП) незначительна. По видовому составу картина несколько меняется, возрастает роль видов с Ц (10,5%) и ЕС (10,5%) типом ареала, при этом уменьшается роль видов с зП (31,6%) типом ареала.

В биоценозе № 9, представленном правым глинисто-галечниковым берегом р. Зап. Двины, выявлено 6 типов ареалов, среди которых доминируют по численности видов зцП (37,4%) и ЕзС (45,5%). Несколько уступают представители зП (7,3%) типа ареала, доля участия остальных (Ц, ТП, ЕС) незначительна. По видовому составу картина несколько меняется, уменьшается роль видов с зцП (29,4%) и ЕзС (11,8%) типом ареалов, и увеличивается доля участия остальных (Ц, ТП, зП, ЕС).

В биоценозах № 10–14, расположенных по левому берегу р. Зап. Двины в Витебском районе выявлено 10 типов ареалов. Наиболее обильно представлены зП (от 4,4 до 44,5%), зЕ (от 4,4 до 27,2%), ТП (от 3 до 23,4%), доля остальных типов ареалов (Ц, зцП, ЕС, ЕзС, ЕКаз, ЕК, Е) незначительна (рисунок 10.5).

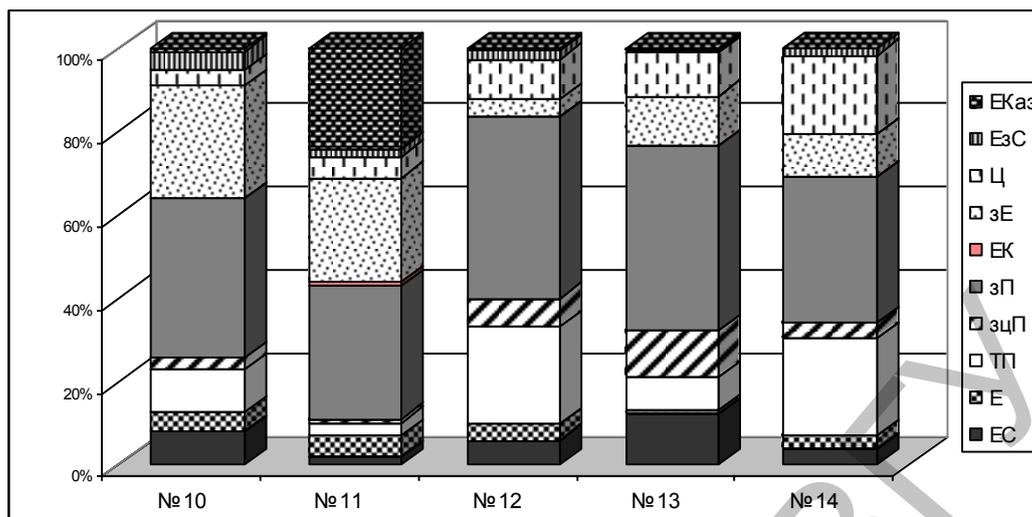


Рисунок 10.5 – Спектры типов ареалов в исследованных биоценозах.

В биоценозе № 10, представленном левым песчаным берегом р. Зап. Двины, выявлено 9 типов ареалов, среди которых доминируют представители зП, зЕ, ТП (от 10,3 до 38,2%). Несколько уступают представители ЕС (8,1%) типа ареала, доля участия остальных (Ц, зцП, ЕзС, ЕКаз, Е) незначительна. По видовому составу картина меняется, возрастает роль видов с Ц (12,5%), ТП (25%) и ЕС (25,5%) типами ареалов, при уменьшении доли участия видов с зП (25%) и зЕ (4,2%) ареалами.

В биоценозе № 11, представленном склоном левого берега р. Зап. Двины, выявлено 10 типов ареалов, среди которых доминируют представители зП, ЕКаз, зЕ (от 24 до 32%) видов. Несколько уступают представители Ц (5%) и Е (5%) типов ареалов, доля участия остальных (ТП, зцП, ЕС, ЕзС, ЕК) незначительна. По видовому составу картина значительно меняется, резко возрастает роль видов с Ц, ТП, ЕС, ЕзС (от 9,5 до 19,1%) типами ареалов при снижении доли участия от 4,8 до 19,1% зП, ЕКаз и зЕ видов.

В биоценозе № 12, представленном левым заболоченным глинистым берегом р. Зап. Двины, выявлено 9 типов ареалов, среди которых доминируют ТП (23,5%) и зП (43,6%). Несколько уступают представители Ц, зцП и ЕС (от 5,9 до 9,5%) типов ареалов, доля участия остальных (ЕзС, ЕКаз, Е, зЕ) незначительна. По видовому составу картина меняется незначительно, возрастает роль видов с Ц (13,2%) типом ареала и снижается с зП (26,3%).

В биоценозе № 13, представленном левым берегом р. Зап. Двины, выявлено 9 типов ареалов, среди которых доминируют представители Ц, зцП, зЕ, ЕС, зП (от 10,5 до 44,5%) типов ареалов. Несколько уступают им представители ТП (7,9%) типа ареала, доля участия остальных типов ареала (ЕзС, ЕКаз, Е) незначительна. По видовому составу картина меняется незначительно, возрастает роль видов с ТП (22,5%) типом ареала и снижается зП (25%) и зЕ (5%).

В биоценозе № 14, представленном левым заболоченным песчано-глинистым берегом р. Зап. Двины, выявлено 8 различных типов ареалов,

среди которых доминируют представители зЕ, Ц, ТП, зП (от 10,3 до 34,8%) типов ареалов. Доля участия представителей остальных типов ареалов (зцП, ЕС, ЕзС, Е) незначительна. По видовому составу картина меняется незначительно, возрастает роль видов с зцП (12,5%) и ЕС (6,3%) типами ареалов и снижается с зЕ (6,3%).

При анализе дендрограмм сходства сообществ жужелиц (по типам ареалов) на основании кластерного анализа видим распределение их по 3 большим совпавшим блокам: как по численности видов, так и по видовому составу. Структуры сообществ жужелиц по типам ареалов, вне зависимости от числа видов или их численности, оказались очень схожи и в большей степени зависят от расположения изученных биоценозов, чем от типа прибрежного биоценоза (рисунки 10.6–10.7). Данные наблюдения подтверждают важную роль крупных водотоков, как коридоров взаимной миграции видов жужелиц.

Спектры жизненных форм. Жизненные формы жужелиц выделялись согласно классификации, предложенной Шаровой [43]. Всего в исследуемых биоценозах выявлено 12 групп жизненных форм почвенного герпетобия: *эпигеобионты ходящие* (Эпх), *стратобионты-скважники подстилочные* (Ссп), *стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные* (Сспп), *страто-хортобионты* (Схб), *геохортобионты гарпалоидные* (Гг), *скважники зарывающиеся подстильно-почвенные* (Сзпп), *стратобионты-скважники подстильно-трещинные* (Сспт), *эпигеобионты бегающие* (Эпб), *геобионты роющие* (Гр), *геобионты бегающие-роющие* (Гбр), *подстильно-почвенные* (Псп), *стратобионты скважники* (Сбс).

В биоценозах № 1–6, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двины в Верхнедвинском районе, выявлены представители 12 групп почвенного герпетобия. Наиболее обильно представлены группы: Сзпп (от 16,4 до 57,3%), Ссп (от 19,4 до 37,3%) и Сспп (от 7,8 до 22,6%) (рисунок 10.8).

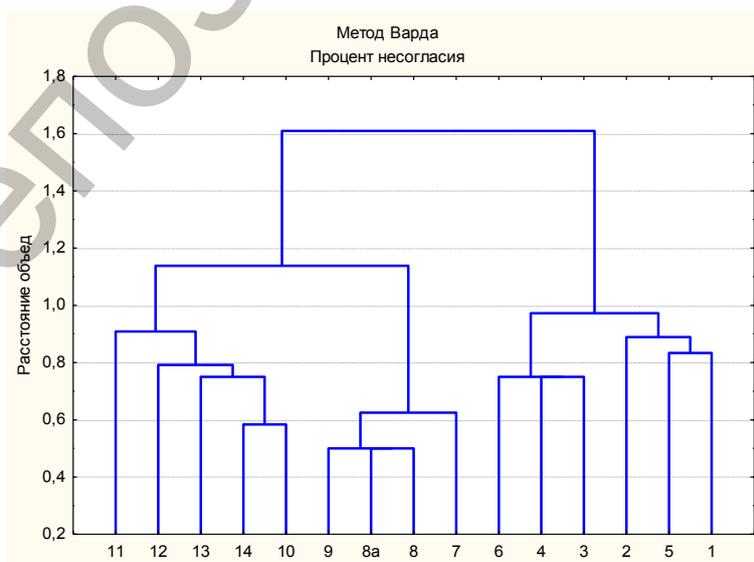


Рисунок 10.6 – Дендрограмма сходства сообществ жужелиц (по типам ареалов) на основании кластерного анализа (по количеству видов).

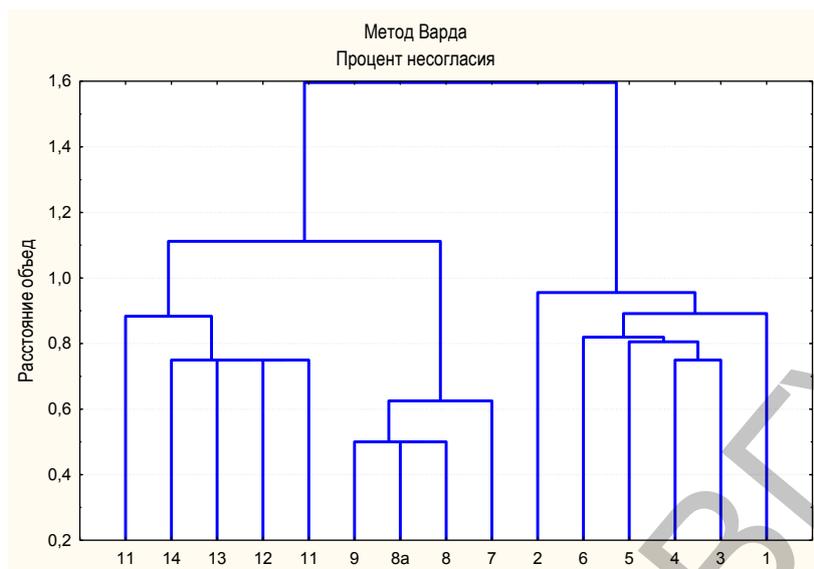


Рисунок 10.7 – Дендрограмма сходства сообществ жужелиц (по типам ареалов) на основании кластерного анализа (по численности).

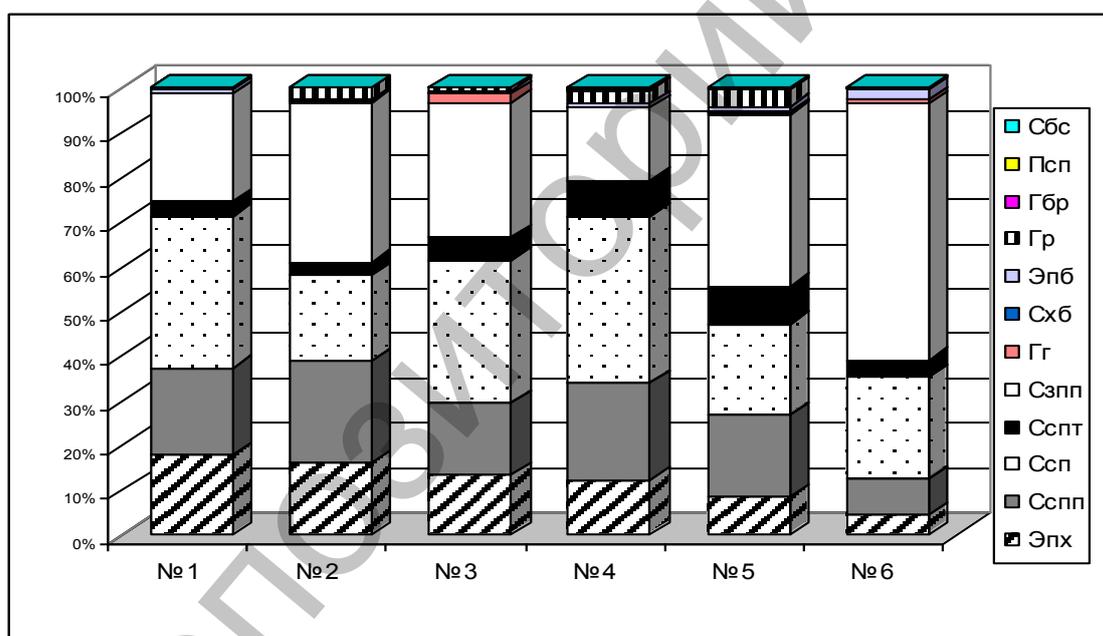


Рисунок 10.8 – Спектры жизненных форм в исследованных биоценозах.

В биоценозе № 1 отмечено 9 групп почвенного герпетобия. Доминируют группы стратобионты-скважники подстилочные (33,9%), скважники зарывающиеся подстилично-почвенные (24,0%), стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные (19,4%) и эпигеобионты ходящие (17,9%). В биоценозе № 2 обнаружено 8 групп жизненных форм жужелиц. Доминирующими являются: скважники зарывающиеся подстилично-почвенные (35,67%), стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные (22,5%), стратобионты-скважники подстилочные (19,4%) и эпигеобионты ходящие (16,1%). В биоценозе № 3 обнаружено 8 групп жизненных форм. Домини-

руют стратобионты-скважники подстилочные (32,0%), скважники зарывающиеся подстилично-почвенные (30,0%), стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные (16,0%). В биоценозе № 4 найдено 10 групп жизненных форм. Доминируют здесь стратобионты-скважники подстилочные (37,3%), стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные (21,6%), скважники зарывающиеся подстилично-почвенные (16,4%).

В биоценозе № 5 детерминировано 11 групп жизненных форм. Доминируют скважники зарывающиеся подстилично-почвенные (38,4%), стратобионты-скважники подстилочные (20,4%), стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные (18,2%). В биоценозе № 6 обнаружено 8 групп жизненных форм жуужелиц. Доминирующими являются скважники зарывающиеся подстилично-почвенные (57,3%), стратобионты-скважники подстилочные (22,9%), уступают им в численности стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные (7,8%).

В биоценозах № 7–9, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двины в Полоцком районе, выявлены представители 9 групп почвенного герпетобия. Наиболее обильно представлены группы: Сспп (от 6,4 до 70,6%), Сзпп (от 7,3 до 56,0%), Ссп (от 5,9 до 34,9%) (рисунок 10.9).

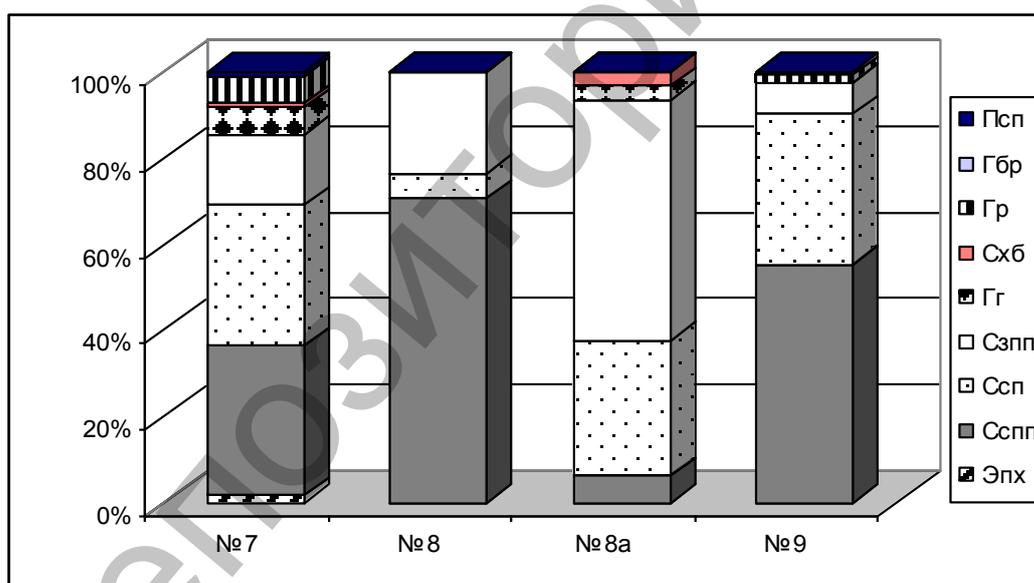


Рисунок 10.9 – Спектры жизненных форм в исследованных биоценозах.

В биоценозе № 7 отмечено 8 групп почвенного герпетобия. Доминируют группы стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные (34,5%), стратобионты-скважники подстилочные (32,7%) и скважники зарывающиеся подстилично-почвенные (16,4%). В биоценозе № 8 обнаружено 3 группы жизненных форм жуужелиц. Соотношение найденных групп жизненных форм следующее: стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные (70,6%), скважники зарывающиеся подстилично-почвенные (23,5%), стратобионты-скважники подстилочные (5,9%). В биоценозе № 8a обнаружено 5 групп

жизненных форм. Доминируют скважники зарывающиеся подстилично-почвенные (56,0%), стратобионты-скважники подстилочные (31,2%). В биоценозе № 9 найдено 5 групп жизненных форм. Доминируют здесь стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные (55,3%), стратобионты-скважники подстилочные (34,9%), уступает им по численности группа скважники зарывающиеся подстилично-почвенные (7,3%).

В биоценозах № 10–14, расположенных по левому берегу р. Зап. Двины в Витебском районе, выявлены представители 11 групп почвенного герпетобия. Наиболее обильно представлены группы: Ссп (от 39,0 до 60,6%), Эпх (от 8,8 до 34,6%), Сспп (от 5,0 до 28,9%) (рисунок 10.10).

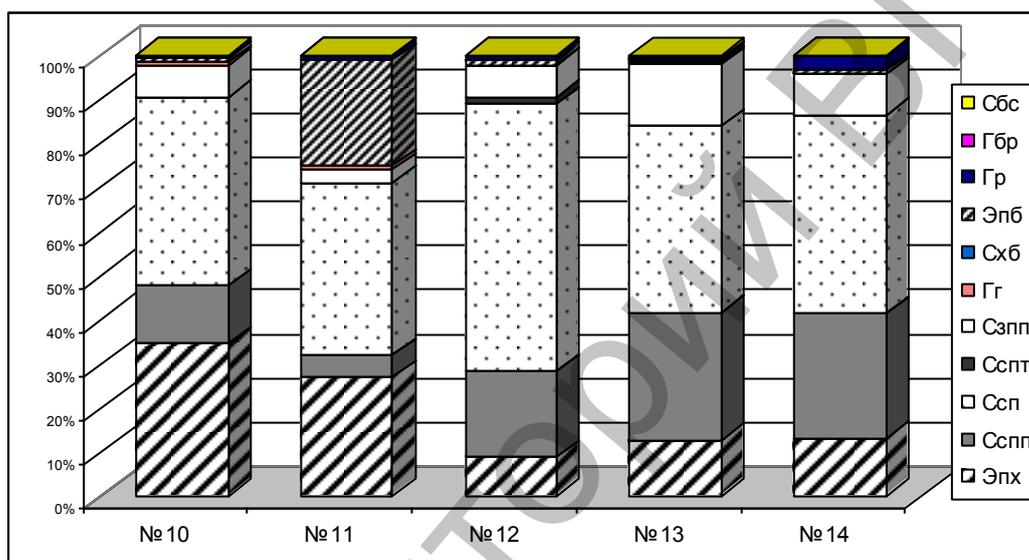


Рисунок 10.10 – Спектры жизненных форм в исследованных биоценозах.

В биоценозе № 10 обнаружено 7 групп жизненных форм жуужелиц. Доминирующими являются: стратобионты-скважники подстилочные (42,7%), эпигеобионты ходящие (34,6%), стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные (13,2%). В биоценозе № 11 обнаружено 7 групп жизненных форм. Доминируют стратобионты-скважники подстилочные (39,0%), эпигеобионты ходящие (27,0%) и эпигеобионты бегающие (24,0%). В биоценозе № 12 найдено 7 групп жизненных форм. Доминируют здесь стратобионты-скважники подстилочные (60,6%), стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные (19,6%). В биоценозе № 13 детерминировано 9 групп жизненных форм. Доминируют стратобионты-скважники подстилочные (42,4%), стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные (28,9%) и эпигеобионты ходящие (12,7%). В биоценозе № 14 обнаружено 6 групп жизненных форм жуужелиц. Доминирующими являются стратобионты-скважники подстилочные (45,1%), стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные (28,3%), эпигеобионты ходящие (13,0%), уступают им в численности стратобионты-скважники зарывающиеся подстилично-почвенные (9,2%) (рисунок 10.10).

Спектры биотопической приуроченности. В биоценозах № 1–6, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двины в Верхнедвинском районе, выявлены представители 13 групп по биотопической приуроченности жужелиц. Наиболее обильно представлены группы: луго-лесная (от 16,9 до 54,6 %), болотная (от 6,5 до 24%) и эвритопная (от 5,5 до 23,8%) (рисунок 10.11).

В биоценозе № 1 отмечены представители 10 групп по биотопической приуроченности. Наблюдается преобладание эвритопных (23,8%) и луго-лесных (16,9%) видов. Уступают им в численности лесные (13,8%), болотные (13,8%) и прибрежные виды (12,7%). Доля остальных групп биотопической приуроченности незначительна. В биоценозе № 2 обнаружены представители 8 групп по биотопической приуроченности. Доминирующей группой является луго-лесная (35,5%). Уступают ей по числу представителей группы: эвритопная (21,7%) и прибрежная (12,3%). Доля остальных групп биотопической приуроченности незначительна. В биоценозе № 3 обнаружены представители 10 групп по биотопической приуроченности. Доминируют луго-лесная (24,7%) и болотная (24,0%) группы. Несколько уступают им по численности представители лесной (13,3%) и луго-полевой (12,7%) групп. Доля остальных групп незначительна (рисунок 10.11). В биоценозе № 4 найдены представители 11 групп по биотопической приуроченности. Доминируют здесь представители луго-лесной (33,6%) группы, уступают ей по численности представители прибрежной (18,7%), эвритопной (14,9%) и болотной (10,6%). Доля остальных групп незначительна. В биоценозе № 5 детерминировано 10 групп по биотопической приуроченности жужелиц. Доминирует луго-лесная (42,3%), ей уступают по числу представители прибрежной и эвритопной групп. Доля остальных незначительна. В биоценозе № 6 обнаружено 11 групп по биотопической приуроченности жужелиц. Доминирующей является луго-лесная (54,6%) группа. Доля остальных групп незначительна.

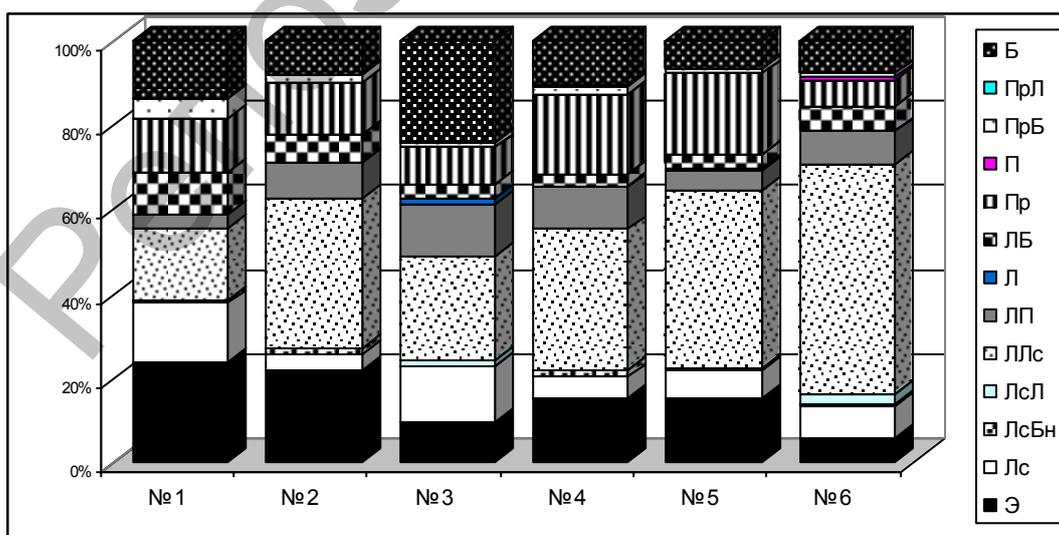


Рисунок 10.11 – Спектры биотопической приуроченности в исследованных биоценозах.

В биоценозах № 7–9, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двины в Полоцком районе выявлены представители 11 групп по биотопической приуроченности жужелиц. Доминируют следующие группы: лесо-луговая (от 2,9 до 63,2%) и прибрежно-луговая (от 3,2 до 55,9%) (рисунок 10.12).

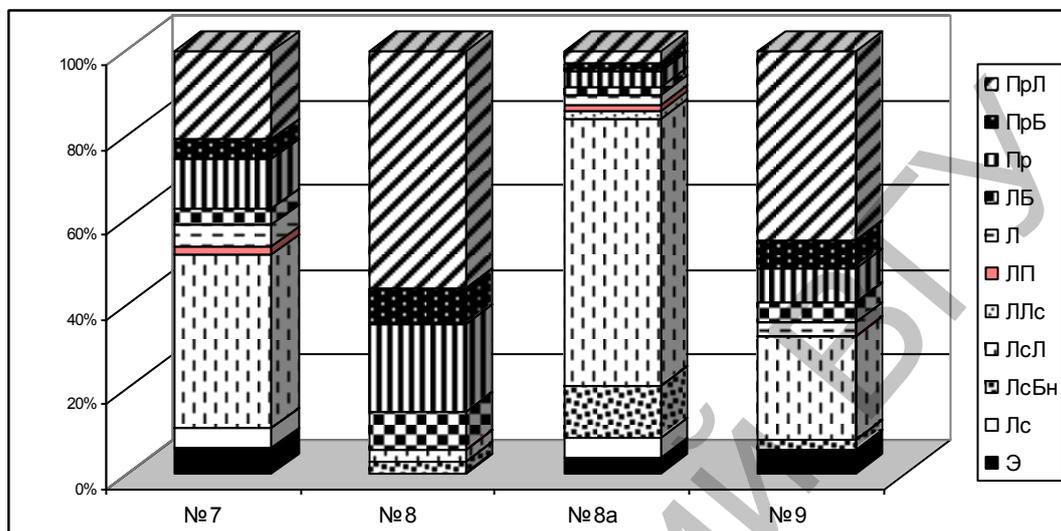


Рисунок 10.12 – Спектры биотопической приуроченности в исследованных биоценозах.

В биоценозе № 7 отмечены представители 9 групп по биотопической приуроченности. Доминируют представители лесо-луговой группы (40,9%), уступают ей прибрежно-луговая (20,9%) и прибрежная (11,8%) группы. Доля остальных незначительна. В биоценозе № 8 обнаружены представители 6 групп по биотопической приуроченности жужелиц. Лидируют представители прибрежно-луговой (55,9%) и прибрежной (20,6%) группы. Доля остальных незначительна. В биоценозе № 8a обнаружены представители 11 групп по биотопической приуроченности. Доминируют среди групп: лесо-луговая (63,2%), уступает ей по числу представителей лесо-низинноболотная (12,0%). Доля остальных групп незначительна. В биоценозе № 9 найдены представители 8 групп по биотопической приуроченности. Доминируют здесь группы: прибрежно-луговая (44,7%) и лесо-луговая (24,4%). Доля остальных незначительна.

В биоценозах № 10–14, расположенных по левому берегу р. Зап. Двины в Витебском районе, выявлены представители 11 групп по биотопической приуроченности жужелиц. Наиболее обильно представлены группы: лесная (от 11,6% до 60,0%), лесо-низинноболотная (от 3,0 до 33,7%), лугоболотная (от 3,0 до 27,3%) (рисунок 10.13).

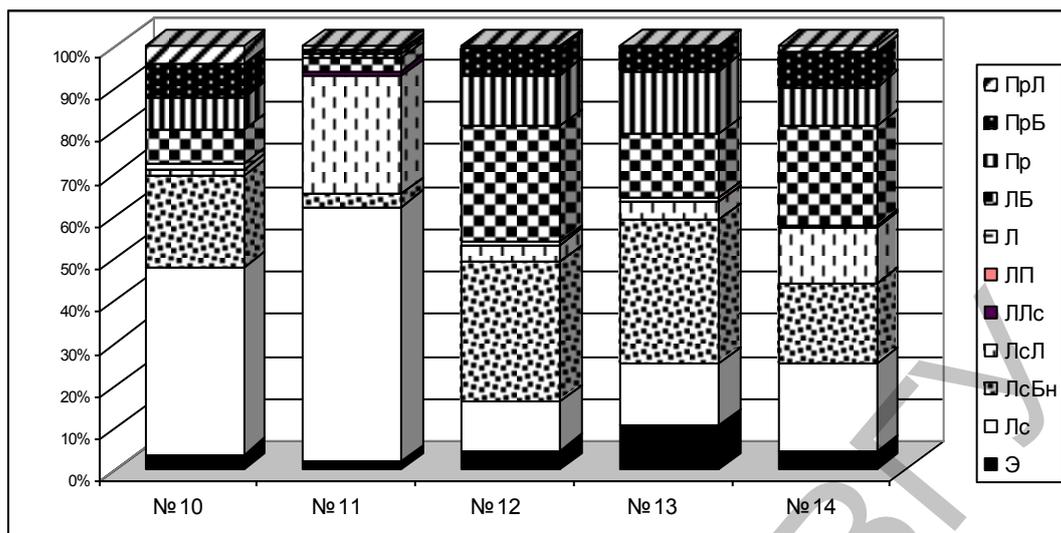


Рисунок 10.13 – Спектры биотопической приуроченности в исследованных биоценозах.

В биоценозе № 10 обнаружены представители 9 групп по биотопической приуроченности жужелиц. Доминирующими являются: лесная (44,1%), лесо-низинноболотная (21,3%). Доля остальных групп незначительна. В биоценозе № 11 обнаружены представители 9 групп по биотопической приуроченности. Доминируют лесная (60,0%) и лесо-луговая (28,0%). Доля остальных групп незначительна. В биоценозе № 12 найдены представители 9 групп по биотопической приуроченности. Доминируют здесь группы: лесо-низинноболотная (32,7%) и луго-болотная (27,3%), несколько уступают им по численности представители прибрежная (12,1%) и лесная (11,6%). Доля остальных групп незначительна. В биоценозе № 13 детерминированы представители 9 групп по биотопической приуроченности. Доминируют группы: лесо-низинноболотные (33,7%), прибрежные (14,9%), лесные (14,7%), луго-болотные (14,7%). Доля остальных незначительна. В биоценозе № 14 обнаружены представители 9 групп по биотопической приуроченности. Доминирующими являются луго-болотные (23,3%), лесные (20,7%), лесо-низинноболотные (19,0%), несколько уступает им по численности представителей группа лесо-луговые (13,0%). Доля остальных незначительна.

Спектры гигропреферендумов. В биоценозах № 1–6, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двины в Верхнедвинском районе, по отношению к влажности выявлено доминирование мезофилов (от 30,3 до 61,9%), гигрофилов (от 19,7 до 40,2%) и мезогигрофилов (от 16,9 до 33,8%). В биоценозах № 7–9, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двина в Полоцком районе, по отношению к влажности выявлено доминирование мезогигрофилов (от 21,6 до 55,9%), мезофилов (от 2,9 до 45,6%) и гигрофилов (от 23,6 до 43,6%). В биоценозах № 10–14, расположенных по левому берегу р. Зап. Двины в Витебском районе, по отношению к влаж-

ности выявлено доминирование гигрофилов (от 9,0 до 77,1%), мезофилов (от 16,5 до 64,0%) и мезогигрофилов (от 4,1 до 27,0%).

В результате исследований в 2014 году на реке Западной Двине было собрано 4719 экземпляров жужелиц 91 вида, относящихся к 37 родам. Наибольшее число видов было отмечено в родах *Bembidion* (19), *Agonum* (10), *Pterostichus* (10), уступали им по количеству видов рода *Carabus* (5), *Amara* (4), *Harpalus* (4). Доля участия остальных родов незначительна.

В биоценозах № 1–6, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двины в Верхнедвинском районе, выявлено 73 вида жужелиц, относящихся к 32 родам. Наибольшим числом видов представлены роды: *Bembidion* (12 видов), *Pterostichus* (10 видов), *Agonum* (8 видов), в родах *Carabus*, *Amara*, *Chlaenius* по 3 вида. В биоценозах № 7–9, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двины в Полоцком районе, выявлено 43 вида жужелиц, относящихся к 22 родам. Наибольшим числом видов представлены роды: *Bembidion* (11 видов), *Pterostichus* (7 видов), *Agonum* (3 видов), роды *Harpalus* и *Leistus* по 2 вида. В биоценозах № 10–14, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двины в Витебском районе, выявлено 58 видов жужелиц, относящихся к 24 родам. Наибольшим числом видов представлены роды: *Bembidion* (11 видов), *Agonum* (9 видов), *Pterostichus* (8 видов), *Carabus* (4 вида), *Leistus* (3 вида). Найдены редкие виды: *Agonum micans*, *Ag. thoreyi*, *Badister sodalis*, *Bembidion assimile*, *B. gilvipes*, *B. ruthenum*, *B. schuppeli*, *B. tenellum*, *Blemus discus*, *Chlaenius tibialis*, *Clivina collaris*, *Curtonotus gebleri*, *Elaphrus aureus*, *Leistus piceus*, *Nebria brevicollis*, *N. rufescens*, *Omophron limbatum*, *Pterostichus gracilis*, *Stomis pumicatus*. Выявлены достоверные различия видового состава и численности видов жужелиц восточного и западного участков реки Западной Двины в пределах Витебской области.

При анализе структуры доминирования в 15 биоценозах было выявлено 24 доминантных вида. Не обнаружено общих видов доминантов для всех изученных биоценозов. В биоценозах № 1–6 в Верхнедвинском районе обнаружены представители 13 групп по биотопической приуроченности жужелиц. Наиболее обильно представлены группы: луго-лесная (от 16,9 до 54,6%), болотная (от 6,5 до 24%) и эвритопная (от 5,5 до 23,8%). Рассмотрено и выделено 12 групп жизненных форм жужелиц. Наиболее обильно представлены группы: Сзпп (от 16,4 до 57,3%), Ссп (от 19,4 до 37,3%) и Сспп (от 7,8 до 22,6%). Выделено 11 типов ареалов. Наиболее обильно представлены ареалы: Го (от 7,2 до 47,7%), ТП (от 15,3 до 34,5%) и ЕС (от 9,6 до 30%). По отношению к влажности выявлено доминирование мезофилов (от 30,3 до 61,9%), гигрофилов (от 19,7 до 40,2%) и мезогигрофилов (от 16,9 до 33,8%).

В биоценозах № 7–9 в Полоцком районе детерминированными представителями 11 групп по биотопической приуроченности жужелиц. Наиболее обильно представлены группы: лесо-луговая (от 2,9 до 63,2%) и прибреж-

но-луговая (от 3,2 до 55,9%). Выделено 9 групп жизненных форм жуужелиц. Доминируют группы: Сспп (от 6,4 до 70,6%), Сзпп (от 7,3 до 56,0%), Ссп (от 5,9 до 34,9%). Выявлено 7 типов ареалов. Наибольшим числом особей представлены ЕзС (от 2,4 до 52,9%), зП (от 5,9 до 48,8%), зцП (от 3,2 до 37,4%) типы ареалов, доля остальных типов ареалов (Ц, ТП, ЕС, ЕК) незначительна. Обнаружено доминирование мезогигрофилов (от 21,6 до 55,9%), мезофилов (от 2,9 до 45,6%) и гигрофилов (от 23,6 до 43,6%).

В биоценозах № 10–14 в Витебском районе определены представители 11 групп по биотопической приуроченности жуужелиц. Наибольшим числом особей представлены следующие группы: лесная (от 11,6 до 60,0%), лесо-низинноболотная (от 3,0 до 33,7%), луго-болотная (от 3,0 до 27,3%). Выявлены представители 11 групп почвенного герпетобия по жизненным формам. Наиболее обильно представлены группы: Ссп (от 39,0 до 60,6%), Эпх (от 8,8 до 34,6%), Сспп (от 5,0 до 28,9%). Установлено 10 типов ареалов. Доминируют зП (от 4,4 до 44,5%), зЕ (от 4,4 до 27,2%), ТП (от 3 до 23,4%), доля остальных типов ареалов (Ц, зцП, ЕС, ЕзС, ЕКаз, ЕК, Е) незначительна. Выявлено доминирование гигрофилов (от 9,0 до 77,1%), мезофилов (от 16,5 до 64,0%) и мезогигрофилов (от 4,1 до 27,0%).

Строительство каскада гидроэлектростанций на реке Западной Двине является серьезным шагом в развитии гидроэнергетики в Беларуси. Однако строительство таких сооружений, как ГЭС с водохранилищем, которые будут построены, изменят гидрологический и гидрогеологический режимы, что, в свою очередь, повлияет на прилежащие к водохранилищам ландшафты. Затопление берегов выше по течению расположения платин приведет к исчезновению прибрежных мест обитания растений и животных и к возникновению новых. Это, в первую очередь, коснется мезофауны этих районов, доминирующими представителями которой являются жуужелицы. Многие виды смогут изменить свои привычные места обитания и занять образовавшиеся новые, но те виды жуужелиц, жизнь которых непосредственно связана с кромкой воды, – гигрофилы, могут исчезнуть вместе с исконными для них местами обитания. Среди видов, находящихся под угрозой исчезновения из-за изменения мест обитания, встречаются и редкие для севера Беларуси. К ним можно отнести: *Agonum impressum*, *Bembidion ruthenum*, *Bembidion assimile*, *B. gilvipes*, *B. octomaculatum*, *B. tenellum*, *B. punctulatum*, *Nebria rufescens*, *N. livida*, *Omophron limbatum*, *Elaphrus aureus*, *E. angusticollis*, *Chlaenius tibialis*, *Paranchus albipes*, *Tachys bistriatus* и др. Все они были найдены на берегах реки Западной Двины, а некоторые из них очень локальны и их места обитания попадают под затопление. Также стоит отметить, что платина и образованное в результате ее строительства водохранилище будут являться искусственными барьерами для ряда естественных миграционных процессов видов беспозвоночных животных по долине реки Западной Двины. Примерами таких жуужелиц могут

быть активно продвигающийся на восток евро-кавказкий вид *E. aureus* и взаимно на запад евро-сибирский *E. angusticollis*.

Литература

1. Гидроэнергетика [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://www.energy-aven.org/belarus/hydro/>. – Дата доступа: 03.02.2015.
2. Грюнталь, С.Ю. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) как индикаторы рекреационного воздействия на лесные экосистемы / С.Ю. Грюнталь, Р.О. Бутовский // Энтотом. обозрение, 1997. – Т. 76, № 3. – С. 547–554.
3. Криволицкий, А.Д. Почвенная фауна в экологическом контроле / А.Д. Криволицкий. – М.: Наука, 1994. – 272 с.
4. Менеджмент речного бассейна / под ред. Ларс-Кристера Лундина; пер. с англ. – Минск, 2000. – Кн. 3: Устойчивый водный менеджмент в бассейне Балтийского моря. Издание программы балтийского университета. – 278 с.
5. Александрович, О.Р. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) фауны Белоруссии / О.Р. Александрович // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии. – Минск: Навука і тэхніка, 1991. – С. 37–78.
6. Надворный, В.Г. Насекомые пойменных биоценозов Верхнего Днепра / В.Г. Надворный // Актуальные вопросы зоогеографии: тезисы докл. всесоюзн. совещ. – Кишинев, 1975. – С. 176.
7. Надворный, В.Г. Почвенная мезофауна пойменных биоценозов реки Горыни / В.Г. Надворный // Животный мир Белорусского Полесья, охрана и рациональное использование: тезисы докл. 4 Обл. итог. науч. конф. – Гомель, 1985. – С. 108–109.
8. Надворный, В.Г. Фаунистические комплексы беспозвоночных пойменных биоценозов р. Припять и влияние на них антропогенных факторов / В.Г. Надворный // Динамика зооценозов, проблема охраны и рационального использования животного мира Белоруссии: тезисы докл. 6 Зоол. конф. БССР. – Минск: Наука и техника, 1989. – С. 125–127.
9. Надворный, В.Г. К изучению жужелиц фауны пойменных биоценозов верхнего Днепра / В.Г. Надворный, А.А. Петрусенко // Биологические основы освоения, реконструкции и охраны животного мира Белоруссии: тезисы докл. 4 Зоол. конф. Белорусской ССР. – Минск, 1976. – С. 185–186.
10. Ткаченко, А.К. К вопросу формирования комплексов карабидофауны пойменных биоценозов реки Южный Буг / А.К. Ткаченко // 9 Съезд Всесоюзн. энтотом. о-ва, Киев, окт., 1984. – Киев, 1984. – Ч. 2. – С. 191–192.
11. Хаберман, Х.М. Эколого-зоогеографический анализ фауны жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Эстонии / Х.М. Хаберман // Изв. АН ЭстССР. Сер. Биол. – 1965. – Вып. 1. – С. 3–27.
12. Haberman, H. Eesti madalsoode mardikalised / H. Haberman // Ent. Kogumik, 1959. – Т. 1. – S. 65–101.
13. Барщевский, А.А. Роль долины реки Даугава в формировании современной фауны жуков Латвии / А.А. Барщевский // Kraj.: Kulturvides veidosanas problemas Daugavas ieleja. – Daugavpils, 1991. – С. 40–42.
14. Стипрайс, М.А. Некоторые данные о жужелицах рода *Dyschirius* Bon. Латвии / М.А. Стипрайс // Латв. Энтотом. – 1960. – № 2. – С. 73–75.
15. Barsevskis, A. Materiali par vabolu faunu Daugavas senleja no Kraslavas lidz Daugavpilij / A. Barsevskis // Latv. Entomol. – 1988. – 31 laid. – P. 35–38.

16. Barsevskis, A. Par 2 Baltijas faunai jaunam *Dyshirius Bonelli*, 1813 (Coleoptera, Carabidae) sugam no Jekabpils rajona Dunavas / A. Barsevskis // DPU DIVIC IB. – 1995. – № 10. – P. 23–24.
17. Александрович, О.Р. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) запада лесной зоны русской равнины (фауна, зоогеография, экология, фауногенез): автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.09 / О.Р. Александрович. – Прилуки, Минский р-н, 1996. – 34 с.
18. Максименков, М.В. Эколого-фаунистическая характеристика жужелиц (Coleoptera, Carabidae) прибрежной зоны реки Припяти / М.В. Максименков // Животный мир Белорусского Полесья, охрана и рациональное использование: тезисы докл. 5 Обл. итог. науч. конф. – Гомель, 1988. – С. 37.
19. Чумаков, Л.С. Комплексы жужелиц в прибрежных экосистемах в пойме р. Березины / Л.С. Чумаков, М.В. Максименков // Ред. журн. “Весці АН БССР”. Сер. біял. навук. – Минск, 1991. – 16 с.
20. Александрович, О.Р. Обзор жужелиц (Coleoptera, Carabidae) берегов Верхнего Днепра / О.Р. Александрович, Г.Н. Тихончук, В.Г. Надворный // Актуальные проблемы природознаўства: матэрыялы юбіл. навук. канф., прысвеч. 25-годдзю факультэта прыродазнаўства, Мінск, 2–4 крас. 1996 г. – Мінск, 1997. – С. 20–33.
21. Тихончук, Г.Н. Сезонная динамика активности массовых видов прибрежных жужелиц (Coleoptera, Carabidae) / Г.Н. Тихончук // Нац. Акад. навук Беларусі. – Минск, 1998. – 17 с.
22. Тихончук, Г.Н. Влияние почвенных условий на распределение жизненных форм прибрежных видов жужелиц / Г.Н. Тихончук // Проблемы экологического образования в постчернобыльских условиях: материалы междунар. науч.-практ. конф., Мозырь, 15–16 окт. 1998. – Мозырь, 1998. – С. 115–118.
23. Тихончук, Г.Н. Специфичные типы карабидокомплексов на берегах Днепра / Г.Н. Тихончук // Молодежь и современные экологические проблемы: материалы междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 12–14 мая 1999 г. – Гомель, 1999. – С. 71–73.
24. Тихончук, Г.Н. Состояние прибрежных карабидокомплексов верхнего Днепра как показатель влияния антропогенных факторов на окружающую среду: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.09 – Энтомология / Г.Н. Тихончук. – Минск, 1999. – 20 с.
25. Ціханчук, Г.М. Некаторыя асаблівасці сезоннай дынамікі цвёрдакрылых, насяляючых літараль р. Днепр / Г.М. Ціханчук // Матэрыялы ісследованияў моладых учных і аспірантаў. – Могилев, 1995. – С. 130.
26. Ціханчук, Г.М. Антрапагеннае ўздзеянне на прыбярэжныя карабідакомплексы ракі Днепр / Г.М. Ціханчук // Вес. БДПУ. – 1999. – № 1. – С. 16–18.
27. Солодовников, И.А. Сообщества жужелиц (Coleoptera, Carabidae) среднего течения реки Западная Двина / И.А. Солодовников // Acta col. Latv, 1997. – № 1(3). – P. 103–110.
28. Солодовников, И.А. Население жужелиц (Coleoptera, Carabidae) берегов водных объектов в Белорусском Поозерье / И.А. Солодовников // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та, 1998. – № 4(10). – С. 61–66.
29. Солодовников, И.А. Структура и современное состояние сообществ жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.09 – Энтомология / И.А. Солодовников. – Минск, 1999. – 16 с.
30. Солодовников, И.А. Роль микрорельефа береговых биоценозов на формирование сообществ жужелиц (Coleoptera, Carabidae) р. Витьба в черте г. Витебска / И.А. Солодовников // Антропогенная динамика ландшафтов и проблемы сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия, 26–28 дек. 2001 г. – Минск, 2001. – С. 188–189.

31. Солодовников, И.А. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья. С каталогом видов жужелиц Беларуси и сопредельных государств: монография / И.А. Солодовников. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2008. – 325 с.: ил.
32. Солодовников, И.А. Жужелицы (Coleoptera: Carabidae) Белорусского Поозерья // Биологическое разнообразие Белорусского Поозерья: монография / Л.М. Мержвинский [и др.]; под ред. Л.М. Мержвинского. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2011. – С. 229–287.
33. Солодовников, И.А. Сообщества жужелиц (Coleoptera, Carabidae) береговых биоценозов р. Витьба в черте г. Витебска / И.А. Солодовников, Е.С. Пряхина, В.С. Пряхин // Тезисы докл. XIII Респ. конкурса науч. биол.-эколог. работ учащихся учреждений образования. – Минск, 2002. – С. 72–74.
34. Solodovnikov, I.A. Itog izuchenija soobschestv zhuzhelitc (Coleoptera, Carabidae) beregovyh biocenozov vodotokov g. Vitebska / I.A. Solodovnikov, E.S. Prjahina, V.S. Prjahn // 3rd International Conference “Research and conservation of biological diversity in Baltic region”. Book of Abstracts. – Daugavpils University, Daugavpils, Latvia: 20–22 April, 2005. – P. 160–161.
35. Макаревич, А.А. Природа Беларуси: энциклопедия: в 3 т. / А.А. Макаревич; редкол.: В.Ю. Александров [и др.]. – Минск: Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2014. – Т. 2: Климат и вода. – 504с.: ил.
36. Berghe, E. On pitfall trapping invertebrates / E. Berghe // Entomol. News. – 1992. – Т. 103, №. 4. – S. 149–156.
37. Renconnen, O. Statistisch – ökologisch Untersuchungen über dieterrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore / O. Renconnen // Ann. Zool. Soc.-Bot. Fennicae. – Vanamo, 1938. – Bd. 6, ti 1. – S. 231.
38. Ward, J.H. Hierarchical grouping to optimize an objective function / J.H. Ward // Amer. Statist. Assoc. – 1963. – Vol. 58, № 301. – P. 236–244.
39. Крыжановский, О.Л. Сем. Carabidae – жужелицы // Определитель насекомых Европейской части СССР / О.Л. Крыжановский. – М.–Л.: Наука, 1965. – Т. 2: Жесткокрылые и веерокрылые. – С. 29–77.
40. Freude, H. Die Käfer Mitteleuropas. Band 2. Adepaga 1. Carabidae (Laufkäfer). 2. (erweiterte) Auflage / H. Freude, K.-W. Harde, G. Lohse. – Printed in The Netherlands, 2004. – 520 s.
41. Радкевич, А.И. Жуки семейства жужелиц Carabidae как энтомофаги полевых и лесных угодий Белорусского Поозерья / А.И. Радкевич // Животный мир Белорусского Поозерья. – Минск, 1970. – Вып. 1. – С. 90–113.
42. Varševskis, A. Latvijas skrejvaboles (Coleoptera: Carabidae, Trachypachidae & Rhyssodidae) / A. Varševskis. – Baltic Institute of Coleopterology, Daugavpils, 2003. [serija: «Latvijas vaboles», № 1]. – 264 p.
43. Шарова, И.Х. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) / И.Х. Шарова. – М., 1981. – 360 с.

Г Л А В А 11

ДВУКРЫЛЫЕ (INSECTA, DIPTERA) ВЕРХОВЫХ БОЛОТ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

Белорусское Поозерье – самый молодой, природный регион на севере Беларуси, характеризующийся специфичностью природных условий, почвенного покрова, растительного и животного мира, в отличие от других регионов страны. Эти особенности обусловлены тем, что он сформирован последним оледенением, которое охватило только северную часть Беларуси и небольшой участок на западе. Граница Поозерья проходит по границе последнего Валдайского оледенения. При продвижении на юг количество верховых болот резко сокращается [1; 2]. На западе к Белорусскому Поозерью примыкает Мазурское Поозерье (Польша), на востоке – Смоленское (Россия), которые своим происхождением также связаны с деятельностью Валдайского ледника.

По климату Белорусское Поозерье отличается от остальных природных областей Беларуси более низкими температурами в течение года. Средняя температура июля здесь не поднимается выше 18°C, а января – часто опускается ниже 8°C. Именно здесь зарегистрированы наиболее низкие температуры по республике зимнего периода (до 44°C). Также характерно и неравномерное выпадение осадков: 650–700 мм/год на возвышенностях, а в низинах выпадает на 50–80 мм/год меньше [2; 3]. Поозерский регион характеризуется наибольшей площадью верховых болот, что обусловлено наличием различных типов рельефа: холмисто-моренных возвышенностей и моренных гряд; волнистых и мелкохолмисто-моренных равнин; водно-ледниковых равнин и озерно-ледниковых низин. Большинство из них относится к выпуклым торфяникам прибалтийского типа с превышениями, достигающими в центральной части шести метров. В сумме верховые болота занимают 184,2 тыс. га, что составляет почти 5% Поозерья [1; 2].

Сформировавшиеся типы рельефа и климатические условия в постгляциальный период способствовали широкому распространению в Белорусском Поозерье верховых болот. Следует отметить, что на территории Восточно-Европейской равнины в целом современное распространение верховых болот совпадает с границами максимального распространения последнего оледенения [4]. К настоящему времени они являются островными экосистемами с азональным типом растительности, сохранившим «тундровые черты» раннего послеледниковья.

Согласно районированию болот Европы, территория Беларуси относится к двум крупным болотным провинциям: Ладожско-Ильменско-Западнодвинской выпуклых грядово-мочажинных болот и Среднеднепровско-Припятской эвтрофных и олиготрофных сосново-сфагновых болот [2].

В соответствии с районированием болот Беларуси, на ее территории можно выделить три зональные полосы: южную (соответствует Белорусскому Полесью), центральную (охватывает возвышенности Белорусской гряды и примыкающие к ним равнины) и северную (распространяется на Белорусское Поозерье) [3].

Характерными для флоры верховых болот Белорусского Поозерья являются такие виды высших сосудистых растений, как *Eriophorum vaginatum* L., *Scheuchzeria palustris* L., *Rhynchospora alba* L., *Drosera anglica* Huds., *D. obovata* Mert. et W.D.J. Koch, *D. rotundifolia* L., *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Ledum palustre* L., *Andromeda polyfolia* L., *Oxycoccus palustris* Pers., *O. microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, *Vaccinium uliginosum* L., *Empetrum nigrum* L., болотные формы сосны (*Pinus sylvestris* f. *uliginosa*, *P. sylvestris* f. *litwinowii*, *Pinus sylvestris* f. *willkommii*), *Betula pubescens* Ehrh., *B. nana* L. Среди мхов доминируют *Sphagnum magellanicum* Brid., *S. angustifolium* (C. Jens. ex Russ.) C. Jens, *S. fuscum* (Schimp.) Klinggr., *S. rubellum* Wils., *S. cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm. Часто встречается *Polytrichum strictum* Brid. Растительность представлена лесными сосновыми и открытыми кустарничково-пушицево-сфагновыми, пушицево-сфагновыми ассоциациями, грядово-мочажинными и грядово-озерковыми комплексами. Встречаются минеральные острова, различные по площади и постпирогенные фитоценозы, растительность которых представлена обедненными вересковыми ассоциациями [2].

Верховые болота республики являются хранителями генофонда редких и исчезающих видов животных и растений, обладают богатыми природными ресурсами (ягодники и лекарственное сырье), снижают эмиссию парниковых газов, регулируют гидрологический режим, имеют богатый рекреационный потенциал. Издавна они являются излюбленным местом сбора ягод, рыбной ловли. В последнее время верховые болота стали и привлекательным объектом для экотуризма.

В связи с этим изучение биоразнообразия таких территорий представляет собой серьезный научный интерес. Насекомые являются самым многочисленным как по количеству видов, так и по численности таксоном животных. Среди них наименее изученными являются представители отряда двукрылые. Вместе с тем, многие виды двукрылых играют важную роль как в природных сообществах, так и в жизни человека. Это связано с тем, что самки большинства видов слепней и комаров кровососущие и поэтому во время массового паразитирования могут влиять на здоровье человека, причинять значительный ущерб животноводству. Кроме того, слепни – переносчики инфекционных и инвазионных болезней [5]. Избыточное увлажнение верховых болот, особенно в краевой зоне, является благоприятным для развития личиночных стадий кровососущих двукрылых, поэтому на болотах и на прилегающих к ним территориях взрослые насекомые – серьезный фактор беспокойства для человека и домашних животных.

Важную роль в функционировании болотных фитоценозов играют насекомые-опылители. К их числу, в первую очередь, принадлежат представители такого крупного семейства отряда двукрылых насекомых, как сирфиды, или журчалки. Факультативными опылителями являются и представители многих других семейств. Личинки многих видов сирфид и тахин – хищники, уничтожающие вредных насекомых-фитофагов (тлей, цикадок, гусениц бабочек и личинок жуков). Среди фитофагов следует отметить типулоидных комаров. Важную роль в биоценозах играют и двукрылые сапрофаги [6].

Интерес к изучению населения насекомых экосистем верховых болот возник у исследователей еще в начале прошлого века. Одними из первых работ, дающих описание комплексов насекомых олиготрофных болот и их экологических особенностей, являются статьи таких авторов как F. Raх, F. Peus, W. Rabeler [7–9].

Имеется ряд работ, включающих фаунистические списки двукрылых насекомых верховых болот Европы [7–12] и рассматривающих их отдельные экологические аспекты. Отдельные публикации посвящены непосредственно двукрылым [13–20].

Двукрылые являются одной из массовых групп насекомых, встречающихся на верховых болотах, однако им посвящено значительно меньшее количество публикаций, чем другим таксонам, например жукам и бабочкам. Наиболее полные данные о двукрылых этих экосистем можно найти в работах начала прошлого века по болотам Германии [8; 9], где установлено около 190 видов двукрылых (около 40 видов *Nematocera* и 150 видов *Brachycera*). Как наиболее характерные обитатели верховых болот указаны, в первую очередь, *Tipula melanoceros*, во вторую – *Aedes meigenanus*, *Sericomyia borealis*, *Coenosia geniculata*, *Tipula subnodicornis* [8; 9]. Около 150 видов двукрылых насекомых отмечено Маавара В.Ю. [10] для верховых болот Эстонии. Отдельное исследование мух группы *Acalyrtrata* проведено эстонским ученым Эльбергом К. [19; 20]. По его мнению, большая часть насекомых двукрылых верховых болот являются мигрантами и посещают их только на определенных стадиях жизненного цикла, вследствие того, что здесь отсутствует кормовая база для развития сапрофагов и минирующих и галлообразующих личинок. Благоприятные условия для антофильных видов создают немногочисленные цветковые растения. Группа *Acalyrtrata* хорошо изучена и на верховых болотах Чехии [13–17]. В данных работах произведена детальная оценка биотопической приуроченности представителей семейств *Opomyzidae*, *Anhomyzudae*, *Asteiidae*, *Diastatidae*, *Drosophilidae* к экосистеме верхового болота. Отмечено, что наиболее высокая численность представителей семейства *Muscidae*. Такая же тенденция характерна и для болот Латвии, где выявлен 41 вид двукрылых из 27 семейств группы *Brachycera* и 15 семейств *Nematocera* [12]. На верховых болотах Швейцарии хорошо изучено семейство *Dolichopodidae* [18]. В Республике

Беларусь двукрылые насекомые верховых болот практически не изучены. Материалы исследований по ним изложены в ограниченном количестве публикаций [21–23].

В связи с вышесказанным целью данного исследования стало выявление видового состава двукрылых насекомых на верховых болотах Белорусского Поозерья.

Сбор материала насекомых осуществлялся начиная с 1997 года. Сборам охвачены территории 6 административных районов Витебской области. Исследованные болота различались по площади: от менее гектара («Придвинье») до более чем 10 тысяч гектаров («Ельня»). Девять из них являются охраняемыми территориями разного уровня либо входят в состав ООПТ (рисунок 11.1).

Исследования проводились на следующих верховых болотах: «Ельня» (55°34' N 27°55' E; Миорский и Шарковщинский р-ны, ландшафтный заказник республиканского значения, площадь – 19984 га); «Болото Мох» (55°37' N 28°06' E; Миорский р-н, гидрологический заказник республиканского значения, площадь – 4602 га); «Жада» (Стречно) (55° 26' N 28° 0' E; Миорский р-н, гидрологический заказник местного значения, площадь – 2300 га); «Освейское» (56°5' N 28°7' E; Верхнедвинский р-н, на территории ландшафтного заказника республиканского значения «Освейский», площадь – 5117 га); «Оболь-2», (55°25' N 29°22' E; Шумилинский, Полоцкий р-ны, на территории ландшафтного заказника республиканского значения «Козьянский», площадь – 4900 га); «Чистик» (55° 2' N 30° 15' E; Витебский р-н, биологический заказник республиканского значения, площадь – 306 га); «Мошно» (55° 5' N 29° 57' E; Витебский р-н, биологический заказник республиканского значения, площадь – 398 га); «Глоданский Мох» (55° 16' N 30° 47' E; Витебский р-н, площадь – 2180 га); «Придвинье» (55° 10' N 29° 57' E; Витебский р-н, на территории биологического заказника местного значения «Придвинье», площадь – около 0,5 га); «Дымовщина» (55° 11' N 30° 5' E; Витебский р-н, биологический заказник местного значения, площадь – 360 га).

В списке видов приняты следующие сокращения названий болот: Ел – «Ельня», Бм – «Болото Мох», Ос – «Освейское», Об – «Оболь-2», Жд – «Жада», Чт – «Чистик», Мш – «Мошно», Гл – «Глоданский Мох», Пд – «Придвинье», Дм – «Дымовщина».

Для исследований были выбраны 7 наиболее характерных фитоценозов: пушицево-сфагновые, сосняки сфагновые, кустарничково-пушицево-сфагновые на склоне болот и кустарничково-пушицево-сфагновые на грядах грядово-мочажинных комплексов, очеретниково-сфагновые мочажин, осоково-сфагновые по берегам водоемов и кустарничково-пушицево-сфагновые в выпуклой части болот.

За весь период собрано более 3 000 экземпляров насекомых. Также проанализированы доступные сборы, имеющиеся у коллег. Коллекцион-

ный материал хранится на энтомологических булавках и ватных слоях. Материал находится в Зоологическом музее ВГУ имени П.М. Машерова.

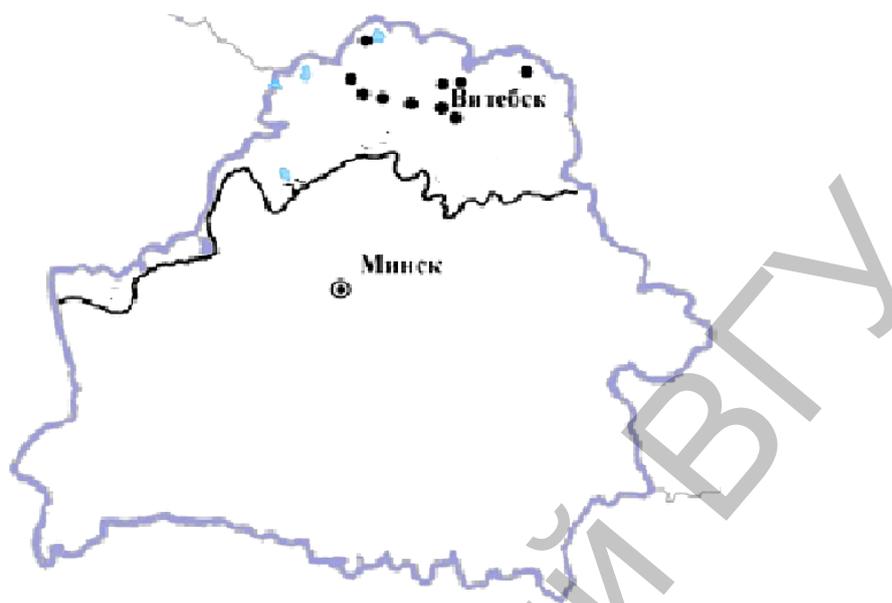


Рисунок 11.1 – Места проведения исследований.

По трудно идентифицируемым группам без специального уровня подготовки, для определения материала были привлечены специалисты по соответствующим таксонам из Беларуси и России. Автор выражает искреннюю признательность за помощь в определении материала проф., д.б.н. Е.П. Нарчук (г. Санкт-Петербург, Россия), проф. В.А. Рихтер (г. Санкт-Петербург, Россия), к.б.н. Н.М. Парамонову (г. Санкт-Петербург, Россия), к.б.н. А.Н. Овчинникову (г. Санкт-Петербург, Россия), к.б.н. С.В. Айбулатову (г. Санкт-Петербург, Россия), к.б.н. А.А. Пржиборо (г. Санкт-Петербург, Россия), к.б.н. И.В. Шамшеву (г. Санкт-Петербург, Россия), к.б.н. И.В. Гричанову (г. Санкт-Петербург, Россия), к.б.н. С.Ю. Кузнецову (г. Санкт-Петербург, Россия), О.А. Бородиной (г. Минск, Беларусь).

Начиная с конца апреля до начала ноября включительно проводились еженедельные сборы насекомых. Для учетов использовали кошение энтомологическим сачком.

Частота встречаемости приведена по шкале обилия В.Ф. Палия (1965) [24]. Согласно данной шкале выделяются виды: уникальные (за много времени 1–3 экз.), очень редкие (не ежегодно 1–3 экз.), редкие (ежегодно в малой численности 1–3 экз.), единичные (в ряде станций единично), обычные (постоянно в заметной численности), массовые (в численности, не поддающейся подсчету).

Выявлены представители 36 семейств двукрылых насекомых. К подотряду длинноусые (*Nematocera*) относятся представители 8 семейств, 29 – к подотряду короткоусые (*Brachycera*). Ввиду сложности в определении и отсутствии специалистов по многим группам двукрылых часть мате-

риала определена до семейства. Всего идентифицировано 135 видов (таблица 11.1).

Таблица 11.1 – Таксономический состав населения двукрылых (Insecta, Diptera) верховых болот Белорусского Поозерья

Семейство	Количество родов	Количество видов
Tipulidae	4	7
Limoniidae	7	11
Мycetophilidae*		
Sciaridae*		
Culicidae	2	5
Simuliidae*		
Ceratopogonidae*		
Chironomidae*		
Rhagionidae	1	1
Tabanidae	5	23
Bombyliidae	1	1
Asilidae	3	3
Empididae	2	4
Hybotidae	1	2
Dolichopodidae	1	5
Lonchopteridae	1	1
Phoridae*		
Syrphidae	13	26
Pipunculidae	1	1
Conopidae	1	1
Tephritidae*		
Lauxaniidae*		
Chamaemyiidae	1	1
Sciomyzidae	4	6
Sepsidae	1	5
Opomyzidae	1	1
Chloropidae	6	10
Drosophilidae	2	2
Ephydridae	2	2
Sphaeroceridae	1	1
Scathophagidae	1	4
Anthomyiidae*		
Muscidae*		
Calliphoridae	1	1
Sarcophagidae	1	1
Tachinidae	9	10
Всего 36	73	135

Примечание: *определены до семейства.

Среди подотряда Nematocera установлены представители таких семейств, как комары-звонцы (Chironomidae), настоящие комары (Culicidae), грибные комарики (Mycetophilidae), мокрецы (Ceratopogonidae), мошки (Simuliidae), почвенные комарики (Sciaridae), типулоидные комары (Tipulidae и Limoniidae). Последних выявлено 18 видов. 11 видов из 7 родов относятся к семейству Limoniidae. 7 видов, входящих в 4 рода, относятся к семейству Tipulidae. Среди представителей подотряда Brachycera наиболее представительными по количеству видов семействами являются Syrphidae (26 видов из 13 родов), Tabanidae (23 вида из 5 родов), Tachinidae (10 видов из 9 родов), Chloropidae (10 видов из 6 родов) и, вероятно, Muscidae, которые определены до семейства (таблица 11.1). 6 видов из 2 родов включает семейство Empididae, по 5 видов выявлено в семействах Sciomyzidae, Sepsidae и Dolichopodidae, 4 вида в семействе Scathophagidae, остальные семейства включают от 1 до 3 видов.

Большинство из установленных видов имели невысокую встречаемость: очень редкими оказались 32 вида, редкими – 26 видов. Единично встречались 22 вида. Обычными оказались 32 вида. Массовых видов выявлено 24.

К массовым относятся *Aedes communis*, *A. cantans*, *A. punctor*, *Culiseta annulata*, *Idioptera pulchella*, *Phylidorea squalens*, *P. ferruginea*, *Tipula melanoceros*, *Empis borealis*, *Rhaphomyia obscura*, *Sphaerophoria interrupta*, *S. scripta*, *Melanostoma mellinum*, *Eristalis lineata*, *Anthrax sp.*, *Linnaemya vulpina*, *Chamaemyia aestiva*, *Dolichopus annulipes*, *Sepsis cynipsea*, *Oscinella frit*, *Tabanus bromius*, *Hybomitra muehlfeldi*, *Hybomitra bimaculata*, *Chrysops pictus*, *Haematopota pluvialis*.

Обзор видов

Подотряд Nematocera

Надсемейство Tipuloidea

Семейство Limoniidae

Подсемейство Chioneinae

Eriocnopa symplectoides (Kuntze, 1914). Очень редок (Об). Берег дис-трофного озера (09).

Подсемейство Linnophilinae

Euphylidorea phaeostigma (Schummel, 1829). Единичен (Ел, Бм). Открытые пушицево-кустарничково-сфагновые фитоценозы (06).

Idioptera linnei Oosterbroek, 1992. Единичен (Ел, Бм). Грядово-мочажинный комплекс (05–09).

I. pulchella (Meigen, 1830). В массе (Ел, Бм, Об). Открытые пушицево-кустарничково-сфагновые ассоциации, грядово-мочажинный комплекс (05–09).

Phylidorea abdominalis (Staeger, 1840). Редок (Ел, Бм). Сосняки сфагновые (08).

P. ferruginea (Meigen, 1818). В массе (Об). Открытые пушицево-кустарничково-сфагновые фитоценозы, грядово-мочажинные комплексы (08).

P. squalens (Zetterstedt, 1838). В массе (Ел, Бм, Об). Сосняки сфагно-вые, открытые пушицево-кустарничково-сфагновые фитоценозы (05–09).

Подсемейство Limoniinae

Dicranomyia distendens Lundstrom, 1912. Редок (Ел, Бм). Открытые пушицево-кустарничково-сфагновые фитоценозы (08).

D. tristis (Schummel, 1829). Единичен (Ел, Бм). Открытые пушицево-кустарничково-сфагновые фитоценозы (05-10).

Limonia phragmitidis (Schrank, 1781). Очень редок (Ел, Бм). Откры-тые пушицево-кустарничково-сфагновые фитоценозы (06).

Metalimnobia quadrimaculata (Linnaeus, 1760). Очень редок (Об). Бе-рег дистрофного озера (09).

Семейство Tipulidae

Подсемейство Tipuliinae

Nephrotoma dorsalis (Fabricius, 1781). Очень редок (Об). Сосняк сфагновый (09).

Prionocera chosenicola Alexander, 1945. Обычен (Ел, Бм, Об). Откры-тые пушицево-кустарничково-сфагновые фитоценозы и сосняки сфагно-вые, берега озер (06, 07).

Tipula luteipennis luteipennis Meigen, 1830. Очень редок (Об). Откры-тые пушицево-кустарничково-сфагновые фитоценозы (09).

T. melanoceros Schummel, 1833. В массе (Бм, Ел, Об). Открытые пу-шицево-кустарничково-сфагновые фитоценозы и сосняки сфагновые, бере-га водоемов (07–10).

T. subnodicornis Zetterstedt, 1838. Обычен (Ел, Бм). Открытые пуши-цево-кустарничково-сфагновые фитоценозы, сосняки сфагновые, берега водоемов (04–05, 08–09).

T. paludosa Meigen, 1830. Редок (Ел, Бм, Ос). Открытые пушицево-кустарничково-сфагновые фитоценозы, сосняки сфагновые (08–09).

T. scripta Meigen, 1830. Редок (Ел, Бм). Открытые пушицево-кустарничково-сфагновые фитоценозы, сосняки сфагновые (09).

Надсемейство Culicoidea

Семейство Culicidae

Подсемейство Culicinae

Aedes cantans Meigen, 1818. В массе на всех исследованных болотах. В большинстве биотопов. Вылет первой генерации в первой декаде – сере-дине июня.

A. communis De Geer, 1776. В массе на всех исследованных болотах. В большинстве биотопов. Для имаго характерен весенне-летний тип ак-тивности.

A. hexodontus Dyar, 1916. Редок (Бм, Ел). Открытые пушицево-кустарничково-сфагновые фитоценозы преимущественно в краевой зоне, реже сосняки сфагновые (06).

A. punctor Kirby in Richardson, 1837. Обычен на всех исследованных болотах. В большинстве биотопов.

Culiseta annulata (Schrank, 1776). Единичен (Бм, Ел). Открытые пушицево-кустарничково-сфагновые фитоценозы преимущественно в краевой зоне, реже сосняки сфагновые (06).

Подотряд Brachycera

Надсемейство Tabanoidea

Семейство Rhagionidae

Rhagio scolopaceus (Linnaeus, 1758). Редок (Ел, Об). В сосняке сфагновом и пушицево-сфагновых фитоценозах в краевой зоне болота (07).

Семейство Tabanidae

Chrysops sepulcralis (Fabricius, 1794). Обычен (Ел). В большинстве биотопов (06–08).

Ch. nigripes (Zetterstedt, 1840). Редок (Ел, Бм). Открытые биотопы (06–07).

Ch. caecutiens (Linnaeus, 1758). Очень редок (Бм). В краевой зоне болота (06).

Ch. pictus (Meigen, 1820). Обычен на всех исследованных болотах. В большинстве биотопов (06–08).

Ch. relictus (Meigen, 1820). Редок (Бм). В краевой зоне болота (07, 08).

Tabanus bromius (Linnaeus, 1761). В массе на всех исследованных болотах (06–08).

T. bovinus (Linnaeus, 1758). Обычен на всех исследованных болотах, в переходной зоне, в наиболее увлажненных стадиях, в массе (06–07).

T. sudeticus Zeller, 1842. Обычен (Бм, Ел).

Atylotus sublunaticornis Zetterstedt, 1842. Обычен (Ел, Бм). В травянисто-кустарничковом ярусе в сосняке сфагновом и пушицево-сфагновых фитоценозах (07, 08).

A. plebejus Fallen, 1817. Единичен (Ел, Бм). В травянисто-кустарничковом ярусе в сосняке сфагновом и пушицево-сфагновых фитоценозах (07, 08).

A. rusticus (Linnaeus, 1761). Единичен (Бм, Ел). Преимущественно в краевой зоне (06, 07).

Hybomitra lapponica (Wahlberg, 1848). Очень редок (Ел, Бм). Сосняк сфагновый (06).

H. arpadi (Sziady, 1923). Редок (Ел, Бм). Сосняк сфагновый (06).

H. nitidifrons (Chvala et Moucha, 1971). Редок (Бм). В краевой зоне болот (06).

H. distinguenda (Verrall, 1909). Очень редок (Бм). В краевой зоне болот (06).

H. ciureai (Seguy, 1937). Единичен (Бм, Ел). В краевой зоне болот (06, 07).

H. muehlfeldi (Brauer, 1880). В массе на всех исследованных болотах. В большинстве биотопов, особенно обильно увлажненных (06–08).

H. bimaculata (Macquart, 1826). В массе на всех исследованных болотах. В большинстве биотопов, особенно обильно увлажненных (06–08).

H. montana (Meigen, 1820). Очень редок (Ел, Бм). Сосняк сфагновый (06).

Heptatoma pellucens (Fabricius, 1776). Очень редок (Бм). Сосняк сфагновый (07).

Haematopota italica (Meigen, 1804). Обычен (Бм, Ел). В большинстве биотопов (06–08).

H. pluvialis (Linnaeus, 1761). В массе на всех исследованных болотах. В большинстве биотопов (06–08).

H. crassicornis (Wahlberg, 1848). Единичен (Бм, Ел, Ос). В краевой зоне (07).

Надсемейство Asilodae

Семейство Bombyliidae

Anthrax sp. Обычен (Бм, Ел). В открытых кустарничково-сфагновых фитоценозах, сосняках сфагновых и вересковых ассоциациях на гарях (07, 08).

Семейство Asilidae

Dioctria cothurnata Meigen, 1820. Очень редок (Ел). На стволе сосны (07).

Leptogaster sp. Очень редок (Ел). В сосняке сфагновом (06).

Machimus sp. Очень редок (Ос). В сосняке сфагновом (07).

Надсемейство Empidoidea

Семейство Empididae

Empis borealis Linnaeus, 1758. В массе на всех исследованных болотах. В сосняках сфагновых, пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах; в травянисто-кустарничковом ярусе и на деревьях (04–06).

E. lucida Zetterstedt, 1838. Очень редок (Бм). Пушицево-сфагновый фитоценоз (05).

Rhamphomyia obscura (Zetterstedt, 1838). В массе на всех исследованных болотах. В сосняках сфагновых и открытых пушицево-кустарничково-сфагновых и осоково-сфагновых фитоценозах (06–07).

Rh. unguiculata Frey, 1913. Обычен на всех исследованных болотах. В сосняках сфагновых и открытых пушицево-кустарничково-сфагновых и осоково-сфагновых фитоценозах (05–06).

Семейство Hybotidae

Hybos culiciformis (Fabricius, 1775). Обычен на всех исследованных болотах. В сосняках сфагновых и открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах (06–09).

Hybos sp. Единичен (Бм). В большинстве биотопов (06, 07).

Семейство Dolichopodidae

Dolichopus annulipes Zetterstedt, 1838. В массе на всех исследованных болотах. В большинстве биотопов (05–07).

***D. discifer* Stannius, 1831.** Единичен (Бм). В сосняках сфагновых, пушицево-сфагновых, пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах и мочажинных комплексах растительности (06, 07).

***D. lepidus* Staeger, 1842.** Единичен (Бм, Ос). Встречается в сосняках сфагновых, пушицево-сфагновых, пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах (06, 07).

***D. rupestris* Haliday, 1833.** Обычен на всех исследованных болотах. В сосняках сфагновых и открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах (05–06).

***D. plumipes* (Scopoli, 1763).** Очень редок (Бм). В пушицево-кустарничково-сфагновом фитоценозе (06).

Семейство Lonchopteridae

***Lonchoptera* sp.** Очень редок (Бм). В пушицево-кустарничково-сфагновом фитоценозе (06).

Семейство Phoridae

Phoridae gen.sp. (Ел, Бм). В большинстве биотопов на травянистой растительности (07, 08).

Надсемейство Syrphoidea

Семейство Syrphidae

Подсемейство Microdontinae

***Microdon devius* (Linnaeus, 1761).** Очень редок (Бм). В сосняке сфагновом (07).

Подсемейство Syrphinae

***Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776).** Обычен на всех исследованных болотах. В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах, на гарях (05–10).

***Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794).** Очень редок (Ел). В вересково-сфагновых ассоциациях (07).

***Xanthandrus comtus* (Harris, 1780).** Очень редок (Бм). На очеретнике белом по краю мочажин (08).

***Sphaerophoria interrupta* (Fabricius, 1805).** В массе на всех исследованных болотах. Отмечен в открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах, по берегам водоемов, но большинство находок на очеретнике белом по краю мочажин (05–09).

***S. scripta* (Linnaeus, 1758).** В массе на всех исследованных болотах. В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах и сосняках сфагновых (05–10).

***Syrphus ribesii* (Linnaeus, 1758).** Редок (Об, Бм). В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах (06–08).

***S. vitripennis* Meigen, 1822.** Обычен на всех исследованных болотах. В кустарничково-сфагновых фитоценозах, на гарях (05–10).

***Melanostoma mellinum* (Linnaeus, 1758).** В массе на всех исследованных болотах. В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах и сосняках сфагновых (05–10).

M. scalare (Fabricius, 1794). Обычен на всех исследованных болотах. В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах и сосняках сфагновых. Период активности имаго – 05–10.

Platycheirus clypeatus (Meigen, 1822). Обычен на всех исследованных болотах. В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах и сосняках сфагновых. Период активности имаго – 05–10.

P. immarginatus (Zetterstedt, 1849). Единичен (Бм, Ос). В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах. Период активности имаго – 05–08.

P. perpallidus Verrall, 1901. Редок (Бм, Ел). В кустарничково-сфагновых фитоценозах с преобладанием вереска (07, 08).

P. granditarsus (Forster, 1771). Редок (Бм). В осоково-сфагновой ассоциации по краю озера, в пушицево-сфагновых, пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах (07, 08).

Подсемейство Eristalinae

Pipizella sp. 1 экз., 3.06.09 (Ел).

Cheilisia longula (Zetterstedt, 1838). Единичен (Бм, Ел). В кустарничково-сфагновых фитоценозах (07, 08).

C. mutabilis (Fallén, 1817). Обычен на всех исследованных болотах. В кустарничково-сфагновых фитоценозах (07, 08).

Sericomyia lappona (Linnaeus, 1758). Очень редок (Бм). В кустарничково-сфагновых фитоценозах (08).

S. silentis (Harris, 1776). Единичен (Бм, Ел). В пушицево-сфагновых, пушицево-кустарничково-сфагновых и осоково-сфагновых фитоценозах по берегам озерков и мочажин (07, 08).

Syritta pipiens (Linnaeus, 1758). Обычен на всех исследованных болотах. В кустарничково-сфагновых фитоценозах. Период активности имаго – 04–10.

Eristalis arbustorum (Linnaeus, 1758). Единичен (Бм, Ел). В кустарничково-сфагновых фитоценозах (07, 08).

E. lineata (Harris, 1776). В массе (Бм). В пушицево-сфагновых, пушицево-кустарничково-сфагновых и осоково-сфагновых фитоценозах по берегам озерков и мочажин. Период активности имаго – 05–08.

E. interruptus (Poda, 1761). Обычен (Дм). В кустарничково-сфагновых фитоценозах. Период активности имаго – 05–08.

E. pratorum Meigen, 1822. Очень редок (Ел). В пушицево-кустарничково-сфагновых и осоково-сфагновых фитоценозах по берегам озерков и мочажин (08).

Helophilus pendulum (Linnaeus, 1758). Обычен (Бм, Ел). В кустарничково-сфагновых фитоценозах. Период активности имаго – 06–08.

Helophilus trivittatus (Fabricius, 1805). Редок (Бм). В кустарничково-сфагновых фитоценозах (08).

Семейство Pipunculidae

Pipunculidae gen.sp. Редок (Бм). В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах и сосняке сфагновом (06, 07).

Секция *Acalyptrata*

Семейство *Conopidae*

Conopidae gen.sp. Редок (Бм). В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах и сосняках сфагновых и по берегам водоемов (04, 05).

Надсемейство *Tephritodea*

Семейство *Tephritidae*

Tephritidae gen.sp. Обычен (Ел, Бм). В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах и сосняке сфагновом (08, 09).

Надсемейство *Lauxanioidea*

Семейство *Lauxaniidae*

Lauxaniidae gen.sp. Единично (Бм). В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах и по берегам водоемов в травостое (06).

Семейство *Chamaemyiidae*

Chamaemyia aestiva **Tanasijtshuk, 1970**. В массе на всех исследованных болотах. В сосняках сфагновых и открытых кустарничково-сфагновых фитоценозах. Период активности имаго – 07–08.

Надсемейство *Sciomyzoidea*

Семейство *Sciomyzidae*

Elgiva cucularia (**Linnaeus 1767**). Обычен (Бм, Ел). Встречается в открытых кустарничково-сфагновых фитоценозах и сосняках сфагновых, большинство находок на прибрежной растительности озерков. Период активности имаго – 06–08.

E. sollicita (**Harris 1780**). Обычен (Бм, Ел). Встречается в пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах, сосняках сфагновых и на прибрежной растительности озерков и мочажин. Период активности имаго – 06–08.

Sepedon spegea (**Fabricius 1775**). Редок (Ел, Бм). Отмечен в пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах, сосняках сфагновых, большинство находок на прибрежной растительности озерков (07).

Limnia unguicornis (**Scopoli 1763**). Обычен (Ел, Бм). В сосняках сфагновых, открытых кустарничково-сфагновых фитоценозах и по берегам озерков. Период активности имаго – 06–08.

L. paludicola **Elberg 1965**. Обычен (Ел, Бм). В открытых пушицево-сфагновых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах и по берегам озерков. Период активности имаго – 06–08.

Psacadina zernyi (**Mayer 1953**). Единичен (Ел, Бм). В грядово-мочажинных комплексах и по берегам озерков. Период активности имаго – 05–08.

Семейство *Sepsidae*

Sepsis cynipsea (**Linnaeus 1758**). В массе на всех исследованных болотах. В сосняках сфагновых и открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах, на вереске на гарях. Период активности имаго – 05–09.

S. fulgens Meigen, 1826. Обычен на всех исследованных болотах. В открытых пушицево-сфагновых, пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах и на прибрежной растительности водоемов. Период активности имаго – 05–09.

S. orthocnemis Frey, 1908. Обычен на всех исследованных болотах. В большинстве биотопов. Период активности имаго – 05–09.

S. punctum (Fabricius, 1794). Единичен (Ел, Бм, Пд). В открытых пушицево-сфагновых, пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах. Период активности имаго – 05–09.

S. violacea Meigen, 1826. Единичен (Ел, Бм, Пд). В сосняках сфагновых и открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах. Период активности имаго – 05–09.

Надсемейство Opomyzoidea

Семейство Agromyzidae

Семейство Opomyzidae

Opomyza florum (Fabricius, 1794). Единичен (Ел, Бм). В открытых пушицево-сфагновых и пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах. Период активности имаго – 06–10.

Надсемейство Carnoidea

Семейство Chloropidae

Aphanotrigonum trilineatum (Meigen, 1830). Обычен (Бм, Ел). В сосняках сфагновых и открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах. Период активности имаго – 05–09.

Elachiptera cornuta (Fallén, 1820). Очень редок (Ел, Бм). В сосняках сфагновых и открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах (09, 10).

E. tuberculifera (Corti, 1909). Очень редок (Ел, Бм). На прибрежной растительности озерков и грядово-мочажинного комплекса на осоках (04, 05).

Lasiosina herpini (Guérin-Ménéville, 1843). Очень редок (Ел, Бм). На прибрежной растительности озеркового комплекса (09).

Meromyza nigriventris Macquart, 1835. Редок (Ел, Бм). На мочажинном комплексе растительности.

M. saltatrix (Linnaeus, 1761). Очень редок (Ел, Бм). В открытых кустарничково-сфагновых фитоценозах.

Oscinella nitidissima (Meigen, 1838). Очень редок (Ел, Бм). Пушицево-сфагновый фитоценоз в краевой зоне (09).

O. frit (Linnaeus 1758). В массе (Ел, Жд). Установлен в пушицево-вересковых и вересковых ассоциациях на гарях в численности, не поддающейся подсчету (08).

Oscinella sp. Редок (Ел). В открытых пушицево-сфагновых и пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах и на гарях.

Tricimba cincta (Meigen, 1830). Очень редок (Ел, Бм). В сосняке сфагновом (09).

Семейство *Drosophilidae*

Drosophila sp. Обычен (Ел, Бм). Встречается в большинстве биотопов, наибольшее количество находок в период плодоношения голубики и брусники (07, 08).

Scaptomyza sp. Обычен (Ел, Бм). Встречается в большинстве биотопов, наибольшее количество находок в период плодоношения голубики и брусники (07, 08).

Надсемейство *Ephydroidea*

Семейство *Ephydridae*

Hydrellia sp. Обычен (Ел, Бм, Жд). В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах, сосняках сфагновых и мочажинном комплексе растительности (06, 07).

Psilopa sp. Очень редок (Ел, Бм). В пушицево-сфагновом фитоценозе. Встречаются по берегам водоемов.

Секция *Calyptrata*

Надсемейство *Muscoidea*

Семейство *Scathophagidae*

Scathophaga furcata (Say, 1823). Единичен (Бм, Ел). В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах и сосняках сфагновых. Период активности имаго – 06–09.

S. inquinata Meigen, 1826. Очень редок (Бм). В прибрежном комплексе растительности озерков (07).

S. stercoraria (Linnaeus, 1758). Обычен на всех исследованных болотах. В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах, сосняках сфагновых и на прибрежной растительности озерков. Период активности имаго – 05–10.

Scathophaga suilla (Fabricius, 1794). Редок (Ел, Бм). В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах, сосняках сфагновых и на прибрежной растительности озерков (07).

Семейство *Anthomyiidae*

Anthomyiidae gen. sp. Обычны на всех болотах. Встречаются в большинстве биотопов на цветущей растительности (06–08).

Семейство *Muscidae*

Muscidae gen.sp. Обычны на всех болотах. Встречаются в большинстве биотопов (05–09).

Надсемейство *Oestroidea*

Семейство *Calliphoridae*

Pollenia rudis (Fabricius, 1794). Обычен (Ел, Бм, Ос). В открытых пушицево-сфагновых, пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах, сосняках сфагновых и на прибрежной растительности озерков (07–09).

Семейство *Sarcophagidae*

Sarcophaga sp. Обычны на всех исследованных болотах, встречаются на цветущих кустарничках, преимущественно в краевой зоне (06–08).

Семейство Tachinidae

Подсемейство Dexiinae

Blepharomyia sp. Очень редок (Бм). Пушицево-сфагновый фитоценоз в краевой зоне (08).

Eriothrix rufomaculatus (De Geer, 1776). Обычен (Ел, Бм, Жд, Об).
Период активности имаго – 07–09.

Подсемейство Exoristinae

Chetogena sp. Очень редок (Бм).

Exorista larvarum (Linnaeus, 1758). Обычен (Ел, Бм, Пд). Период активности имаго – 06–08.

Platymya fimbriata (Meigen, 1824). Обычен на всех исследованных болотах. В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах, снеснях сфагновых и на прибрежной растительности озерков. Период активности имаго – 05–09.

Подсемейство Phasiinae

Ectophasia sp. Редок (Бм). В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах (07–08).

Подсемейство Tachininae

Linnaemya vulpina (Fallén, 1810). В массе на всех исследованных болотах. В большинстве биотопов (07–08). Наибольшее количество находок в период цветения вереска.

Peribaea tibialis (Robineau-Desvoidy 1851). Редок (Ел, Бм). В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах и на прибрежной растительности озерков (08).

Tachina grossa (Linnaeus, 1758). Очень редок (Бм). В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах (08).

T. magnicornis (Zetterstedt, 1844). Единичен (Бм, Ел). В открытых пушицево-кустарничково-сфагновых фитоценозах (07, 08).

Таким образом, на верховых болотах Белорусского Поозерья выявлены представители 36 семейств двукрылых насекомых, среди которых идентифицировано 135 видов. Большинство из них имели невысокую встречаемость. Основу населения двукрылых составляют 25 массовых видов.

Литература

1. Якушко, О.Ф. Геоморфология Беларуси: учеб. пособие для студентов географических и геологических специальностей / О.Ф. Якушко, Л.В. Марьина, Ю.Н. Емельянов. – Минск: БГУ, 1999. – 173 с.
2. Гельтман, В.С. Географический и типологический анализ лесной растительности Белоруссии / В.С. Гельтман. – Минск: Наука и техника, 1982. – 326 с.
3. Пидопличко, А.П. Торфяные месторождения Белоруссии / А.П. Пидопличко. – Минск: Навука і тэхніка, 1961. – 192 с.
4. Денисенков, В.П. Основы болотоведения / В.П. Денисенков. – Л.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2000. – 224 с.
5. Олсуфьев, Н.Г. Насекомые двукрылые. Слепни (сем. Tabanidae) / Н.Г. Олсуфьев // Фауна СССР. – Л.: Наука, 1977. – Т. VII, вып. 2. – 465 с.

6. Нарчук, Э.П. Определитель семейств двукрылых насекомых фауны России и сопредельных стран (с кратким обзором семейств мировой фауны) / Э.П. Нарчук // Зоологический институт РАН. – СПб., 2003. – 253 с.
7. Pax, F. Die Tierwelt der deutschen Moore und ihre Gefährdung durch Meliorierungen / F. Pax // Beitr. Naturdenkmal. – 1916. – № 5. – P. 236–48.
8. Peus, F. Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt nordwestdeutscher Hochmoore. Eine ökologische Studie. Insecten, Spinnentiere, Wirbeltiere / F. Peus // Z. Morphol. Okol. Tiere, 1928. – Bd. 12. – P. 533–683.
9. Rabeler, W. Die Fauna des Göldeitzer Hochmoores in Mecklenburg / W. Rabeler // Z. v.iss. Biol.(A). – 1931. – № 21. – P. 173–315.
10. Maavara, V. Endla rabade entomofauna / V. Maavara // Eestj NVS Teeaduste Akadeemia Juures asuva loodusuurijate seeltsi. – Aastaraamat, 1957. – K. 50. – P. 119–140.
11. Krogerus, R. Ökologische Studien über nordische Moorartrapoden / R. Krogerus. – Commentationes Biologicae. – Bd. 21.3, 1960. – 238 p.
12. Spungis, V. Fauna and ecology of terrestrial invertebrates in raised bog in Latvia / V. Spungis. – Riga: Latv. Entomol, Bedriba, 2008. – 80 p.
13. Rohacek, J. Diptera of peat-bogs in Norch Movaria (Czechoslovakia) / J. Rohacek, J. Maca. – Cas. Slez. Muz. Opava (A), 1982. – № 31. – P. 192–213.
14. Rohacek, J. Acalypterate Diptera (Sphaeroceridae) in Norch Movaria / J. Rohacek // Cas. Slez. Muz. Opava (A), 1984. – № 33. – P. 97–131.
15. Rohacek, J. Diptera Acalypttrata of the Hranicni (Luzenska) slat peat-bog in the Sumava Mts. (Crech Republic) / J. Rohacek, M. Bartak, S. Kubik. – Cas. Slez. Muz. Opava (A), 1998. – № 47. – P. 1–12.
16. Rohacek, J. *Crimomyia tyrhophila* sp. n., a new species of Copromyzinae (Diptera, Sphaeroceridae) associated with peat-bogs in the Sumava Mts. (Czech Republic) / J. Rohacek. – Cas. Slez. Muz. Opava (A), 1999. – № 48. – P. 1–7.
17. Rohacek, J. Sphaeroceridae (Diptera) of peat-bogs in the Sumava Mts. (SW Bohemia, Czech Republic) / J. Rohacek, M. Bartak. – Cas. Slez. Muz. Opava (A), 1999. – № 48. – P. 9–32.
18. Rampazzi, F.I. Ditteri Dolichopodidi (Diptera: Dolichopodidae) delle torbiere a sfagni del Cantone Ticino e del Moesano (Val Mesolcina, GR), Svizzera / F.I. Rampazzi // Mitt. Schweiz. Entomol. Ges., 2002. – № 75. – P. 87–111.
19. Эльберг, К.Ю. О миграции мух (Diptera, Brachycera) на верховых болотах / К.Ю. Эльберг // Изв. АН ЭССР. Биология. – 1969. – Т. 18, № 3. – С. 269–275.
20. Эльберг, К.Ю. Фауна мух Acalypttrata (Diptera, Brachycera) болот Эстонии: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.098 / К.Ю. Эльберг // Изд-во Эстонии. – Тарту, 1971. – 22 с.
21. Парамонов, Н.М. К познанию фауны типулоидных комаров (Diptera: Tipuloidea) верховых болот Республики Беларусь / Н.М. Парамонов, Г.Г. Сушко // Весн. Віцебс. Дзярж. ун-та. – 2010. – № 4(58). – С. 43–46.
22. Сушко, Г.Г. Сирфиды (Diptera, Syrphidae) верховых болот Беларуси / Г.Г. Сушко // Вестн. БГУ. Сер. 2. – 2012. – № 2. – С. 49–53.
23. Сушко, Г.Г. Слепни (Insecta: Diptera, Tabanidae) верховых болот Белорусского Поозерья / Г.Г. Сушко // Весн. Гродзен. дзярж. ун-та. Сер. 5. – 2015. – № 1(188). – С. 125–130.
24. Палий, В.Ф. Об определении обилия в энтомологических исследованиях / В.Ф. Палий // Сб. энтомол. работ Кирг. отд. ВЭО. – Фрунзе, 1965. – С. 112–121.

Г Л А В А 12
**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ
СТРЕКОЗ (INSECTA, ODONATA)
РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА
«КРАСНЫЙ БОР» В 2015 ГОДУ**

История изучения фауны стрекоз Витебской области начинается почти сто лет назад. В 1928 г. А.И. Радкевич указал 41 вид стрекоз для северо-востока страны [1]. В 1985 г. А.Д. Писаненко указывает 48 видов для Витебской области [2]. К настоящему времени, благодаря усиленной работе ряда исследователей, фауна области насчитывает не менее 56 видов [3–8], что составляет 85% от всей фауны стрекоз Беларуси (в стране зарегистрировано 66 видов).

Данных по распространению стрекоз Беларуси собрано довольно много, однако следует отменить довольно малую долю исследований конкретных регионов, с указанием полных фаунистических списков и статусов каждого вида в пределах конкретных границ. В 2015 г. нами были начаты исследования фауны стрекоз республиканского ландшафтного заказника «Красный Бор» [9]. Настоящей публикацией мы дополняем полученные ранее результаты новыми данными.

Республиканский ландшафтный заказник «Красный Бор» расположен в Россонском р-не Витебской области и занимает площадь в 36065 га. С запада он граничит с республиканским ландшафтным заказником «Освейский», с севера – с Национальным парком «Себежский» (Россия). Территория заказника «Красный Бор» представляет собой большой лесной массив с мозаичными вкраплениями множества верховых болот и озер, заключенный между поймами двух малых рек: Ницца и Свольна. В заказнике доминируют лесные ландшафты, которые покрывают 82% территории, болота (в основном верховые и переходные) занимают 14%. В заказнике насчитывается около 40 озер, которые занимают 3% территории [10].

Материалом к настоящему исследованию послужили авторские визуальные наблюдения за имаго стрекоз, выполненные на территории республиканского ландшафтного заказника «Красный Бор» в 2015 г. Поиск осуществлялся в следующие даты: 11.IV, 14, 22–23.V, 20–26.VI, 5, 9, 13, 15, 19, 23.IX, 5.X (18 дней). Большинство видов фотографировались и определялись по фото. Часть фотографического материала загружена в базу данных с открытым доступом www.flora fauna.by. В отдельных случаях для отловов отдельных особей использовался энтомологический сачок (диаметр 35 см, длина ручки – 67–124 см). Несколько крупных видов стрекоз попали в паутинные сети на птиц (размер ячейки – 16–30 мм), расставленные в ок-

Важно отметить, что многие из вышеуказанных территорий в течение сезона удалось посетить только раз, а группа озер на востоке и северо-востоке заказника осталась не исследованной вовсе. Автор благодарит Д. Шамовича за помощь в организации и проведении исследований.

По полученным нами в 2015 г. данным, на территории республиканского ландшафтного заказника «Красный Бор» встречается 38 видов стрекоз. Данные о распространении видов на 20 обследованных территориях приводятся в таблице 12.1.

Таблица 12.1 – Встречаемость стрекоз в заказнике «Красный Бор»

№	Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1.	<i>Calopteryx splendens</i>	x	x			x	x		x	x							x						
2.	<i>Lestes sponsa</i>	x		x	x	x	x		x		x				x							x	
3.	<i>Lestes virens</i>			x		x			x														
4.	<i>Sympetma paedisca*</i>						x	x															
5.	<i>Ischnura elegans</i>	x	x																			x	
6.	<i>Enallagma cyathigerum</i>	x		x	x	x	x		x	x												x	
7.	<i>Coenagrion pulchellum</i>	x	x		x	x	x		x	x	x	x			x		x	x				x	
8.	<i>Coenagrion puella</i>	x	x		x	x	x		x	x							x					x	
9.	<i>Coenagrion hastulatum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	
10.	<i>Coenagrion armatum*</i>							x															
11.	<i>Erythromma najas</i>		x				x				x	x										x	x
12.	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>																x						
13.	<i>Nehalennia speciosa*</i>			x	x				x	x		x	x	x								x	
14.	<i>Platycnemis pennipes</i>	x	x		x	x	x		x														
15.	<i>Aeshna isocetes</i>	x											x										
16.	<i>Aeshna cyanea</i>	x							x														x
17.	<i>Aeshna juncea</i>			x																			
18.	<i>Aeshna subarctica</i>			x	x	x	x		x														
19.	<i>Aeshna crenata</i>			x		x			x														
20.	<i>Brachytron pratense*</i>	x	x																				
21.	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	x		x	x	x	x					x	x			x							
22.	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	x														x							
23.	<i>Cordulia aenea</i>	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
24.	<i>Epitheca bimaculata</i>	x																					
25.	<i>Somatochlora flavomaculata</i>	x														x							
26.	<i>Somatochlora arctica</i>							x															
27.	<i>Libellula fulva</i>	x	x								x												
28.	<i>Libellula quadrimaculata</i>	x			x	x	x				x	x	x	x	x								
29.	<i>Libellula depressa</i>	x			x	x	x																
30.	<i>Orthetrum cancellatum</i>		x			x	x				x	x		x									

Erythromma najas – отмечен в 6 местах. Встречается на водоемах разных типов, везде локально поодиночке или небольшими группками до 10 особей.

Pyrrhosoma nymphula – отмечен в 1 месте, на слабо проточном лесном канале к болоту «Большой Мох» (№ 16). На всем протяжении канала встречено около 20 особей.

Nehalennia speciosa – II категория национальной природоохранной значимости, занесена в Международную Красную книгу под статусом NT – виды, близкие к уязвимому положению [9]. Обнаружена в 8 местах. Даты обнаружения: 20–26.VI. На небольшом озере на верховом болоте (№ 3) обнаружена с плотностью 10 особей/м², общая численность – около 1000 особей. На небольшом озере на верховом болоте (№ 4) наблюдался 1 самец. На оз. Норково (№ 8) – 2 самца. В заболоченном лесу (№ 9) были отмечены минимум 5 особей. На оз. Аксеново (№ 11) – не менее 100 особей. На оз. Южный Щучинец (№ 12) – не менее 50 особей. На небольшом озере на верховом болоте (№ 13) – не менее 200 особей. На небольшом озере на болоте «Большой Мох» (№ 17) – 2 самца.

Plactycnemis pennipes – отмечен в 6 местах. Придерживается окраин водоемов с густой травянистой растительностью. В местах обнаружения обычен.

Aeshna isocetes – отмечен в 2 местах. Каждый раз – встречи одиночных особей.

Aeshna cyanea – отмечена в 3 местах. Периодически наблюдались особи вне водоемов – под пологом леса, над лесными опушками.

Aeshna juncea – отмечена в 1 месте 13.IX на небольшом озере на верховом болоте (№ 3). Одновременно наблюдалось до 5 особей.

Aeshna subarctica – отмечен в 5 местах. Все регистрации были сделаны вблизи озер на верховых болотах.

Aeshna crenata – отмечен в 3 местах. Вид четко держится озер на верховых болотах. Патрулирующий самец и откладывающая яйца самка наблюдалась 13.IX на небольшом озере (№ 3), одиночная самка, откладывающая яйца – 19.IX на оз. Норково (№ 8), пара стрекоз – 23.IX на небольшом озере на верховом болоте (№ 5).

Brachytron pratense – III категория национальной природоохранной значимости. Отмечен в 2 местах: 1 самец пойман 20.VI на оз. Клешно (№ 2), 1 особей наблюдалась 23.VI на р. Нища в районе д. Сосновый Бор (№ 1).

Gomphus vulgatissimus – отмечен в 8 местах. Вид встречается на различных водоемах, часто отмечается за их пределами на хорошо освещенных лужайках.

Onychogomphus forcipatus – отмечен в 2 местах: вблизи р. Нища (№ 1) и р. Охонка (№ 14), в обоих случаях сидящий на хорошо прогреваемых дорогах.

Cordulia aenea – отмечен в 17 местах. Массовый выход из экзувиев отмечен 23.V.

Somatochlora arctica – отмечен в 1 месте. 23.V в районе грядово-мочажинного комплекса на болоте «Большой Мох» (№ 7) отмечено 3 особи, недавно покинувшие экзувии.

Epithea bimaculata – отмечен в 2 местах: в д. Сосновый Бор (№ 1) 20.VI 2 особи попали в паутинные сети на птиц и 1 особей поймана 26.VI на небольшом озере на верховом болоте (№ 17).

Libellula quadrimaculata – отмечен в 12 местах. Держится на различных типах водоемов. Один из самых обычных видов.

Libellula depressa – отмечен в 4 местах. Всюду наблюдались одиночные особи.

Libellula fulva – отмечен в 5 местах. Стрекозы поодиночке или небольшими группами (2–5 особей) наблюдались в стороне от водоемов на прогретых полянах, поросшими высокотравьем или кустами.

Orthetrum cancellatum – отмечен в 7 местах. Стрекозы наблюдались поодиночке или группами до 5 особей.

Leucorrhinia dubia – отмечен в 11 местах. Стрекозы придерживаются озер на верховых болотах, но также часто встречаются за пределами водоемов: на освещенных солнцем дорогах.

Leucorrhinia rubicunda – отмечен в 3 местах. Массовый выход из экзувиев пришелся на 14.V. Придерживается водоемов со стоячей водой.

Leucorrhinia pectoralis – вид включен в Приложение II Бернской конвенции и Приложения II и IV Директивы ЕС о сохранении мест обитания. Придерживается заболоченных, хорошо прогреваемых, участков разреженного леса. Обнаружен в 4 местах: является многочисленным только на канале через вырубку (№ 10), на других территориях (№ 1, 12, 16) встречается единично.

Leucorrhinia albifrons – вид включен в Приложение II Бернской конвенции и Приложение IV Директивы ЕС о сохранении мест обитания. Обнаружен в 10 местах. Придерживается озер на верховых болотах. В каждом из выявленных мест является массовым видом.

Sympetrum danae – отмечен в 3 местах. Часто наблюдается за пределами водоемов на прогретых лужайках, по обочинам дорог.

Sympetrum sanguineum – отмечен в 7 местах. Является одним из наиболее массовых видов. Придерживается водоемов со стоячей или слабо проточной водой. Часто отмечается на лесных лужайках, по обочинам дорог.

Sympetrum flaveolum – отмечен в 1 месте 13.IX на озере на верховом болоте. Наблюдалось до 10 особей.

Sympetrum vulgatum – отмечен в 1 месте, в окрестностях д. Сосновый Бор. В данном месте – массовый вид.

Список видов не следует считать полным. Несмотря на тщательность исследования территорий, нам так и не удалось обнаружить некоторые обычные виды стрекоз (*Lestes dryas*, *Aeshna grandis* и др.). Также, вполне вероятно, что такие южные виды, как *Erythromma viridulum* (самая северная точка на данный момент – Шарковщинский р-н), *Orthetrum albostylum*

(самая северная точка – Борисовский р-н) и *Anax parthenope* (отмечен в Дубровенском и Шумилинском р-нах) [8] вполне могли добраться и сюда.

Таким образом, на территории заказника документально подтверждено наличие 38 видов стрекоз, что составляет более половины от всех зарегистрированных видов Витебской области. Найдены 4 из 8 охраняемых в Беларуси видов, еще 2 имеют европейский статус охраны, что доказывает важную роль заказника в сохранении этих видов. Мы прогнозируем, что, при продолжении исследований, фауна данной территории может быть пополнена еще 5–10 видами.

Литература

1. Радкевіч, А.І. Стрэлкі Віцебшчыны (Odonata) / А.І. Радкевіч // Віцебшчына. – Віцебск, 1928. – Т. 2. – С. 85–91.
2. Писаненко, А.Д. Фаунистический очерк стрекоз (Insecta, Odonata) Белоруссии / А.Д. Писаненко. – Минск: Вестн. БГУ, 1985. – Сер. 2, № 3. – С. 37–41.
3. Mauersberger, R. Coenagrion johanssoni (Wallengren), Aeshna crenata Hagen and A. subarctica elisabethae Djakonov found in Belarus (Zygoptera: Coenagrionidae; Anisoptera: Aeshnidae) / R. Mauersberger // Notul. Odonatol. – 2000. – № 5(5). – P. 56–57.
4. Buczynski, P. Review of the Odonata of Belarus / P. Buczynski [et al] // Odonatologica. – 2005. – № 35(1). – P. 1–13.
5. Мороз, М.Д. Водные насекомые (Insecta: Collembola, Ephemeroptera, Odonata, Trichoptera) озер Березинского биосферного заповедника / М.Д. Мороз [и др.] // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. Навук. – 2005. – № 1. – С. 99–103.
6. Лукашук, А.О. Два новых для Березинского биосферного заповедника вида стрекоз из рода *Anax* (Insecta: Odonata) / А.О. Лукашук // Особо охраняемые природные территории Беларуси. Исследования. Вып. 4. – Минск: Белорусский Дом печати, 2009. – С. 52–57.
7. Сушко, Г.Г. Стрекозы (Insecta, Odonata) верховых болот Белорусского Поозерья / Г.Г. Сушко // Весн. Гродзен. дзярж. ун-та імя Янкі Купалы. Сер. 2, Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і кіраванне. Біялогія. – 2010. – № 3(102). – С. 124–128.
8. Левый, С.В. Новые данные о распространении редких видов стрекоз на территории Беларуси / С.В. Левый, Д.А. Китель // Зоологические чтения–2015: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: ГрГУ, 2015. – С. 154–157.
9. Китель, Д.А. Фауна стрекоз (Insecta, Odonata) республиканского ландшафтного заказника «Красный Бор» / Д.А. Китель // Перспективы сохранения и рационального использования природных комплексов особо охраняемых природных территорий: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию Березинского заповедника и 20-летию присвоения ему Европейского Диплома для охраняемых территорий. – Минск, 2015. – С. 262–265.
10. Тэрыторыі, важныя для птушак у Беларусі / пад агул. рэд. С.В. Левага. – Мінск: Рыфтур прынт, 2015. – С. 113–114.
11. Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / гл. редкол.: И.М. Качановский (председ.) [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 320 с.
12. Kalkman, V.J. European Red List of Dragonflies / V.J. Kalkman [et al]. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2010. – 28 p.

Научное издание

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ДИНАМИКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ
ВОДНО-БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ**

Монография

Технический редактор *Г.В. Разбоева*
Корректор *Т.В. Образова*
Компьютерный дизайн *Л.Р. Жигунова*

Подписано в печать 2015. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 15,34. Уч.-изд. л. 17,04. Тираж 100 экз. Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/255 от 31.03.2014 г.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.