



Государственное природоохранное учреждение  
«Национальный парк «Беловежская пуца»

# БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА. ИССЛЕДОВАНИЯ

Сборник научных статей  
Основан в 1968 году

**ВЫПУСК 15**

Брест  
«Альтернатива»  
2017

Сборник напечатан в рамках Природоохранного проекта  
для ГПУ «НП «Беловежская пушча».



УДК [57+630.1+502.17](476-751.2)(082)

В сборнике изложены результаты научных исследований, проведенных на территории Государственного природоохранного учреждения «Национальный парк «Беловежская пушча». Часть исследований проведены в рамках «Программы в поддержку заповедности в Беловежской пушче», выполняемой ГПУ «Национальный парк «Беловежская пушча» и общественной организацией «Ахова птушак Бацькаўшчыны» при поддержке Франкфуртского зоологического общества (Германия).

Расчитан на ботаников, биологов, лесоводов, микологов, экологов, преподавателей и студентов вузов.

**Редакционная коллегия:** *А.В. Бурый*,  
кандидат сельскохозяйственных наук *В.М. Арнольбик* (гл. ред.),  
кандидат биологических наук *Н.Д. Черкас*,  
кандидат биологических наук *А.Н. Буневич*

ISBN 978-985-521-639-2

© ГПУ «НП «Беловежская пушча»,  
2017

© Оформление. ЧПТУП «Альтернатива», 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

Бурый А.В., Арнольбик В.М., Бернацкий Д.И., Кравчук В.Г. РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА».....	6
Сидор А.И., Ковалевич А.И., Бурый А.В., Арнольбик В.М., Ревако И.Д., Фомин Е.А. ОБЪЕКТЫ ПОСТОЯННОЙ ЛЕСОСЕМЕННОЙ БАЗЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ГПУ «НП «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА».....	17
Падутов В.Е., Ковалевич А.И., Сидор А.И., Бурый А.В., Арнольбик В.М., Каган Д.И., Ивановская С.И. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА».....	28
Ермохин М.В., Вершицкая И.Н., Бернацкий Д.И., Кравчук В.Г., Кныш Н.В., Мычко В.Е., Короткевич Н.А. КРАСНЫЙ ДУБ В БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩЕ .....	34
Груммо Д.Г., Цвирко Р.В., Русецкий С.Г., Зеленкевич Н.А., Жилинский Д.Ю., Мойсейчик Е.В., Созинов О.В. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДИНАМИКИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ЛЕСОБОЛОТНОГО КОМПЛЕКСА «ДИКОЕ» .....	55
Груммо Д.Г., Цвирко Р.В., Русецкий С.Г., Зеленкевич Н.А., Жилинский Д.Ю., Мойсейчик Е.В. К ХАРАКТЕРИСТИКЕ ТОРФЯНОЙ ЗАЛЕЖИ И РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НАРУШЕННОГО ТОРФЯНИКА «ДИКИЙ НИКОР» .....	76
Савицкая К.Л., Степанович И.М., Судник А.В. СОСТОЯНИЕ ВОДНОЙ И ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КАК ИНДИКАТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕНАТУРАЛИЗАЦИИ РУСЛА РЕКИ СОЛОМЕНКА В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА» .....	88
Волчек А.А., Шешко Н.Н. АНАЛИЗ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РУСЛА РЕКИ ЛЕСНАЯ КАК ФАКТОРОВ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАМОРНЫХ ЯВЛЕНИЙ .....	106

#### 4 | БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА. ИССЛЕДОВАНИЯ • выпуск 15

Козорез А.И. БЛАГОРОДНЫЙ ОЛЕНЬ В БЕЛОВЕЖСКОМ РЕГИОНЕ .....	128
Буневиц А.Н., Коротя С.А. БИОТОПИЧЕСКОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ВОЛКА В БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ GPS-МЕЧЕНИЯ .....	135
Фенчук В.А., Черкас Н.Д., Пекач А.А., Сипач В.А. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОЛКА <i>CANIS LUPUS</i> В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА» .....	143
Демянчик В.В. СИНАНТРОПНЫЙ КОМПЛЕКС ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ ЛЕСООХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА «ВЫГОНОВСКОЕ» .....	152
Домбровский В.Ч., Фенчук В.А., Dietz M. ВИДОВОЙ СОСТАВ И ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ОБИЛИЕ РУКОКРЫЛЫХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА» ПО ДАННЫМ ДЕТЕКТОРНЫХ УЧЕТОВ 2014-2016 ГГ. ....	163
Демянчик М.Г. ФОРМИРОВАНИЕ ВЫВОДКОВЫХ КОЛОНИЙ НЕТОПЫРЕЙ <i>PIPISTRELLUS SP.</i> В ЛОХ «ВЫГОНОВСКОЕ» .....	174
Китель Д.А. Черкас Н.Д., Кузьмицкий А.Н., Журавлев Д.В., Богданович И.А. СТАТУС И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОРЛАНА-БЕЛОХВОСТА ( <i>HALIAEETUS ALBICILLA</i> ) В БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩЕ .....	181
Демянчик В.Т. ДИНАМИКА ФОНОВЫХ И ИНДИКАТОРНЫХ ОКОЛОВОДНЫХ ПТИЦ ОЗЕРА ВЫГОНОЩАНСКОЕ.....	192
Демянчик В.Т., Рабчук В.П., Демянчик В.В., Демянчик М.Г. ПИТАНИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЧАЙКОВЫХ <i>LARIDAE</i> НА ВЫГОНОЩАНСКОМ И БОБРОВИЧСКОМ ОЗЕРАХ .....	202
Мороз М.Д., Гигиняк Ю.Г., Байчоров В.М., Гигиняк И.Ю. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МАКРОЗООБЕНТОСА В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА». КАТАЛОГ .....	216

Яцына А.П.

ИНДИКАТОРНЫЕ ВИДЫ ЛИШАЙНИКОВ И БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ  
ГРИБОВ СТАРОВОЗРАСТНЫХ И СЛАБОНАРУШЕННЫХ ЛЕСОВ  
НП «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА» ..... 234

Китель Д.А., Прокопчук В.В.

КОРОМЫСЛО БЕЛОВОЛОСОЕ (*BRACHYTRON PRATENSE*)  
(MÜLLER, 1764) – НОВЫЙ ВИД ФАУНЫ СТРЕКОЗ  
НП «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА» ..... 246

Саевич Ф.К., Кравчук В.Г., Бернацкий Д.И.

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ –  
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ..... 248

## РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»

БУРЫЙ А.В., АРНОЛЬБИК В.М., БЕРНАЦКИЙ Д.И., КРАВЧУК В.Г.

ГПУ «Национальный парк «Беловежская пушча», аг. Каменюки

*This article describes the experience of creating and development of functional zoning of the National park «Belovezhskaya Pushcha». The system of functional zoning of Belovezhskaya Pushcha was adopted and later implemented in other national parks of the Republic of Belarus.*

Оптимальное сочетание охраны и устойчивого использования ресурсов национальных парков в Республике Беларусь в настоящее время достигается, прежде всего, за счет использования функционального зонирования их территории.

В соответствии с действующим законодательством, охранный режим функциональных зон национальных парков учитывает баланс интересов охраны уникальных, ценных и типичных природных комплексов, их рекреационного и хозяйственного использования, и в тоже время он должен быть направлен на сохранение и восстановление видового и экологического биоразнообразия ООПТ. Кроме регламентируемых Законом Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях» режимов охраны функциональных зон, с учетом территориальных особенностей, природоохранной, научной, рекреационно-оздоровительной, историко-культурной, хозяйственной и других ценностей природных комплексов и объектов, утверждаемым Президентом Республики Беларусь, Положением о национальном парке, дополнительно устанавливаются особый режим охраны и использования функциональных зон, а также их границы, состав и площадь.

Система функционального зонирования в Беловежской пушче активно формировалась на протяжении последних нескольких десятилетий и была своеобразным отражением происходящих здесь преобразований в охране и управлении природным комплексом.

За весь послевоенный период (начиная с 1944 года) после разделения государственной границей между СССР и Польшей и восстановления деятельности государственного заповедника, Беловежская пушча дважды подвергалась реорганизации с изменением своего природоохранного статуса. В 1957 году вместо «классического» государственного заповедника в Беловежской пушче, как и в нескольких других местах, было создано государственное заповедно-охотничье хозяйство (далее – ГЗОХ) (распоряжение Совета Министров СССР № 2252-Р от 09.08.1957). Одновременно с сохранением заповедного хозяйства здесь были поставлены задачи по организации на научных основах

опытного охотничьего хозяйства, преимущественно ориентированного на сохранение и воспроизводство ресурсов охотничьих видов животных. В связи с корректировкой основных целей и задач в Беловежской пуще вместе с охраной природных комплексов стали осуществляться и мероприятия, направленные на улучшение условий для ведения охотничьего хозяйства и его интенсификацию. Сюда можно отнести улучшение кормовой емкости охотничьих угодий путем проведения осушительной мелиорации, канализования естественных водотоков, строительства искусственных водоемов, создания сети кормовых полей и полян, расширение сети автомобильных дорог, осуществление интенсивной подкормки копытных животных и другие виды хозяйственности. Одновременно с вышеизложенным начал применяться принцип территориального деления пущи по целевому назначению и преобладающим видам хозяйственной деятельности. Так, в 1963 году территория ГЗОХ была разделена на заповедно-охотничью часть (78411 га) и лесопарковую (760 га). Последняя являлась своеобразным аналогом современной рекреационной зоны, располагалась вблизи Музея природы и была предназначена для преимущественного посещения туристами. Для выполнения поставленных задач здесь были возведены экскурсионные вольеры с дикими животными, проведено благоустройство территории и повышение ее рекреационной привлекательности путем создания сети каналов и прудов, а также планировалась разработка туристических троп.

Осушительная мелиорация и интенсивное охотничье хозяйство привели к появлению ряда неблагоприятных тенденций в развитии природных экосистем: снижению устойчивости и ухудшению санитарного состояния лесных комплексов Беловежской пущи, в ряде случаев приведших к гибели коренных высоковозрастных древостоев, трансформации и угнетению протекающих в них естественных лесовосстановительных процессов. Результатом вышеизложенного стал кардинальный пересмотр территориального деления ГЗОХ в 1972 году, когда его площадь составляла уже 87457 га. Согласно комплексному проекту ведения лесного и охотничьего хозяйства ГЗОХ «Беловежская пуща» на 1973-1982 гг., было выделено (таблица 1) три «хозяйственные части»: абсолютно-заповедная (7694 га), заповедно-охотничья (74184 га) и лесопарковая (5579 га) [1,2]. Режим охраны каждой из хозяйств разработывался лесоустройством. Абсолютно-заповедная часть предназначалась для «сохранения и восстановления первоначальных сообществ путем свободного развития естественных процессов и ведения длительных научных биогеоценотических исследований». На территории запрещались все хозяйственные мероприятия, за редким исключением в случае необходимости отлова животных и сбора семян элитных деревьев. Пребывание в этой части разрешалось лишь для охраны и научных исследований. Лесопарковая хозяйств была предназначена для развития туризма

## 8 | БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА. ИССЛЕДОВАНИЯ • выпуск 15

и включала в себя зоолесопарк (вольеры с дикими животными в урочище «Плянта» с прилегающими кварталами) и резервную часть, представленную землями Дмитровичского лесничества, переданными из состава Брестского лесхоза в ГЗОХ накануне проведения лесоустроительных работ. Третья, самая крупная, заповедно-охотничья хозяйств предназначалась для ведения лесо- и охотхозяйственных мероприятий. Необходимо сказать, что охранный режим абсолютно-заповедной части был близок к режиму заповедной зоны в ее нынешнем понимании, режим лесопарковой зоны – к рекреационной, а заповедно-охотничьей – к зоне регулируемого использования. Сопоставление площадей близких по режиму охраны функциональных зон Беловежской пушчи представлено на рисунке 1.

Таблица 1 – Функциональное зонирование Беловежской пушчи с 1972 гг.

Год	Общая площадь (га)	Наименование и площадь зоны			
1972	87 457	Абсолютно-заповедная 7 694 га, 8,8 %	Заповедно-охотничья, 74 184 га, 84,8 %	Лесопарковая 5 579 га, 6,4 %	
1982	87 607	Абсолютно-заповедная 4 592 га, 5,3 %	Заповедно-охотничья, 81 200 га, 92,6 %	Традиционного использования 1 815 га, 2,1 %	
1992	87 363	Абсолютно-заповедная 15 677 га, 17,3 %	Управляемая природная 57 005 га, 65,3 %	Регулируемого рекреационного пользования 10 712 га, 12,3 %	Хозяйственная 3 969 га, 4,5 %
2004	152 962	Заповедная 30 679 га, 20,1 %	Регулируемого использования 57 318 га, 37,5 %	Рекреационная 7 739 га, 5,0 %	Хозяйственная 57 226 га, 37,4 %
2012	150 069	Заповедная 57 051 га, 38,0 %	Регулируемого использования 39 105 га, 26,1 %	Рекреационная 7 818 га, 5,2 %	Хозяйственная 46 095 га, 30,7 %
2016	150 083	Заповедная 58 297 га, 38,8 %	Регулируемого использования 39 105 га, 25,3 %	Рекреационная 8 008 га, 5,3 %	Хозяйственная 45 874 га, 30,6 %

В 1981-1982 гг. при очередном базовом лесоустройстве площадь абсолютно-заповедной зоны была уменьшена (с 7694 до 4592 га) и частично была перенесена на другие участки (рисунок 2).



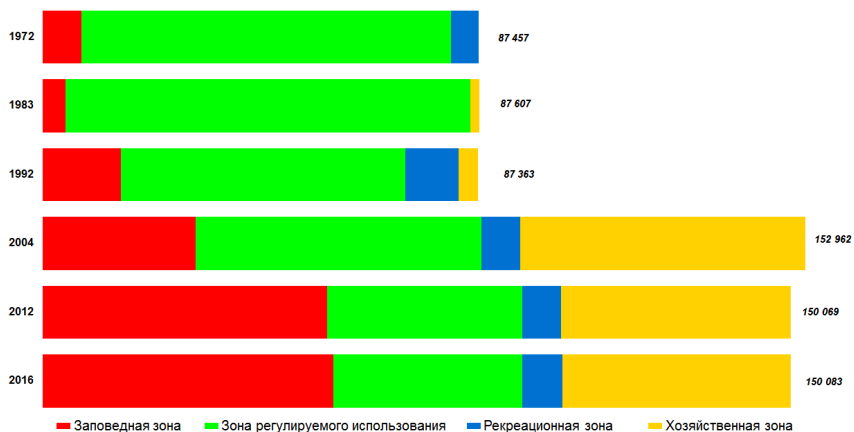


Рисунок 1 – Изменение функциональных зон национального парка, сопоставимых по режиму охраны

Также было принято решение отказаться от организации долговременного туризма, в результате чего лесопарковую зону ликвидировали. В то же время была создана новая зона – традиционного землепользования (1815 га), включавшая в себя интенсивно используемые сельскохозяйственные земли, населенные пункты, пастбища и т.п. Охранный режим этой зоны схож с режимом современной хозяйственной зоны национального парка.

С реорганизацией ГЗОХ в национальный парк в 1991 году произошло существенное изменение режимов и назначения функциональных зон. Лесоустройством 1991-1992 гг. абсолютно-заповедная зона была увеличена до 15677 га, а также были выделены управляемая природная зона – 57005 га, зона регулируемого рекреационного пользования – 10712 га и хозяйственная зона – 3969 га. Режим охраны и использования каждой из функциональных зон впервые законодательно был закреплен Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 27 мая 1992 года в Положении о Национальном парке Беловежская пушча. Установление площади и границ функциональных зон данное Положение вверяло лесоустройству. Основные принципы охраны заключались в следующем:

- абсолютно-заповедная зона (зона девственной или ненарушенной природы) предназначена для защиты генофонда животных и растений в условиях естественного развития биогеоценозов и их всестороннего изучения. На ее территории запрещены все виды экономической и иной деятельности, за исключением научных исследований и охраны.

- управляемая природная зона является средой для изучения процессов восстановления, динамики развития и устойчивости экосистем, нарушенных экономической деятельностью, и применения эффективных научно обоснованных природоохранных мероприятий. Природоохранная деятельность

в этой зоне обеспечивает оптимальные условия для развития устойчивых природных экосистем с целью защиты и эволюционного развития генофонда животных и растений. Для сохранения биоразнообразия допускались такие мероприятия, как тушение пожаров, борьба с энтомоверителями (при масловых вспышках), санитарные рубки и мероприятия по лесовосстановлению, изъятие (отлов или охота) диких животных, научно-образовательный туризм, а также в строго ограниченном количестве и специально отведенных местах: сенокосение, выпас скота, сбор грибов, ягод и другие виды использования, жизненно необходимые для парка и его сотрудников, а также для граждан, проживающих в населенных пунктах, прилегающих к территории национального парка.

– зона регулируемого рекреационного пользования предназначена для ознакомления с достопримечательностями национального парка, регулируемого познавательного туризма, отдыха и изучения рекреационной нагрузки на экосистемы. Возможно размещение туристических стоянок, палаточных лагерей в специально выделенных местах. Природоохранная и хозяйственная деятельность направлена на охрану ландшафтов, водных объектов, растительности и животных с рекреационным, образовательным и научным подходом. Экономическая активность в этой зоне определяется администрацией национального парка.

– хозяйственная зона предназначена для приема и обслуживания туристов, расположения административных, рекреационных и хозяйственных объектов, для жизнедеятельности и хозяйственной деятельности местного населения на территории традиционного сельского хозяйства, если это не противоречит целям и задачам национального парка.

Вышеуказанное Положение также регламентировало режим использования охранной зоны, утвержденной Постановлением Совета Министров БССР еще в 1958 году на площади более 80 тыс. га на землях землепользователей, смежных с территорией государственного заповедника, в целях недопущения негативного внешнего воздействия хозяйственной деятельности на сохранение природных комплексов. Однако, принимая во внимание произошедшие за несколько десятилетий коренные изменения экономических условий региона, выразившиеся, прежде всего, в интенсификации сельскохозяйственного производства и проведенной для этой цели ширококомасштабной осушительной мелиорации по периферии Беловежской пуши (1958-1967 гг.), в том числе и на заболоченных землях, выведенных из состава госзаповедника, следует признать, что охранная зона на протяжении нескольких десятилетий не выполняла установленных задач по защите природного комплекса от постоянно возрастающего антропогенного воздействия. В связи с этим Положением законодательно был определен перечень видов хозяйственной деятельности, на которые вво-

дится запрет или ограничение для территории охранной зоны. В частности, устанавливался запрет на проведение мероприятий, ведущих к изменению гидрологического режима, сплошные рубки ближе 500 метров от границы национального парка, интродукцию видов и подвидов лесных растений и диких животных, промышленный забор воды, удаление водной и прибрежной растительности, а также иные виды хозяйственной деятельности, которые могут оказать негативное влияние на природные комплексы национального парка. Охоту и рыболовный промысел необходимо было согласовывать с управлением национального парка.

Следует отметить, что сложившаяся в 1991 году в ГНП «Беловежская пушта» система функционального зонирования, включавшая 4 основные функциональные зоны, практически в неизменном виде сохранилась до настоящего времени и была принята в качестве базовой при образовании новых национальных парков, что позднее нашло отражение в Законе Республики Беларусь от 20.10.1994 № 3335-ХП «Об особо охраняемых природных территориях».

За период с 1993 по 2004 год в национальный парк было передано около 65 тыс. га земель других землепользователей (лесхозов и сельскохозяйственных предприятий), включая и территорию гидрологического заказника республиканского значения «Дикое». В связи с этим появилась необходимость разработки нового Положения о национальном парке с пересмотром границ его функциональных зон и уточнением режима охраны. Согласно разработанному Положению принятые земли вошли в состав всех функциональных зон, однако лесопокрытые земли, ранее принадлежавшие лесхозам, составили основу хозяйственной зоны. В результате этого доля ее участия резко выросла с 4,5 % до 37,4 % территории ООПТ и практически сравнялась по площади с зоной регулируемого использования. Одновременно было принято решение о пропорциональном увеличении заповедной зоны примерно в 2 раза – до 30 тыс.га. Разработанное Положение (в соответствии с Законом Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях» от 20 октября 1994 г.), было утверждено Указом Президента Республики Беларусь № 460 от 27 сентября 2004 г. В нем была отображена площадь национального парка в 152,2 тыс. га, в том числе заповедная зона – 30,0 тыс. га, зона регулируемого использования – 52,8 тыс. га, рекреационная – 7,7 тыс. га и хозяйственная – 61,7 тыс. га. По результатам завершившегося в 2005 году очередного тура лесоустроительных работ была уточнена площадь присоединенных земель и внесены некоторые корректировки в площади функциональных зон: заповедная зона – 30679 га, зона регулируемого использования – 57318 га, рекреационная – 7739 га, хозяйственная – 57226 га. Таким образом, уточненная площадь национального парка по состоянию на 2004 год составила 152962 га.

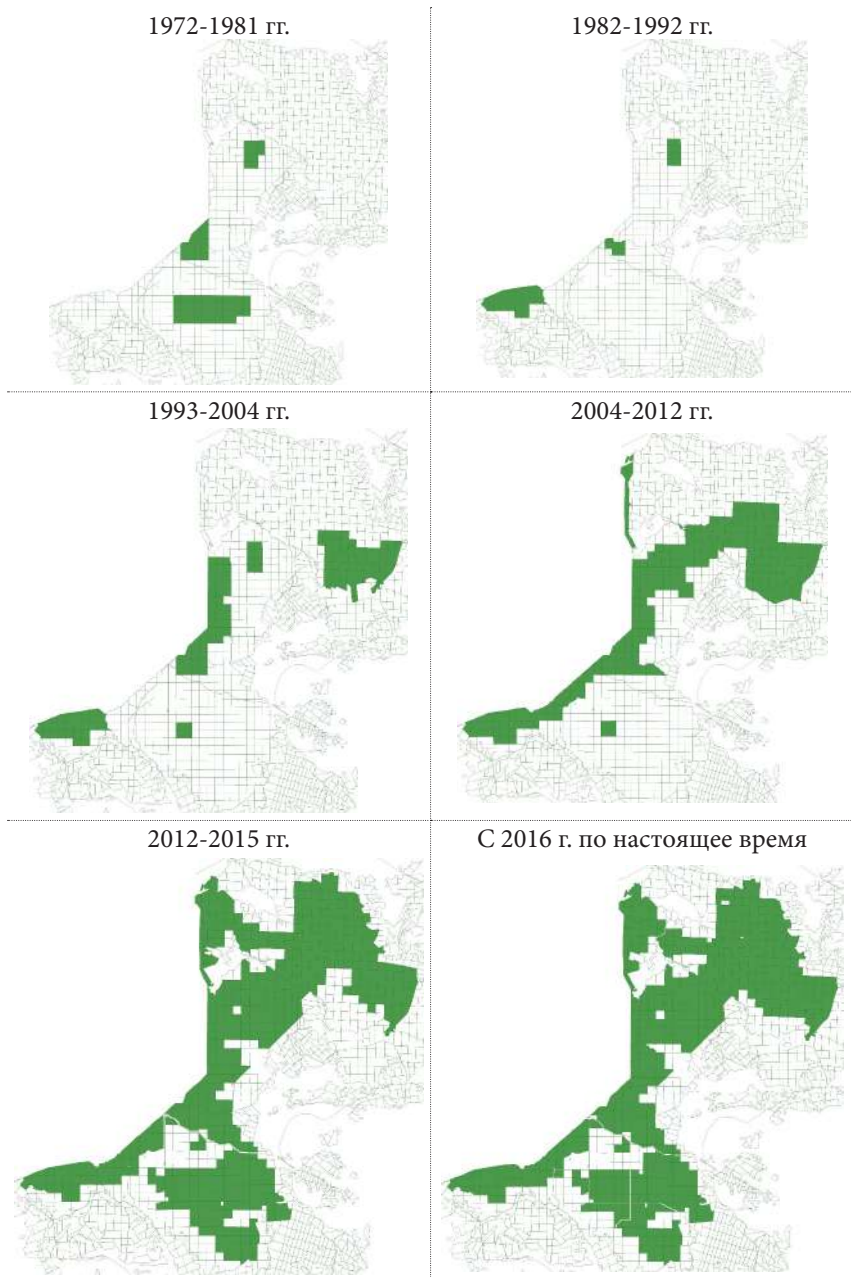


Рисунок 2 – Территориальное размещение заповедной зоны Беловежской пушчи

Существенное увеличение территории национального парка позволило перенести значительную часть проводимых объемов лесохозяйственных работ за пределы исторического ядра Беловежской пущи и явилось предпосылкой для дальнейшего расширения заповедной зоны путем включения в нее большей части естественных высоковозрастных лесов.

В 2008 году для национального парка был разработан долгосрочный План управления, в соответствии с которым концептуальным приоритетом перспективного функционального зонирования должно стать восстановление (при необходимости) и сохранение в долгосрочной перспективе естественного облика Беловежской пущи и присущего ей характера протекания природных процессов [3]. При разработке Плана управления особое внимание уделялось рекомендациям Совета Европы по управлению особо охраняемой природной территорией и условиям, необходимым для возобновления приостановленного в 2007 году Европейского диплома для природоохранных территорий. Зонирование территории национальных парков должно соответствовать системе классификации Международного союза охраны природы (МСОП). Режимы и нормы использования ресурсов в национальном парке «заключаются, главным образом, в сохранении естественной среды обитания, где прямое вмешательство человека и изменения в окружающей среде ограничены». Согласно требованиям МСОП, территория национального парка должна по крайней мере на две трети быть под строгой охраной. Также необходимо было вывести из состава национального парка земли некоторых населенных пунктов и иных объектов инженерной инфраструктуры, вывести из заповедной зоны участки открытых низинных болот для возможности проведения реабилитационных мероприятий, упорядочить движение автотранспорта, а также такие виды использования природных ресурсов как рубки леса, охота, туризм, сенокосение, научные исследования и др. Кроме того, в 2010 году произошли существенные изменения в Законе «Об особо охраняемых природных территориях», а также был разработан и принят целый ряд подзаконных правовых актов.

Таким образом, учитывая вышеизложенное, при взаимодействии Управления делами Президента Республики Беларусь, ГПУ «НП «Беловежская пуща», ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича» и РУП «Проектный институт Белгипрозем», в 2011 году был подготовлен проект нового Положения о национальном парке с описанием границ и режимов его функциональных зон. Новое Положение было утверждено Указом Президента Республики Беларусь № 59 от 09.02.2012 г.

В результате изменения структуры землепользования, уточнения площадей земельных участков на основе современных методов, а также за счет исключения из состава национального парка земель, специальное назначе-

ние которых не отвечает природоохранным целям, площадь национального парка сократилась на 2894 га и составила 150069 га. Заповедная зона была увеличена почти в два раза – до 57051 га, площадь зоны регулируемого использования сократилась до 39105 га, рекреационная зона составила 7818 га, хозяйственная – 46095 га. Сокращение площади национального парка произошло, прежде всего, за счет вывода из его состава и последующей передачи земель сельскохозяйственного участка «Тиховоля» (Распоряжение Президента Республики Беларусь от 22.03.2012 г. № 72 рп «О безвозмездной передаче имущества»).

Наиболее важной особенностью данного зонирования стало расширение площади заповедной зоны с включением в нее около 80 % территории исторического ядра Беловежской пуши, где сконцентрированы практически все высоковозрастные лесные насаждения национального парка. Впервые в истории Беловежской пуши законодательно установлен запрет на осуществление хозяйственной деятельности на большей части реликтового лесного комплекса, что стало беспрецедентным шагом в сторону усиления охранного статуса данной территории и способствовало последующему расширению территории трансграничного Объекта Всемирного наследия, которое состоялось в 2014 году.

С целью усиления природоохранного статуса Беловежской пуши за пределами заповедной зоны были выделены особо защитные участки с ограничением отдельных видов хозяйственной деятельности. Данный механизм используется, прежде всего, для установления, по сравнению с режимом соответствующей функциональной зоны, более строгой охраны отдельных участков, где обеспечение режима заповедной зоны невозможно (например, расположение вблизи населенных пунктов, автомобильных дорог, возле мест рекреации, изолированное размещение среди малоценных природных сообществ за пределами исторического ядра) или нецелесообразно (в случае наличия редких и охраняемых видов и биотопов, которые для своего долговременного сохранения требуют осуществления ряда специфических мер охраны и управления). Эффективное использование данного подхода к территориальной охране должно опираться на результаты инвентаризации и постоянного мониторинга различных компонентов биоценозов, а также выявления популяций редких видов организмов.

При следующей оптимизации границ национального парка и его функциональных зон был впервые применен комплексный подход, который заключался в одновременном проведении работ по подготовке нового Положения о национальном парке и разработке Лесоустроительного проекта на очередной период с учетом предлагаемых территориальных изменений. Национальной академией наук было разработано научно-техническое обоснование реорганизации площади национального парка и границ его функциональных зон,

в котором было запланировано как изменение территории национального парка, так и пересмотр границ функциональных зон, вызванных данным изменением. Оптимизация площади и границ произошли в результате обмена землями с лесохозяйственным хозяйством «Шерешевское» в целях снижения изрезанности и фрагментации территории национального парка, что должно было способствовать повышению эффективности управления (охраны) [4]. Данная реорганизация была закреплена законодательно Указом Президента Республики Беларусь 16.03.2016 г. № 99 «О преобразовании Национального парка «Беловежская пушта» и отражена в Лесостроительном проекте ГПУ «Национальный парк «Беловежская пушта» на 2016-2025 годы. В соответствии с новым Положением площадь национального парка составила 150083 га. Заповедная зона была несколько расширена (до 58297 га), в основном за счет зоны регулируемого использования.

Исходя из вышеизложенного авторами сделаны следующие выводы:

– Беловежская пушта за послевоенный период (с 1944 года) дважды меняла свой природоохранный статус.

– Дифференциация территории Беловежской пушты по целевому назначению, которая впервые была применена в 1962 г., явилась следствием проведенной в 1957 г. реорганизации государственного заповедника в ГЗОХ, а зона, имеющая статус, аналогичный современной заповедной зоне, появилась в 1972 году.

– Система функционального зонирования, аналогичная действующей в настоящее время, сформировалась к 1991 году при реорганизации ГЗОХ в национальный парк. Впоследствии данная система зонирования была принята в качестве базовой при проведении функционального зонирования остальных национальных парков Республики Беларусь.

– После сокращения и частичного переноса заповедной зоны в 1982 году, прослеживается тенденция к постепенному увеличению ее площади и, соответственно, долевого участия в формировании территории ООПТ (с 5,3 % до 38,8 %). Вместе с тем, возможности для дальнейшего увеличения территории заповедной зоны в Беловежской пушты в настоящее время практически исчерпаны, поскольку более 80 % насаждений национального парка возрастом старше 100 лет уже находится в ее составе. В ближайшем будущем возможны лишь незначительные изменения границ заповедной зоны.

– Дальнейшая оптимизация территориальной охраны Беловежской пушты видится, прежде всего, в корректировке размещения и площади остальных функциональных зон (за счет сокращения площади хозяйственной зоны), а также в совершенствовании практики выделения особо защитных участков с установлением дифференцированных режимов охраны за пределами заповедной зоны, как более тонкого инструмента для охраны и управления редкими и охраняемыми видами и биотопами.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Толкач, В.Н. Функциональное зонирование Беловежской пушчи и принципы его оптимизации / В. Н. Толкач, Л. Е. Дворак // Сохранение биологического разнообразия лесов Беловежской пушчи. – Каменюки-Минск, 1996. – С. 30–43.
2. Проект организации и развития Государственного заповедно-охотничьего хозяйства «Беловежская пушча» на 1983-1992 гг. – Том 1. – Объяснительная записка. – Минск, 1983.
3. Никифоров, М. Е. План управления Национальным парком «Беловежская пушча» / М. Е. Никифоров. – Минск : ГНПО «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», 2008. – 245 с.
4. Отчет о НИР «Разработать научно-техническое обоснование изменения площади Национального парка «Беловежская пушча» и границ его функциональных зон». – Минск : ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси», 2015.



## ОБЪЕКТЫ ПОСТОЯННОЙ ЛЕСОСЕМЕННОЙ БАЗЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ГПУ «НП «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»

<sup>1</sup>СИДОР А.И., <sup>1</sup>КОВАЛЕВИЧ А.И., <sup>2</sup>БУРЫЙ А.В., <sup>2</sup>АРНОЛЬБИК В.М.,  
<sup>1</sup>РЕВЯКО И.Д., <sup>1</sup>ФОМИН Е.А.

<sup>1</sup> ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель, <sup>2</sup>ГПУ «Национальный парк «Беловежская пушча», аг. Каменюки

*This article describes the experience of selection of ordinary pine and oak plus trees for permanent forest seed base of the National park «Belovezhskaya Pushcha». The process of growing seedlings from seeds of selected trees is described, also their qualitative and quantitative characteristics are given.*

Национальный парк «Беловежская пушча» является одной из наиболее уникальных особо охраняемых природных территорий в умеренной климатической зоне Европейского континента, с площадью несколько десятков тысяч гектаров естественных смешанных хвойно-широколиственных лесов первобытного характера. Поэтому актуальным и важным направлением деятельности по снижению риска утраты, сохранению и распространению ценного генетического материала основных лесобразующих пород является организация постоянной лесосеменной базы.

Постоянная лесосеменная база на участках лесного фонда создается с учетом обеспечения потребностей хозяйства в семенах с высокими наследственными и посевными качествами, чему способствует внедрение научно обоснованной системы селекционного семеноводства.

Постоянная лесосеменная база включает селекционную оценку местных лесных насаждений с выделением плюсовых лесных насаждений и деревьев; генетическую оценку плюсовых деревьев или их клонов по семенному потомству с выделением элиты; реализацию мероприятий по сохранению генетических ресурсов путем выделения лесных генетических резерватов, создания архивов клонов плюсовых деревьев, генетических банков семян лесных растений; создание лесосеменных плантаций на основе вегетативного и семенного размножения.

В состав постоянной лесосеменной базы входят плюсовые лесные насаждения, плюсовые деревья, лесосеменные плантации, постоянные лесосеменные участки, хозяйственные семенные насаждения, лесные генетические резерваты.

Базой для организации лесного селекционного семеноводства являются лучшие лесные насаждения, выделяемые при селекционной инвентаризации. Селекционную инвентаризацию проводят в спелых, приспевающих и сред-

невозрастных естественных насаждениях определенных групп типов леса, в лесных культурах тех же групп возраста, созданных из семян известного происхождения.

Насаждения, подлежащие селекционной инвентаризации, подбирались по лесоустроительным материалам. Поскольку селекция сосны и дуба направлена на повышение продуктивности и качества будущих лесов, в категорию плюсовых лесных насаждений отбирали участки с классом бонитета не ниже II; площадью выдела не менее 3 га; количеством деревьев главной породы – не менее 4–6 единиц; полнотой – 0,3 и более; классом товарности древесины – первым, а плюсовые деревья – отличающиеся прямоствольностью, полнодревесностью, хорошим очищением стволов от сучьев, устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, вредителям и болезням.

Работы по организации постоянной лесосеменной базы сосны и дуба в НП «Беловежская пуца» проводятся с 2011 г. Селекционная инвентаризация естественных насаждений проведена в заповедной зоне на площади более 30000 га Белянского, Королево-Мостовского, Никорского, Ощепского, Пашуковского, Хвойниковского, Язвинского и Ясеньского лесничеств.

В результате селекционной оценки выделено 12 плюсовых лесных насаждений на площади 226,4 га (6 насаждений сосны обыкновенной площадью 149,0 га, 6 насаждений дуба черешчатого площадью 77,4 га), отобрано 600 плюсовых деревьев (398 – сосны обыкновенной, 202 – дуба черешчатого).

Плюсовые лесные насаждения сосны обыкновенной представляют собой насаждения Ia и I бонитетов с полнотой 0,6–0,8, произрастающие в кисличном и черничном типах леса. Средние показатели: высота – 33 м, диаметр – 36–52 см. Запас стволовой древесины варьировал от 380 до 510 м<sup>3</sup>/га.

В выделенных плюсовых лесных насаждениях и лесных насаждениях высокой и средней продуктивности и устойчивости хорошего и среднего качества (нормальные лесные насаждения) отобрано 398 плюсовых деревьев сосны обыкновенной. При отборе плюсовых деревьев учитывалось превышение их показателей (высоты и диаметра) над средними показателями для всего насаждения. Возраст отобранных деревьев, произрастающих в данных насаждениях, составляет 100–220 лет (таблица 1).

Как видно из данных таблицы 1, средние показатели высоты равны 34,2 м, диаметра – 56,8 см, диаметр и протяженность кроны равны 7,1 м и 11,7 м соответственно. Протяженность бессучковой зоны в среднем равна 17,2 м, изменяется в пределах от 14,7 до 19,7 м. Все отобранные плюсовые деревья превышали показатели роста по насаждению в среднем на 10 % по высоте и до 50 % по диаметру.

Отобранные плюсовые деревья характеризуются узкокронной (53,3 %) и ширококронной (46,7 %) формой кроны. Плюсовые деревья сосны обыкновенной в возрастном диапазоне 100–120 лет и 141–160 лет представлены

узкокромной формой кроны, 121-140 лет и 161- и выше лет – ширококромной формой кроны.

Плюсовые деревья имели чешуйчатый (57,3 %), пластинчатый (40,7 %) тип коры. Воротничковый тип коры (2,0 %) встречается в возрастном диапазоне 100-160 лет. Высота поднятия по стволу грубой корки в среднем равна 11,4 м. Деревья плодоносят, имея 2 балла плодоношения по шкале Каппера.

Плюсовые лесные насаждения дуба черешчатого представляют собой участки леса I и II бонитетов с полнотой 0,5-0,6, кисличным типом леса (Д2). Средние показатели высоты варьировали в пределах от 29 до 33 м, диаметра – 48-56 см.

При отборе плюсовых деревьев дуба черешчатого, кроме морфологических признаков, большое значение уделялось высоте и диаметру как наиболее важным показателям их продуктивности. Возраст отобранных деревьев дуба черешчатого – 140-190 лет (таблица 2). Плюсовые деревья характеризовались средней высотой, равной 34,6 м, средним диаметром – 67,5 см. Показатели высоты и диаметра варьировали от 32,6 до 36,0 м и от 57,1 до 74,0 см соответственно. Наибольшие показатели диаметра (16,5-17,4 м) и протяженности кроны (17,0-17,9 м) имели деревья дуба черешчатого в возрасте 141-180 лет, наименьшие (9,1-13,3 м) в возрасте до 140 лет. Протяженность бессучковой зоны практически одинаковая для всех возрастных диапазонов и равна 14,6 м. Все отобранные плюсовые деревья превышали показатели роста по насаждению в среднем на 19 % по высоте и до 57 % по диаметру.

Отобранные плюсовые деревья дуба черешчатого по форме кроны распределились следующим образом: раскидистая (66,8 %), овальная (21,3 %), округлая (8,9 %). Реже встречается метловидная форма кроны (3,0 %) в возрасте деревьев 141-180 лет.

Плюсовые деревья имели глубокобороздчатый (34,2 %), бороздчатый (32,7 %), мелкобороздчатый (27,7 %) тип коры. Деревья плодоносят, имея 2 балл плодоношения.

В настоящее время отобранные по фенотипическим признакам плюсовые деревья, плюсовые лесные насаждения подлежат генетической оценке по продуктивности их семенных потомств в испытательных лесных культурах.

Семенной и вегетативный материал сосны обыкновенной заготавливался по 100 шт. в образце в среднем не менее чем с 50 плюсовых деревьев ежегодно.

У шишек изучались одни из важных диагностических признаков при изучении формового разнообразия сосны обыкновенной – форма, строение, окраска и размеры.

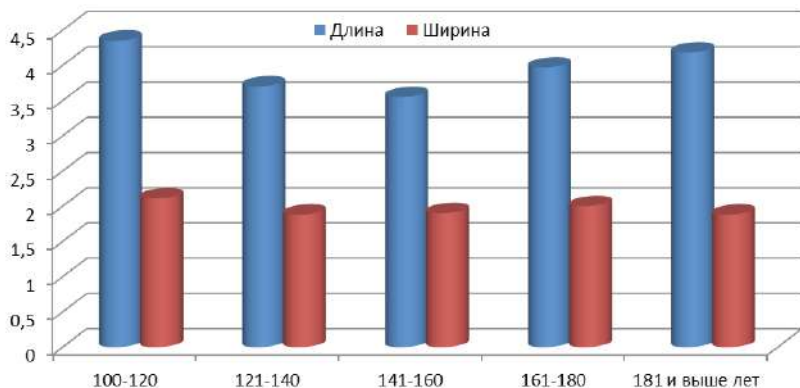


Рисунок 1 – Длина и ширина шишек сосны обыкновенной в зависимости от возраста материнских деревьев

Изучение количественных показателей семенного материала плюсовых деревьев сосны обыкновенной показало, что длина шишек в среднем равна 4,1 см (минимальная – 2,1 см, максимальная – 6,2 см), ширина – 2,0 см (минимальная – 1,3 см, максимальная – 3,2 см). Как видно из рисунка 1, длина и ширина шишек в возрастном диапазоне 100-120 лет незначительно превышает размеры шишек по сравнению с другими возрастными группами.

Шишки плюсовых деревьев сосны обыкновенной в основном представлены пирамидальным и крючковатым апофизом кроющих чешуй.

Окраска шишек в пределах одного дерева одинаковая. Цвет зрелой шишки со всех плюсовых деревьев сосны представлен следующим спектром: серый – 5,3 %, серо-коричневый – 22,7 %, светло-коричневый – 9,3 %, коричневый – 61,3 %, темно-коричневый – 1,3 %. Степень общего цветового тона семенных чешуй неоднородна на всех этапах формирования шишек, и кроме того, внешняя сторона шишки всегда темнее внутренней.

Процент полнозернистых семян в шишке изменяется в пределах от 31,0 до 96,4.

Семена сосны обыкновенной представлены темно-коричневым (35,7 %), черным (32,4 %), коричневым (16,0 %), бежевым (9,1 %), пестрым (3,7 %) и светло-коричневым (3,1%) цветом. Цвет крылаток изменяется от коричневого (50,7 %), темно-коричневого (29,3 %), светло-коричневого (12,0 %), желтого (6,7 %) до светло-желтого (1,3 %).

Масса 1000 шт. семян в среднем равна 6,5 г, изменяясь в пределах от 4,15 до 10,9 г.

Таблица 1 – Характеристика плюсовых деревьев сосны обыкновенной

Возраст плюсовых деревьев, лет	Кол-во деревьев, шт.	Средние показатели				Распределение по форме кроны, шт./%		Протяженность бесучковой зоны, м	Распределение по форме коры, %			Протяженность грубой корки, м
		Н, м	Д, см	кроны, м		широко-красная	узко-красная		чешуйчатая	пластинчатая	вороничковая	
				диаметр	прояженность							
100-120	169	35,7	49,8	5,5	12,8	75/44,4	94/55,6	19,7	94/55,6	71/42,0	4/2,4	10,9
121-140	15	34,2	55,4	6,9	11,8	9/60,0	6/40,0	15,1	3/20,0	11/73,3	1/6,7	11,4
141-160	171	34,7	57,8	7,6	12,7	79/46,2	92/53,8	16,6	112/60,8	56/32,7	3/1,8	10,5
161-180	17	33,8	58,0	7,6	11,3	11/64,7	6/35,3	17,2	9/52,9	8/47,1	-	12,6
181-200	1	32,0	58,0	7,5	10,6	1/100,0	-	15,0	-	1/100,0	-	10,5
201->	25	34,9	61,6	7,4	11,2	11/44,0	14/56,0	19,3	10/40,0	15/60,0	-	12,5
Всего	398	34,2	56,8	7,1	11,7	186/46,7	212/53,3	17,2	228/57,3	162/40,7	8/2,0	11,4

Таблица 2 – Характеристика плюсовых деревьев дуба черешчатого

Возраст плюсовых деревьев, лет	Количество деревьев, шт.	Средние показатели				Распределение по форме кроны, шт./%			Протяженность бесучковой зоны, м	Распределение по форме коры, шт./%			Протяженность трещиноватая	
		Н, м	Д, см	кроны, м		раскидистая	овальная	метловидная		бороздчатая	глубоко-бороздчатая	мелко-бороздчатая		
				диаметр	прояженность									
121-140	20	32,6	57,1	9,1	13,3	16/80,0	1/5,0	3/15,0	-	14,8	7/35,0	5/25,0	8/40,0	-
141-160	72	36,0	69,0	17,4	17,9	47/65,3	17/23,6	3/4,2	5/6,9	14,3	26/36,1	17/23,6	24/33,3	5/7,0
161-180	45	35,7	69,8	16,5	17,0	32/71,1	8/17,8	4/8,9	1/2,2	14,6	14/31,1	16/35,6	9/20,0	6/13,3
181->	65	33,9	74,0	11,0	15,7	40/61,5	17/26,2	8/12,3	-	14,5	19/29,2	31/47,7	15/23,1	-
Всего	202	34,6	67,5	13,5	16,0	135/66,8	43/21,3	18/8,9	6/3,0	14,6	66/32,7	69/34,2	56/27,7	11/5,4

С целью создания испытательных лесных культур семена сосны обыкновенной были высеяны весной в теплице. На стадии сеянцев проводились замеры каждого варианта опыта у 50 растений для выявления морфологических и физиологических особенностей их развития, при этом учитывались количество семядолей, их длина, размер гипокотила, диаметр корневой шейки и длина хвои, проводился сплошной перечет всего количества всходов.

В качестве контроля использовали сеянцы из семян популяционного сбора, смеси плюсовых деревьев НП «Беловежская пушча».

В результате оценки роста и развития сеянцев сосны обыкновенной в начале вегетационного периода на стадии всходов ежегодно отмечалось, что семена плюсовых деревьев по вариантам опыта образовывали всходы с 3–8 семядолями, основная масса всходов имела 5 и 6 семядолей – более 80 %:

- средняя длина семядолей составила 19,4 мм и варьировала в пределах от 9,0 до 35,0 мм при уровне изменчивости более 20 %;
- длина гипокотила в среднем составила 16,0 мм, а их минимальные и максимальные значения изменялись в пределах от 9,0 до 24,0 мм.

Выращиваемый в теплице посадочный материал сосны обыкновенной соответствует существующим стандартам качества (рисунок 2, таблица 3).

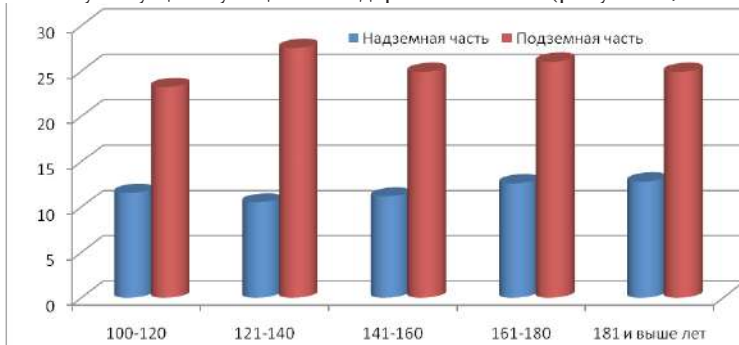


Рисунок 2 – Длина сеянцев сосны обыкновенной в зависимости от возраста материнских деревьев

Как видно из рисунка 2, самой длинной подземной частью характеризуются сеянцы, выросшие из семенного материала материнских деревьев в возрастном диапазоне 121–140 лет – 27,5 см, 161–180 лет – 26,0 см; самая короткая подземная часть – с материнских деревьев в возрастном диапазоне 100–120 лет. В возрастных диапазонах материнских деревьев 141–160 лет и выше 180 лет сеянцы имеют одинаковую длину подземной части равную 24,9 см. Несколько иная картина с размерами надземной части: самая высокая отмечена у сеянцев, выросших из семенного материала материнских деревьев, в возрастном диапазоне 161 и выше лет и равна в среднем 12 см, низкая – в

возрастном диапазоне 121-140 лет и равна 10,5 см. Сеянцы характеризуются практически одинаковой длиной хвои равной 3,5-4,0 см, количеством почек 3-4 шт. независимо от возраста материнских деревьев.

Таблица 3 – Биометрическая характеристика сеянцев сосны обыкновенной, участвующих в создании испытательных лесных культур

Год создания испытательных лесных культур	Диаметр корневой шейки, мм.	Длина, см		Количество почек, шт.	Длина хвои, см
		подземной части	надземной части		
2013	2,7	24,9	11,4	4	3,8
2016	2,9	19,0	11,6	3	3,4
2017	3,2	23,5	14,3	2	3,4
Среднее	2,9	22,5	12,4	3	3,5

Как видно из данных таблицы 3, показатели сеянцев не сильно варьируют в зависимости от года создания испытательных лесных культур. Так, диаметр корневой шейки равен 2,9 мм, изменяясь в пределах от 2,7 мм до 3,2 мм; длина подземной части – 22,5 см, изменяясь в пределах 19,0 см – 24,9 см; длина надземной части – 12,4 см, изменяясь в пределах от 11,4 см до 14,3 см. На ранних этапах развития сеянцев такой показатель, как диаметр корневой шейки, в большей степени характеризует жизнеспособность сеянцев, являясь важным биологическим и хозяйственным признаком. Коэффициент изменчивости варьирует в пределах от 17,9 % до 31,7 %.

Количество почек варьировало от 1 до 12 шт., и в среднем составило 3 шт. при уровне изменчивости более 40 %. Данные исследований формообразовательных процессов у сеянцев показали, что более 20 % сеянцев плюсовых деревьев имели максимальное количество почек.

Для изучения роста, развития и генетической оценки семенного потомства плюсовых деревьев сосны обыкновенной были заложены испытательные лесные культуры сосны обыкновенной на общей площади 6,0 га, в т.ч. в 2013 г. – 2,0 га в Порозовском лесничестве (кв. 72), 2016 г. – 3,0 га и весной 2017 г. – 1,0 га в Пашуковском лесничестве (кв. 880).

В создании испытательных лесных культур 2013 г. участвовало семенное потомство от 41 плюсового дерева, 2016 г. – 74 плюсовых деревьев, 2017 г. – 56 плюсовых деревьев. Семенное потомство высаживалось в трехкратной повторности рядами с размещением 3 x 1 м. В качестве контроля приняты сеянцы смеси плюсовых деревьев, сеянцы производственного сбора НП «Беловежская пушта».

Одним из основных объектов лесосеменной базы, наряду с плюсовыми лесными насаждениями, плюсовыми деревьями являются лесосеменные плантации, создаваемые семенным или вегетативным материалом с плюсовых

деревьев и предназначенные для массового получения в течение длительного времени ценных по наследственным свойствам семян.

Лесосеменные плантации вегетативного происхождения (клоновые) создаются посадкой привитых саженцев с закрытой корневой системой, семенного происхождения – посадкой лесных сеянцев или посевом лесных семян от плюсовых деревьев.

Из всего разнообразия способов осуществления прививок хвойных пород в наших исследованиях использовалась вприклад сердцевинной на камбий. Прививка вприклад сердцевинной на камбий заключается в том, что черенок привоя, разрезанный по сердцевине, накладывают на обнаженный камбий подвоя. Это обеспечивает успешное срастание компонентов, так как соприкасаются наиболее жизнедеятельные ткани – камбий и луб подвоя и луб, сердцевина и камбий привоя. Одним из преимуществ способа прививки вприклад сердцевинной на камбий является сохранение верхушечного побега на подвое, в случае гибели привоя. Для этого метода можно использовать тонкие (до 3 мм) черенки без снижения приживаемости.

Прирост прививок, участвующих в создании лесосеменной плантации 2014 г., в начале вегетационного периода в теплице равен 6,0 см, варьируя от 1,2 см до 15,0 см при коэффициенте изменчивости 39,2 %. Прирост привитых саженцев, участвующих в создании ЛСП 2017 г., был равен в среднем 4,0 см и варьировал в пределах от 1,0 см до 12,2 см. Коэффициент вариации изменялся в пределах от 12,0 % до 52,2 %.

Привитые саженцы оказались пригодными к пересадке на постоянное место через один вегетационный период, т.е. когда прививки дали однолетний прирост.

На данный момент в НП «Беловежская пуца» заложено лесосеменных плантаций сосны обыкновенной общей площадью 12,02 га, в т.ч. клоновая – 8,32 га, семейственная – 3,7 га, семейственная плантация дуба черешчатого площадью 2,4 га.

Лесосеменные плантации сосны обыкновенной созданы на общей площади 8,32 га, в т.ч. в 2014 году в Порозовском лесничестве (кв. 72) на площади 4,32 га с представительством 47 клонов плюсовых деревьев, в 2017 году в Пашуковском лесничестве (кв. 880) на площади 4,0 га с представительством 56 клонов. Размещение 8 х 8 м.

Потомства плюсовых деревьев на лесосеменных плантациях размещали по рассеянно-сбалансированной схеме смешения клонов. Растения, представляющие потомство данного плюсового дерева, высаживались на расстоянии не менее 30 м друг от друга или как минимум через 4 растения других клонов (семей) во всех направлениях.

Осенью 2014 г. проведено изучение роста и развития вегетативного потомства 44 плюсовых деревьев сосны на лесосеменной плантации. Общая



высота привитых саженцев варьировала от 16,0 до 107,0 см и равна в среднем 55,0 см. Клонов, превышающих среднюю высоту – 31,6 %. Хотя общая высота растений не может являться основным показателем, характеризующим рост потомства, т.к. прививочные работы проводились на разновозрастном подвое. Важным показателем является высота прививки, и она в среднем равна 35,9 см, с изменениями от 6,0 см до 58,0 см. Клонов, превышающих среднюю высоту прививки, около 45 %. По приросту 55 % клонов превышают среднее значение, равное 8,8 см с изменениями от 1,0 см до 22,0 см.

Лесосеменная плантация 2017 г. находится в удовлетворительном состоянии, сохранность привитых саженцев сосны обыкновенной равна 90 %.

Определенные трудности при создании и дальнейшей эксплуатации лесосеменных плантаций сосны обыкновенной связаны с наличием диких животных, что требует проведение мероприятий, направленных на охрану территорий плантаций.

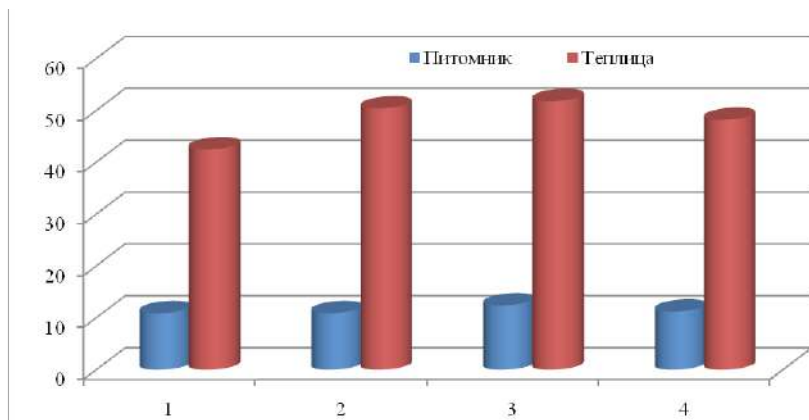
Семейственная плантация сосны обыкновенной заложена в 2016 г. в Порозовском лесничестве на общей площади 3,7 га, в т.ч. 1,3 га (кв. 72) и 2,4 га (кв. 93). В создании плантации участвовали 43 семьи плюсовых деревьев. Размещение 8 х 8 м. Потомство каждого плюсового дерева высаживали по 2-3 сеянца в посадочное место.

На момент наблюдений в 96,4 % посадочных местах растения сохранены.

Изучена изменчивость семенного материала 5 популяций дуба черешчатого, в т.ч. 2 популяции представляют собой плюсовые лесные насаждения дуба черешчатого разных лет отбора, 3 популяции – естественные насаждения дуба черешчатого: Никорское лесничество, квартал 591 (выд. 4) и плюсовое насаждение 2014 года отбора в выделе 1; Пашуковское лесничество, квартал 865 (выд. 21); плюсовое насаждение 2011 года отбора – Пашуковское лесничество, квартал 881 (выд. 10); Язвинское лесничество, квартал 231 (выд. 5).

У желудей были изучены такие параметры, как длина, ширина и масса (таблица 4). По всем популяциям желудди характеризовались средними показателями по длине 2,9 см (минимальной – 1,8 см, максимальной – 3,9 см); ширине 1,7 см (минимальной – 1,0, максимальной – 2,2 см). Масса в среднем был равен 5,3 г, хотя изменчивость от минимального 0,59 г до максимального 10,21 г значительная. Отмечается некоторую изменчивость желудей популяций выделов 1 и 4 квартала 591 Никорского лесничества. В выделе 4 желудди крупные, а в выделе 1 ниже среднего. Самые крупные желудди отмечены в популяциях Никорского (кв. 591, выд. 4) и Язвинского лесничеств.

Для закладки семейственной плантации дуба черешчатого выращивание посадочного материала проводилось в теплице и питомнике Корневской экспериментальной базы Института леса. На протяжении вегетационного периода за сеянцами дуба черешчатого проводились наблюдения, изучение роста и развития (рисунок 3).



- 1 – Язвинское л-во (кв. 231, в. 3);  
 2 – Никорское л-во (кв. 591, выд. 4);  
 3 – Никорское л-во, (кв. 591, выд. 1) плюсовое насаждение 2014 г. отбора;  
 4 – Пашуковское л-во (кв. 881, выд. 10)

Рисунок 3 – Высота сеянцев дуба черешчатого в зависимости от популяционного сбора

Высота сеянцев дуба, произрастающих в теплице, выше сеянцев, произрастающих в питомнике. Так, высота сеянцев, произрастающих в теплице, варьирует от 17,0 см до 77,0 см при средних значениях 48,8 см. Наиболее высокие сеянцы, выращены из желудей, заготовленных в Никорском лесничестве (лесн. кв. 591, такс. выд. 1), их высота равна 51,8 см. Высоту около 50 см имеют сеянцы, выращенные из желудей, заготовленных в Язвинском лесничестве (лесн. кв. 231, такс. выд. 5) и Пашуковском лесничестве (лесн. кв. 865, такс. выд. 21). Самую низкую высоту (42,5 см) имеют сеянцы, выращенные из желудей, заготовленных в Язвинском лесничестве (лесн. кв. 231, такс. выд. 5) хотя они по морфологической характеристике относились к крупным.

Аналогичная картина прослеживается при анализе высоты сеянцев этих же популяций, произрастающих в питомнике, только в 4 раза меньше и равна 11,4 см (минимальная варьирует в пределах от 5,0 до 8,0 см, максимальная – от 15,0 см до 19,0 см). Коэффициент вариации изменяется от 20,05 % до 35,6 %. Желуди дуба черешчатого популяционных сборов Никорского и Пашуковского лесничеств показывают хороший рост и развитие независимо от условий выращивания.

Весной 2017 года заложена семейственная плантация дуба черешчатого на площади 2,4 га в Сухопольском лесничестве (кв. 13). На момент обследования саженцы дуба черешчатого популяционного сбора находятся в удовлетворительном состоянии, сохранность – 96 %.

Для создания информационного компьютерного банка генетического фонда древесных видов создана и актуализирована база данных «Селекционный фонд НП «Беловежская пуца».

Таблица 4 – Количественная характеристика желудей дуба черешчатого

Вариант	Месторасположение популяции	Длина, см			Ширина, см				Масса, г				
		X ± mx	min	max	Cv,%	X ± mx	min	max	Cv,%	X ± mx	min	max	Cv,%
1	Никорское л-во, кв. 591 в. 4	3,0 ± 0,03	1,8	3,7	11,18	1,7 ± 0,02	1,3	2,2	10,13	5,6 ± 0,13	2,83	8,53	23,59
2	Пашуковское л-во, кв. 865, в. 21	2,9 ± 0,03	2,2	3,8	11,54	1,7 ± 0,02	1,1	2,0	9,31	5,2 ± 0,12	1,8	7,59	23,08
3	Пашуковское л-во, кв. 881, в. 10	2,9 ± 0,04	2,1	3,9	12,86	1,6 ± 0,02	1,1	2,1	11,30	4,9 ± 0,14	1,91	8,58	28,75
4	Никорское л-во, кв. 591, в. 1	2,8 ± 0,03	2,1	3,4	11,05	1,6 ± 0,02	1,2	2,0	11,74	5,0 ± 0,16	1,92	8,65	32,40
5	Язвинское л-во, кв. 231, в. 5	3,0 ± 0,04	1,9	3,7	12,82	1,7 ± 0,02	1,3	2,2	11,43	5,9 ± 0,14	2,57	10,21	24,32
	<b>Среднее</b>	<b>2,9 ± 0,02</b>	<b>1,8</b>	<b>3,9</b>	<b>12,30</b>	<b>1,7 ± 0,01</b>	<b>1,0</b>	<b>2,2</b>	<b>11,44</b>	<b>5,3 ± 0,07</b>	<b>0,59</b>	<b>10,21</b>	<b>28,45</b>

Таким образом, постоянная лесосеменная база НП «Беловежская пуца» состоит из: 12 плюсовых лесных насаждений общей площадью 226,4 га (6 шт. сосны обыкновенной, площадью 149,0 га; 6 шт. дуба черешчатого, площадью 77,4 га), 600 плюсовых деревьев (398 шт. сосны обыкновенной, 200 шт. дуба черешчатого), испытательных лесных культур сосны обыкновенной площадью 6,0 га; лесосеменных плантаций сосны обыкновенной общей площадью 12,02 га (клоновой – 8,32 га, семейственной – 3,7 га), семейственной плантации дуба черешчатого площадью 2,4 га.

Выполняемая работа является лишь частью в организации объектов постоянной лесосеменной базы. В связи с этим объекты постоянной лесосеменной базы, создаваемых на территории НП «Беловежская пуца», должны максимально охватывать уникальность иерархической структуры лесообразующих пород и весь спектр формового разнообразия, что требует дальнейшего проведения исследований в этом направлении.

## ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»

ПАДУТОВ В.Е.<sup>1</sup>, КОВАЛЕВИЧ А.И.<sup>1</sup>, СИДОР А.И.<sup>1</sup>, БУРЫЙ А.В.<sup>2</sup>,  
АРНОЛЬБИК В.М.<sup>2</sup>, КАГАН Д.И.<sup>1</sup>, ИВАНОВСКАЯ С.И.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель

<sup>2</sup> ГПУ «Национальный парк «Беловежская пушча», аг. Каменюки

*The results of studying the genetic structure of pine plantations in the National park «Belovezhskaya Pushcha» on the basis of isoenzyme and RAPD-analysis are presented. It is established that the pine formation of Belovezhskaya Pushcha is characterized by high genetic potential formed in the conditions of limited forestry activity. The revealed level of genetic diversity corresponding to the upper limit of genetic variability for pine forests of Belarus.*

Генетическая изменчивость является основой способности живых организмов адаптироваться к изменениям со стороны окружающей среды через естественный отбор. Особи каждого вида содержат тысячи генов, и комбинации этих генов могут варьировать от одной местности к другой, от популяции к популяции и от растения к растению. Эти комбинации генов наследуются в последующих поколениях и в ходе перекрестных скрещиваний формируют определенную генетическую структуру популяций, позволяющую видам адаптироваться к условиям окружающей среды. Популяции с низким уровнем генетической изменчивости более восприимчивы к изменению климата, заболеваниям, антропогенному и техногенному воздействию. Неспособность адаптироваться к изменениям окружающей среды увеличивает риск обеднения генофонда. Все более усиливающаяся опасность деградации окружающей среды привела к осознанию необходимости сохранения генетических ресурсов не только важных в хозяйственном отношении, но также редких и находящихся под угрозой исчезновения видов.

При сохранении генетических ресурсов, по мнению большинства исследователей, главная цель – сохранить как можно больше генетической изменчивости, которая найдена у изучаемого вида, поскольку генетическое разнообразие является базисным компонентом биоразнообразия, а генетические ресурсы являются потенциальным источником полезных генетических признаков.

Древостои (особенно старовозрастные) Беловежской пушчи представляют собой остатки наиболее ценных и уникальных сообществ – последних в структуре европейских равнинных лесов, сформированных в процессе естественной эволюции. Здесь насчитывается более 1500 деревьев-великанов, средний возраст древостоев на отдельных участках составляет

200-250 лет. Более 70 тыс. га территории национального парка являются объектом всемирного наследия ЮНЕСКО. Это единственная природная территория в умеренной климатической зоне Европейского континента, с площадью несколько десятков тысяч гектаров естественных смешанных хвойно-широколиственных лесов первобытного характера.

Эволюционно-адаптированные к определенным условиям местопроизрастания популяции древесных видов Беловежской пушчи являются важнейшим источником генетических ресурсов для лесовосстановительных работ в Республике Беларусь и Европы в целом.

Целью работы являлось изучить генетический потенциал сосновой формации Национального парка «Беловежская пушча» с использованием молекулярно-генетических методов.

Генетическую оценку сосняков проводили в предварительно отобранных семи насаждениях естественного происхождения и несомкнувшихся культурах (таблица 1). Дополнительно были проанализированы плюсовые деревья сосны обыкновенной, произрастающие на территории пушчи. В целом, изученная выборка сосны обыкновенной составила более 600 деревьев.

Таблица 1 – Лесоводственно-таксационная характеристика насаждений сосны обыкновенной НП «Беловежская пушча»

Лесничество	Кв./выд.	Площадь, га	Состав	Возраст, лет	Средние		Тип леса	ТУМ	Бонитет	Полнота	Запас, га/м <sup>3</sup>
					Н, м	Д, см					
Королево-Мостовское	708/39, 42, 43*	21,1	10С	7	-	-	ЧЕР	В3	1	-	-
	585/6	8,1	7С3Б+Е	150	31	40	ОР	В2	1	0,4	240
Пашуковское	889/13	2,0	10С	40	14	14	МШ	А2	2	0,7	150
	881/6	12,6	9С1Д+Е	100	33	36	КИС	С2	1А	0,8	510
	851/3	36,2	9С1Б+Д	150	33	52	ЧЕР	В3	1	0,6	380
Ясенское	853/16	4,5	10С	150	30	40	ЧЕР	А3	2	0,7	400
	869/1	4,5	10С+Е	150	28	36	МШ	А2	2	0,7	360
Никорское	719/12	22,2	8С2Е+Б	160	33	52	МШ	А2	1	0,7	450

\* – несомкнувшиеся культуры (Королево-Мостовское лес-во, квартал 708 / выдела 39, 42, 43)

Оценку генетического потенциала сосны обыкновенной проводили изоферментным и RAPD-методом. Экспериментальным материалом являлись диплоидные ткани почек или хвоя соответственно.

Гомогенизацию, выделение и гистохимическое окрашивание изоферментов осуществлено по стандартным методикам. Электрофоретическое фракционирование проводили в 13-14 % крахмальном геле с использова-

нием трех буферных систем: трис-ЭДТА-боратной (рН 8,6), трис-цитратной (рН 6,2) и трис-цитрат/NaOH-боратной (рН 8,65). Анализ проведен на основе одиннадцати ген-ферментных систем (аспартатаминотрансфераза, алкогольдегидрогеназа, глутаматдегидрогеназа, глюкозофосфатизомераза, диафороза, исоцитратдегидрогеназа, лейцинаминопептидаза, малатдегидрогеназа, флюоресцентная эстераза, фосфоглюкомутаза, 6-фосфоглюконатдегидрогеназа), которые кодируются 20 изоферментными локусами (Aat-1, -2, -3; Adh-1, -2; Dia-1, -2; Fe; Gdh; Gpi; Idh; Lap-1, -2; Mdh-1, -2, -3; 6-Pgd-1, -2; Pgm-1, -2). Получение препаратов ДНК, амплификацию, электрофоретическое разделение и выявление ампликонов выполнено по стандартным методикам. Для анализа RAPD-локусов было использовано пять праймеров: *Oligo 6* (CACGGCGAGT), *Oligo 8* (CGCCCCCATTT), *Oligo 16* (GCCCTCGTC), *Oligo 85* (ATCGGTCGGTA), *Oligo 98* (GGGTAACGCC).

При проведении сравнительного анализа исследованных насаждений был использован ряд статистических показателей, описывающих уровень генетической изменчивости насаждений. Статистическая обработка данных осуществлена с помощью компьютерных программ *BIOSYS-1*, *POPGENE Version 1.32*, *Statistica 6.0*.

В ходе проведения генетического анализа нами были установлены генотипы всех изученных деревьев по 20 изоферментным генам и рассчитаны аллельные частоты для исследованных насаждений *P. sylvestris*. В исследованных древостоях НП «Беловежская пуца» было выявлено 65 аллелей, все проанализированные локусы оказались полиморфными. Наибольший уровень гетерозиготности обнаружен для 10 локусов: Fe, Gdh, Aat-2, Aat-3, Adh-1, Adh-2, Dia-1, 6-Pgd-1, 6-Pgd-2 и Mdh-3, поскольку для них показатель  $H_e$  в среднем по всем древостоям превышал 20 %. Локусы Gpi, Pgm-1, Lap-1 и Lap-2 обладали средним уровнем изменчивости, так как значение средней ожидаемой гетерозиготности составляло от 5 до 20 %. В группу с низким уровнем изменчивости вошли 6 генов (Aat-1, Dia-2, Idh, Mdh-1, Mdh-2, Pgm-2), для которых среднее значение  $H_e$  не превысило 5 %.

На основе полученных аллельных частот для всех исследованных насаждений были рассчитаны основные показатели генетического разнообразия (таблица 2). Для сравнения в таблице приведены средние значения изменчивости, установленные для природных популяций сосны обыкновенной, произрастающей в Беларуси, в целом.

Установлено, что доля полиморфных локусов в насаждениях сосны обыкновенной в НП «Беловежская пуца» по 95 % критерию варьирует от 0,550 до 0,700, по 99 % критерию – от 0,750 до 0,950. Число аллелей на локус (A) изменяется от 2,550 до 3,000,  $A_{1\%}$  – от 2,300 до 2,650. Параметры средней ожидаемой ( $H_e$ ) и средней наблюдаемой ( $H_o$ ) гетерозиготности равны 24,2-26,6 % и 25,8-28,0 % соответственно. Необходимо отметить, что средние значения

$H_c$  и  $H_o$ , выявленные в насаждениях сосны обыкновенной пушчи (26,0 и 27,6 % соответственно), являются одними из самых высоких, установленных для сосняков естественного происхождения Беларуси, что свидетельствует о большом запасе генетической изменчивости у сосны обыкновенной в НП «Беловежская пушча». Полученные результаты можно объяснить тем, что структура сосновой формации, как и других лесообразователей пушчи, формировалась в условиях ограниченной лесохозяйственной деятельности на протяжении длительного периода времени (более 600 лет). Это позволило сохранить ценный генофонд вида, представленный наиболее гетерозиготными особями. На это указывает также и реализация высокого генетического потенциала старовозрастных сосняков НП «Беловежская пушча» в потомстве. Так, например, насаждение из Пашуковского лесничества возрастом 40 лет (квартал 889 / выдел 13) ( $H_c=25,6$  %,  $H_o=28,0$  %) и 7-летние культуры Королево-Мостовского лесничества ( $H_c=25,3$  %,  $H_o=27,5$  %) не имеют существенных различий по уровню генетической изменчивости по сравнению с более старыми насаждениями.

Таблица 2 – Значения показателей генетической изменчивости в насаждениях сосны обыкновенной НП «Беловежская пушча»

Лесничество	Квартал / выдел	Полиморфность		Среднее число аллелей на локус		Средняя гетерозиготность	
		P95	P99	A	A1 %	ожидаемая $H_e$	наблюдаемая $H_o$
Королево-Мостовское	708/39, 42, 43*	0,650	0,850	2,550	2,350	0,253 ± 0,010	0,275 ± 0,010
	585/6	0,650	0,750	2,800	2,450	0,256 ± 0,011	0,274 ± 0,011
Пашуковское	889/13	0,600	0,900	2,600	2,300	0,256 ± 0,010	0,280 ± 0,010
	881/6	0,600	0,800	2,700	2,150	0,242 ± 0,008	0,260 ± 0,008
	851/3	0,700	0,950	3,000	2,400	0,266 ± 0,009	0,278 ± 0,009
Ясенское	853/16	0,600	0,800	2,300	2,300	0,248 ± 0,019	0,258 ± 0,018
	869/1	0,550	0,950	2,650	2,650	0,265 ± 0,011	0,283 ± 0,011
Среднее для сосновой формации НП «Беловежская пушча»		0,650	0,950	3,100 ± 0,915	2,550 ± 0,759	0,260 ± 0,006	0,276 ± 0,006
Среднее для сосновой формации Беларуси		0,650	0,850	3,600 ± 1,095	2,350 ± 0,988	0,240 ± 0,002	0,247 ± 0,002

\* – несомкнувшиеся культуры (Королево-Мостовское лес-во, квартал 708 / выдела 39, 42, 43)

Все исследованные насаждения сосны обыкновенной НП «Беловежская пушта» характеризуются сходной генетической структурой, поскольку генетическая дистанция Неи между ними варьирует от 0,003 до 0,007, в то время как максимальное значение генетической дистанции, выявленное для популяций сосны из Беларуси, равно 0,016.

В насаждениях сосны обыкновенной Пашуковского лесничества (квартал 881 / выдел 6; квартал 851 / 3) было выделено 50 плюсовых деревьев, также проанализированных по 20 изоферментным генам. Наиболее гетерозиготными среди них оказалось 10 % деревьев, у которых более 40 % генов находятся в полиморфном состоянии. К наименее гетерозиготным относилось 16 % деревьев, у которых от 10 до 15 % локусов являются полиморфными. У остальных 74 % деревьев количество полиморфных генов составляет от 20 до 35 %. В среднем, наблюдаемая гетерозиготность для исследованных плюсовых деревьев составляет 26,2 %, что несколько выше, чем для сосновой формации Беларуси.

На основе полученных генотипов были рассчитаны аллельные частоты для группы плюсовых деревьев сосны обыкновенной и плюсовых насаждений, в которых они были отобраны (таблица 3).

Проведенный генетический анализ показывает, что плюсовые деревья, отобранные в насаждениях сосны обыкновенной НП «Беловежская пушта», также характеризуются высоким уровнем генетической изменчивости по сравнению с усредненными данными для насаждений естественного происхождения Беларуси.

Таблица 3 – Значения показателей генетической изменчивости плюсовых деревьев и насаждений сосны обыкновенной НП «Беловежская пушта»

Лесничество	Квартал / выдел	Полиморфность		Среднее число аллелей на локус		Средняя гетерозиготность	
		P95	P99	A	A1 %	ожидаемая $H_e$	наблюдаемая $H_o$
Пашуковское	плюсовые деревья	0,700	0,950	2,800	2,150	0,253 ± 0,012	0,262 ± 0,012
	881/6	0,600	0,800	2,700	2,150	0,242 ± 0,008	0,260 ± 0,008
	851/3	0,700	0,950	3,000	2,400	0,266 ± 0,009	0,278 ± 0,009
Среднее для сосновой формации НП «Беловежская пушта»		0,650	0,950	3,100 ± 0,915	2,550 ± 0,759	0,260 ± 0,006	0,276 ± 0,006
Среднее для сосновой формации Беларуси		0,650	0,850	3,600 ± 1,095	2,350 ± 0,988	0,240 ± 0,002	0,247 ± 0,002



RAPD-анализ насаждений сосны обыкновенной Пашуковского и Никорского лесничеств также выявил высокий уровень генетической изменчивости сосновой формации НП «Беловежская пуца» ( $P_{99}=0,750-0,900$ ,  $A=1,650-1,850$ ,  $0,318-0,340$ ).

Таким образом, в ходе изучения генетической структуры насаждений сосны обыкновенной НП «Беловежская пуца» на основе использования изоферментного и RAPD-анализа установлено, что сосновая формация исследуемого региона характеризуется высоким генетическим потенциалом, сформировавшимся в условиях ограниченной лесохозяйственной деятельности на протяжении длительного периода времени и реализуемого в потомстве как при естественном лесовозобновлении, так и при искусственном лесовосстановлении. В проанализированных сосновых насаждениях НП «Беловежская пуца» выявлен уровень генетического разнообразия, соответствующий верхнему пределу генетической изменчивости для белорусских сосняков. Полученные значения частот встречаемости аллельных вариантов изоферментных генов и генетической дистанции Неи для всех исследованных насаждений свидетельствуют о сходстве их генетических структур.

## ДУБ КРАСНЫЙ В БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩЕ

<sup>1</sup>ЕРМОХИН М.В., <sup>1</sup>ВЕРШИЦКАЯ И.Н., <sup>2</sup>БЕРНАЦКИЙ Д.И.,

<sup>2</sup>КРАВЧУК В.Г., <sup>1</sup>КНЫШ Н.В., <sup>1</sup>МЫЧКО В.Е., <sup>1</sup>КОРОТКЕВИЧ Н.А.

<sup>1</sup>ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф.Купревича НАН Беларуси», г. Минск, <sup>2</sup>ГПУ «Национальный парк «Беловежская пушча», аг. Каменюки

*Inventory of red oak (Quercus rubra) on the territory of the Belarussian part of Belovezhskaya pushcha has been carried out. The features of its distribution are determined depending on the growth conditions, origin, and composition of the stands. It is shown that trees and undergrowth of red oak have the best condition and growth in comparison with native trees species. Evaluation of repeated mowing of shoots on the stumps of red oak showed its poor effectiveness, as measures to control secondary growth.*

**Введение.** Одной из важнейших угроз для сохранения коренных старовозрастных лесов Беловежской пушчи являются инвазивные чужеродные виды, которые активно начали внедрять в 20-х годах XX века.

Среди древесных видов-интродуцентов в Беловежской пушче наибольшее распространение получил дуб красный, или северный (*Quercus borealis* Mich. или *Q. rubra*). Он входит в число 10 наиболее распространенных древесных экзотов Беловежской пушчи, и по числу местопроизрастаний уступает только яблоне, груше и белой акации. Изначально он вводился в качестве декоративной культуры. Наиболее старые экземпляры (с 1890 года) произрастают на территории Дворцового парка в Беловеже (Смирнов, 1968).

В 1920-х годах вдоль дорог (аллеями) и одиночными экземплярами на лесных кордонах и усадьбах был высажен ряд иноземных видов растений, чаще всего дуб красный. Во второй половине XX века началось создание лесных культур с преобладанием или участием дуба красного непосредственно на территории лесного комплекса Беловежской пушчи. В то же время вид проявил высокую способность к внедрению и натурализации в лесных экосистемах государственного заповедника. С конца 50-х гг. дуб красный стали выращивать как кормовую культуру. В 60-е годы широко распространилось мнение о необходимости обогащения флоры, в том числе и охраняемых территорий. В связи с этим в 1963 году началось обследование Беловежской пушчи и ее окрестностей с целью инвентаризации деревьев и кустарников иноземного происхождения. В результате инвентаризации Н.С. Смирновым (1968) было выявлено 94 вида, 21 форма, 2 гибрида интродуцированных древесно-кустарниковых пород. В 1967 году в Беловежскую пушчу из Ботанического сада АН БССР, Брестского зеленхоза и окрестных питомников был завезен ряд экзотов, большая часть которых была высажена около административного корпуса управления хозяйства и Музея природы. В дальнейшем наличие

многих из ранее выявленных видов было подтверждено А.Т. Федоруком (1972) при изучении интродуцированных деревьев и кустарников западной части Беларуси. Со временем все более четко стала обозначаться концепция необходимости сохранения аборигенной флоры и фауны на охраняемых территориях и недопустимость ввоза иноземных представителей биоты. В связи с этим интродукция экзотов в пущу была прекращена, хотя посадка дуба северного не прекращалась вплоть до 80-х годов XX века.

Согласно исследованиям Н.И. Будниченко (1983) в Беловежской пуще, в 28-летних смешанных с дубом черешчатым культурах дуб красный начал преобладать (в соотношении 1,24:1), в то время как исходное смешение было 2:1 в пользу дуба черешчатого. Широкое распространение дуба красного на территории Пущи вызывает серьезные опасения за возможность сохранения биологического разнообразия флоры Беловежской пущи в ее первозданном виде.

Согласно исследованиям Л.Е. Дворак, И.Г. Романюка и В. Адамовского (2006), число спонтанно возникших местопроизрастаний дуба красного на территории Беловежской пущи больше, чем число местопроизрастаний в культуре. Было зафиксировано 146 местонахождений в 68 кварталах и 16 населенных пунктах. В тридцати шести кварталах он культивируется, при этом в 30 из них распространяется семенным путем в соседние фитоценозы. Самосев отмечен и в 9 населенных пунктах. Спонтанные ценопопуляции отмечены на близлежащих и даже отдаленных более чем на 2 км участках. Благодаря широкому распространению, хорошему плодоношению, успешному естественному возобновлению, широкой экологической амплитуде, устойчивости к зоогенному прессу дуб красный имеет все предпосылки для признания его самым опасным неофитом. Еще одно немаловажное обстоятельство – высокая конкурентная способность. Эксперименты по созданию смешанных культур, проведенные на Украине (Ивченко, 1997), показали, что через 20-30 лет из смешанных культур дуба красного с местными породами (дубом черешчатым, кленом остролистным, ясенем, сосной обыкновенной, елью и пихтой) формируются монодоминантные насаждения *Q. rubra* с незначительной долей угнетенной примеси.

Большинство исследований дуба красного касаются создания культур, оценки его состояния в связи с условиями местопроизрастания, взаимодействия с древесными видами в смешанных культурах. Практически все исследования проводились в молодых древостоях дуба красного (до 50-60 лет), данные же относительно насаждений старших возрастов отсутствуют. В то же время практически не затронут вопрос инвазивности данного древесного вида, особенно на особо охраняемых территориях.

Инвазивными называют наиболее агрессивные виды чужеродной флоры (адвентивные или интродуцированные, но «сбежавшие» из куль-

туры), которые захватывают ресурсы и вытесняют виды местной флоры (Миркин, 2014). Самые агрессивные из них называют трансформерами. Для них характерен так называемый адаптивный синдром признаков, благодаря которым виды внедряются в сообщества, закрепляются в них и начинают доминировать (Миркин, 2014). Наиболее распространенными и влияющими на успех инвазии являются:

- отношение к фитофагам и патогенам: характерен «уход от врагов», то есть их отсутствие или незначительное количество, слабо воздействующее на вид в данном регионе, что позволяет увеличить затраты на рост и сохранность семенного материала;

- высокая семенная продуктивность;

- функциональные параметры: более высокая эффективность использования условий среды, чем у местных видов (отношение фотосинтез/дыхание в 2-7 раз выше, эффективнее усвоение элементов минерального питания, шире эдафическая ниша), чем обосновывается более высокая конкурентоспособность.

- пластичность: широкая фундаментальная ниша, позволяющая заселять различные местообитания и расширять географический ареал.

Все эти признаки присущи дубу красному (*Quercus rubra* L.). Однако его инвазивность до сих пор изучена недостаточно. В настоящее время ни в зарубежной, ни в отечественной научной литературе нет достаточно обоснованных долговременных данных по вредоносности данной породы для растительных сообществ. Как правило, в разных регионах поведение дуба красного несколько отличается, поэтому нет однозначного мнения об его отношении к экологическим факторам и способности как вида-трансформера. Во многих регионах России дуб красный до сих пор рекомендован как новая быстрорастущая хозяйственно ценная порода (Граборов, 2014; Новикова, 2010; Ломадзе, 2009; Смородин, 2000). Промышленные лесные культуры дуба красного рекомендуется вводить, например, в Московской, Саратовской, Калининградской, Брянской областях.

В рамках данной работы проведен анализ распространения дуба красного на территории белорусской части Беловежской пуши в настоящее время, оценка состояния дуба красного на модельных участках и эффективности мер борьбы с ним.

**Объекты и методы исследований.** На основе анализа лесоустроительных материалов, результатов предыдущих научных работ, касающихся флоры инвазивных видов растений Беловежской пуши, а также полевых исследований составлена сводная база данных насаждений дуба красного, включающая такие показатели как происхождение (искусственное, естественное), возраст, доля участия дуба красного в составе древостоя и подроста, бонитет и полнота насаждений, тип леса.

Кроме составления базы данных была проведена оценка состояния насаждений с участием дуба красного на трех временных пробных площадях, оценка мероприятий по борьбе с дубом красным (спиливание деревьев и удаление поросли) на двух участках. Схема размещения модельных участков на территории национального парка приведена на рисунке 1. В таблице 1 приведена краткая лесоводственно-таксационная характеристика модельных насаждений.

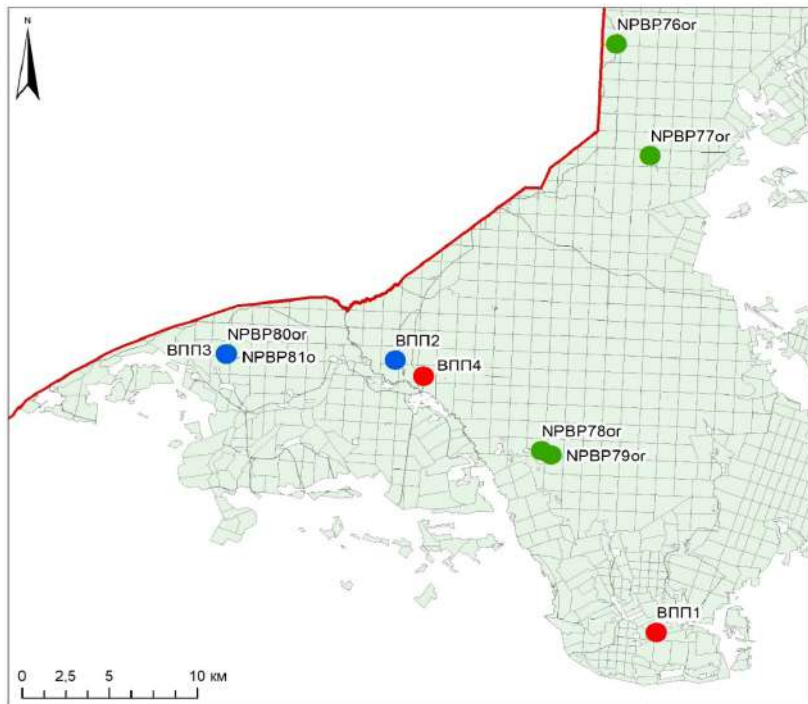


Рисунок 1 – Схема размещения модельных участков на территории национального парка

**ВПП1** (25×35 м) заложена в 50-летних лесных культурах сосны с участием во втором ярусе дуба красного. Около 15 лет назад в культурах было удалено несколько рядов сосны и на их месте высажен дуб красный. Вероятнее всего тогда же он попал и под полог сосны в кулисах. Четыре года назад дуб красный в рядах был вырублен, однако дал обильную пневую поросль. Исследована как порослевая способность дуба красного, так и состояние особей, сохранившихся под пологом сосны.

**ВПП2** (40×25 м) заложена в чистых 35-летних лесных культурах сосны со вторым ярусом дуба красного. Существует мнение, что изначально это были смешанные лесные культуры дуба красного и сосны, но сосна его заглушила. Исследование показало, что возраст дуба красного под пологом сосны составляет около 15 лет, а появился он самосевом от расположенной рядом с лесными культурами аллеи дуба красного. Исследовано состояние подроста и деревьев дуба красного.

**ВПП3** (40×40 м) заложена в смешанных лесных культурах дуба черешчатого и дуба красного возрастом 70 лет. На момент создания культур схема смешения вероятнее всего была 5Д5Дк. В настоящее время под пологом дуба отмечены единичные деревья граба 2 яруса. Исследовано состояние подроста и деревьев дуба красного.

**ВПП4.** Не является пробной площадью как таковой, а представляет собой участок вокруг конторы национального парка, на котором проводилась вырубка деревьев с дубом красным. Был проведен учет пней с оценкой порослевой способности дуба красного и оценка эффективности борьбы.

Кроме этого для оценки динамики роста дуба красного и влияния на него климатических изменений на четырех участках были отобраны образцы древесины (керны) для дендрохронологического анализа:

**НРВР76ор** – Хвойникское лесничество, единичные деревья дуба красного (остатки аллеи вдоль старой дороги);

**НРВР77ор** – Хвойникское лесничество, единичные деревья дуба красного (аллея у конторы лесничества);

**НРВР78ор** – Пашуковское лесничество, лесные культуры дуба красного, проведена рубка ухода;

**НРВР79ор** – Пашуковское лесничество, чистые лесные культуры дуба красного, без рубок ухода;

**НРВР80ор** и **НРВР81о** – образцы отобраны на ВПП1 у деревьев дуба красного и дуба черешчатого.

В таблице 2 приведена характеристика разработанных древесно-кольцевых хронологий.

Оценка состояния насаждений выполнена на временных площадях, заложенных в соответствии с общепринятыми методиками (Справочник..., 1980; Методы изучения ..., 2002). На пробных площадях (ВПП 1-3) был выполнен следующий комплекс работ:

– сплошной пересчет деревьев с разбивкой по ярусам и категориям состояния;

Таблица 1 – Краткая лесоводственно-таксационная характеристика модельных участков

№ ПП	Лесничество	Кв./выд.	Тип леса	ТУМ	Происхождение	Ярус	Состав	Возраст, лет	Ср. диаметр, метр, см	Ср. высота, м	Запас, м <sup>3</sup> /га	Полнота	Проведенные исследования
ВПП1	Речицкое	64/13	С мш	А2В2	л/к	1	9С1Б6	50	19,8	22,2	372	0,96	Состояние насаждения, пневая поросль
						2	10ДК	15	8,6	8,6	2	-	
ВПП2	Королево-Мостовское	800/36	С ор	В2	л/к	1	10С+Б6, Дк	35	22,8	20,3	374	1,2	Состояние насаждения
						2	8Дк2С+Б6	15	13,4	15,3	26	-	
ВПП3	Белянское	792/9	Д кис	С2	л/к	1	8Дк2Д	70	31,5	28,5	503	1,2	Состояние насаждения
						2	10Г	20	7,4	9,5	0,4	-	
ВПП4	Королево-Мостовское	контора нац. парка	-	В2	искусственное	-	единичные пни	-	-	-	-	-	Пневая поросль

Таблица 2 – Характеристика древесно-кольцевых хронологий

№ ПП*	Количество деревьев	Диапазон, годы	Длина хронологии, лет	Количество годичных колец	Хронологии*	Коэффициент чувствительности	Среднеквадратическое отклонение	Межсерийный коэффициент корреляции	Автокорреляция 1-го порядка	Доли дисперсии объясненные AR-моделью, %
NPBP76or	6	1937-2016	79	447	raw	-	1,69	0,78	-	-
					std	0,17	0,16	-	0,1	-
					res	0,17	0,16	-	-	-
NPBP77or	20	1964-2016	53	815	raw	-	1,88	0,81	-	-
					std	0,18	0,20	-	0,27	7,54
					res	0,20	0,18	-	-	-
NPBP78or	7	1976-2016	41	195	raw	-	1,30	0,82	-	-
					std	0,20	0,26	-	0,59	35,08
					res	0,20	0,17	-	-	-
NPBP79or	21	1981-2016	36	684	raw	-	0,84	0,60	-	-
					std	0,21	0,19	-	0,14	-
					res	0,21	0,19	-	-	-
NPBP80or	21	1961-2016	56	1113	raw	-	1,13	0,86	-	-
					std	0,14	0,15	-	0,32	10,08
					res	0,16	0,13	-	-	-
NPBP81o	20	1959-2016	58	1092	raw	-	1,16	0,92	-	-
					std	0,14	1,16	-	0,42	17,51
					res	0,16	0,14	-	-	-

\* or – дуб красный, o – дуб черешчатый

– сплошной пересчет на двух трансектах шириной 2 м (заложенных вдоль длинной стороны пробной площади) подлеска и подроста с оценкой их состояния по 4-балльной шкале: 1 – отличное, 2 – хорошее, 3 – удовлетворительное, 4 – неудовлетворительное;

– на ВПП1 в местах проведения рубки дуба красного заложены трансекты для оценки порослевой способности дуба после удаления стволов. На трансектах выполнен сплошной учет пней с определением диаметра пня, количества, высоты, возраста и состояния порослевых побегов;

– на ВПП4 проведен учет пней дуба красного с определением диаметра пня, количества, высоты, возраста и состояния порослевых побегов.



Определение категории состояния деревьев выполнено в соответствии со шкалой категорий состояния деревьев (Санитарные правила..., 2006): 1 – без признаков ослабления, 2 – ослабленные, 3 – сильно ослабленные, 4 – усыхающие, 5 – сухостой текущего года, 6 – сухостой прошлых лет;

Определение индекса состояния насаждения: производилось по формуле (Лесные экосистемы..., 1990)  $ИС = (100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4) / N$ , где ИС – индекс жизненного состояния древостоя;  $n_1$  – количество здоровых (без признаков ослабления) деревьев,  $n_2$  – ослабленных,  $n_3$  – сильно ослабленных,  $n_4$  – усыхающих;  $N$  – общее количество деревьев (включая сухостой);

Категория жизненного состояния насаждений определена на основании расчета индекса состояния древостоя и модифицированной шкалы В.А. Алексеева (Лесные экосистемы..., 1990), в соответствии с которой древостои с индексом состояния 90-100 % относятся к категории «здоровых» (ЗД), 80-89 % – «здоровых с признаками ослабления» (ЗДО), 70-79 % – «ослабленных» (О), 50-69 % – «поврежденных» (П), 20-49 % – «сильно поврежденных» (СП), менее 20 % – «разрушенных» (Р).

Для дендрохронологического анализа отбирались неповрежденные хорошо развитые деревья первого яруса или отдельно стоящие. На некоторых участках было отобрано только по 6-7 деревьев, поскольку большего количества деревьев обнаружить не удалось. Образцы древесины (керы) отбирали приростным буром на высоте 1,3 м от корневой шейки (по два у каждого дерева). Обработка материала в камеральных условиях проводилась в соответствии с общепринятыми методиками (Holmes, 1983, Briffa and Cook, 1990).

**Результаты исследований.** По данным лесоустройства, древостои с участием или преобладанием дуба красного отмечены на площади 372,1 га (включая лесохозяйственное хозяйство «Шерешевское»). На 77,2 га лесоустройством отмечен дуб красный возрастом 180 лет и старше. Этот факт не согласуется с вышеупомянутыми данными о том, что дуб красный впервые появился в Беловежской пуще в 1890 году. Натурное обследование также не подтвердило присутствие исследуемого вида такого возраста в составе указанных древостоев. Очевидно, завышение возраста в таксационных данных, и все случаи упоминания красного дуба 180 лет и старше следует относить к другому виду – дубу скальному (*Quercus petraea*). Таким образом, исключая явно ошибочные данные по дубу скальному, итоговая площадь древостоев с присутствием дуба красного составляет 294,9 га. Кроме этого лесоустройством показано 7 выделов с дубом красным в подросте на общей площади 25,2 га. В целях детализации и проведения анализа распространения красного дуба на территории национального парка и ЛОХ «Шерешевское» были также использованы данные, собранные составителями «Атласа иноземных

древесных видов Беловежской пуши» (2002), а также материалы натуральных исследований, проведенных специалистами национального парка.

Анализ материала показал, что дуб красный присутствует на площади не менее 1470 га, в том числе на 294,9 га – в составе первого яруса древостоев (таблица 3). Наибольшее распространение дуб красный в составе древостоев получил на территории Каменецкого района. Это объясняется тем, что в составе национального парка значительную часть занимают лесные земли, переданные из состава Брестского лесхоза. Именно на территории Речицкого, Дмитровичского и Беянского лесничеств произрастает значительная часть лесных культур с преобладанием или участием красного дуба. Посадки были созданы до передачи земель в национальный парк. Также значительные площади таких древостоев располагаются на территории ЛОХ «Шерешевское». С другой стороны, следует отметить крайне незначительное присутствие дуба красного в бывших лесах Волковысского лесхоза.

Таблица 3 – Участки с присутствием красного дуба в составе древостоя

Лесничество	Лесные культуры		Насаждения естественного происхождения		Всего	
	Площадь	Кол-во	Площадь	Кол-во	Площадь	Кол-во
Бровское	5,2	2	0,2	1	5,4	3
Свислочское	9,2	2	0,3	1	9,5	3
Королево-Мостовское	10,0	8	3,1	2	13,1	10
Никорское			3,0	1	3,0	1
Сухопольское	8,7	4			8,7	4
Беяньское	27,6	12	0,8	1	28,4	13
Дмитровичское	56,6	11	0,3	1	56,9	12
Пашуковское	8,0	4	4,0	2	12,0	6
Речицкое	84,6	18			84,6	18
Шерешевское	73,1	27	0,2	1	73,3	28
ИТОГО	283,0	88	11,9	10	294,9	98

Участие красного дуба в составе древостоев чаще всего не превышает 3 единицы. Во многих случаях вид здесь распространился спонтанно. Как правило, такие участки леса располагаются вблизи населенных пунктов, контор лесничеств, ранее посаженных лесных культур с участием красного дуба.

Наибольшее распространение дуб красный получил в хозяйственной зоне национального парка. Вместе с тем, следует обратить внимание на то, что в составе заповедной зоны уже отмечено наличие красного дуба на пло-

щади около 115 га, при том, что древостои с его участием в составе верхних ярусов здесь практически отсутствуют.

Анализ возрастной структуры древостоев дуба красного подтверждает тот факт, что его целенаправленное введение в леса началось только с 50-х годов прошлого века и закончилось в основном в 80-х. Как правило его возраст в лесах Беловежской пушчи не превышает 60 лет, в редких случаях достигает 70. Красный дуб в Беловежской пушце произрастает главным образом на относительно небогатых – олиго- и мезотрофных, свежих и влажных почвах. Вид достаточно пластичен с точки зрения почвенно-гидрологических условий произрастания, однако избегает откровенно сухих или переувлажненных мест. Инвазия дуба красного под полог древостоев, произрастающих на относительно небогатых почвах, вероятно связана с благоприятными условиями освещенности и более низкой конкуренцией со стороны аборигенных древесных пород. Наиболее часто он встречается в древостоях сосновой и бородавчатоберезовой формаций, мшистого и орлякового типов леса.

Территориальный анализ возобновления от семенных деревьев красного дуба показывает, что расстояние его распространения, как правило не превышает 1,5 км. Иногда это расстояние может доходить до 3 км, что вероятно связано с более активными перемещениями птиц – разносчиков желудей вдоль дорог. Принимая этот факт, можно определить территорию национального парка, которая подвержена повышенному риску инвазии красного дуба. В настоящее время она составляет около 33,5 тыс. га, или более 20 % территории национального парка. Обращается на себя внимание показатель для заповедной зоны – 9,4 тыс. га (16 %), что говорит о высокой потенциальной опасности для высоковозрастных насаждений Беловежской пушчи.

### **Состояние деревьев и насаждений дуба красного**

**ВПП 1.** На пробной площади всего произрастает 120 деревьев, из которых дуб красный представлен только 6 особями во 2 ярусе.

В целом насаждение оценивается как «здоровое с признаками ослабления» – при оценке одновременно двух ярусов (таблица 4). Однако если рассматривать состояние деревьев по ярусам, то складывается интересная ситуация: состояние деревьев дуба красного во втором ярусе лучше, чем состояние деревьев сосны в первом.

Подлесочный ярус представлен рябиной обыкновенной, крушиной ломкой, лещиной обыкновенной с общей густотой 814 шт/га. В подросте встречается только дуб красный. Общее его количество 116 шт/га, средняя высота – 3,1 м, средний балл состояния – 1-2. В ближайшие годы почти все особи подроста перейдут в состав 2-го яруса. Состояние деревьев 2-го яруса и подрост дуба красного свидетельствует о том, что в ближайшие годы он будет стремиться сформировать сомкнутый второй ярус.

Таблица 4 – Состояние древостоя на ВПП 1

Порода	Категория состояния, шт					Количество деревьев, шт	Индекс состояния, %	Категория жизненного состояния
	без признаков ослабления	ослабленные	сильно ослабленные	усыхающие	сухой			
С (I)	68	16	11	4	9	108	77,6	о
Бб (I)	5	1	0	0	0	6	95,0	зд
Дк (II)	5	1	0	0	0	6	95,0	зд
все	78	18	11	4	9	120	79,3	здо

Оценка порослевой способности дуба красного проведена для 95 пней различного диаметра (рисунок 2). Диаметр пней варьирует от 2 до 18 см, средний диаметр составляет 7,6 см. Наличие поросли отмечено у 100 % пней. Возраст побегов 2-4 года.

Несмотря на то, что диаметр пней варьирует незначительно, выявлена зависимость средней высоты побегов от диаметра пня описываемая логарифмической кривой (рисунок 3). Она растет в среднем до 2 м у пней диаметром 6-8 см, а затем с увеличением диаметра пня остается неизменной.

Зависимость количества побегов от диаметра пня оказалась не столь устойчивой ( $r^2=0.16$ ), что связано с тем, что даже у некоторых крупных пней встречается только по 1-2 побега (рисунок 2.4). В то же время даже у пней диаметром 5-6 см может формироваться до 9-11 порослевых побегов. Тем не менее, самое большое количество побегов также отмечено у наиболее крупных пней. Т.е. с увеличением диаметра пня увеличивается вариация количества побегов, что может быть связано с развитием деревьев на момент их рубки.

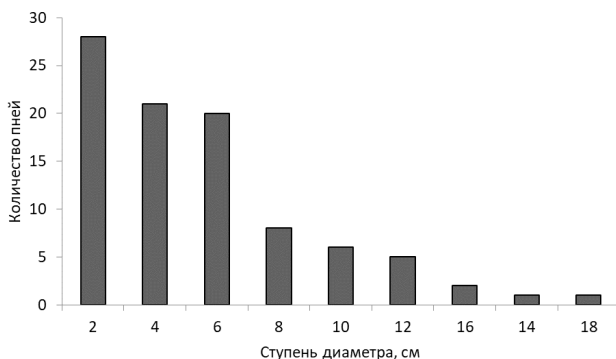


Рисунок 2 – Распределение обследованных пней по ступеням диаметров

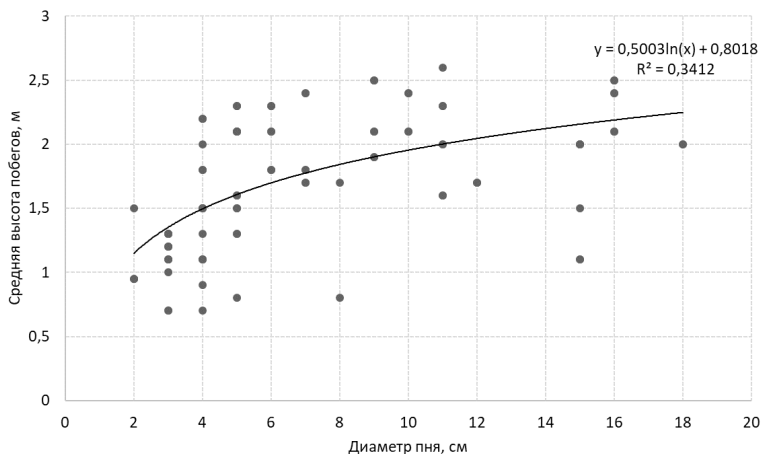


Рисунок 3 – Зависимость средней высоты порослевых побегов от диаметра пня на ВПП1

**ВПП 2.** На пробной площади всего произрастает 147 деревьев, из которых дуб красный представлен 31 особью. В первом ярусе отмечено только одно дерево дуба высотой 21,4 м.

В целом насаждение оценивается как «здоровое» – при оценке одновременно как двух ярусов, так и поярусно (таблица 5). К «поврежденным» относится только береза повислая, которая находится в угнетенном состоянии. Состояние сосны во втором ярусе крайне неблагоприятное: большинство деревьев по состоянию относятся к «усыхающим» или свежему сухостою. В тоже время дуб красный, также, как и на ВПП1, отличается хорошим жизненным состоянием, несмотря на то, что он появился под уже сомкнутым пологом сосны.

Подлесочный ярус очень редкий (250 шт/га) и представлен только крушиной ломкой. В подросте встречается только дуб красный, причем очень обильный – 4625 шт/га, что связано с наличием поблизости от пробной площади остатков аллеи из дуба красного 50-летнего возраста. Средняя высота подроста – 3,1 м, средний балл состояния – 1-2. В ближайшие годы почти все особи подроста перейдут в состав 2-го яруса и сформируют сомкнутый полог, что будет еще больше препятствовать появлению подроста и развитию живого напочвенного покрова из аборигенных пород. Следует отметить, что 90 % подроста дуба красного повреждено копытными, однако это не мешает ему активно расти и развиваться.

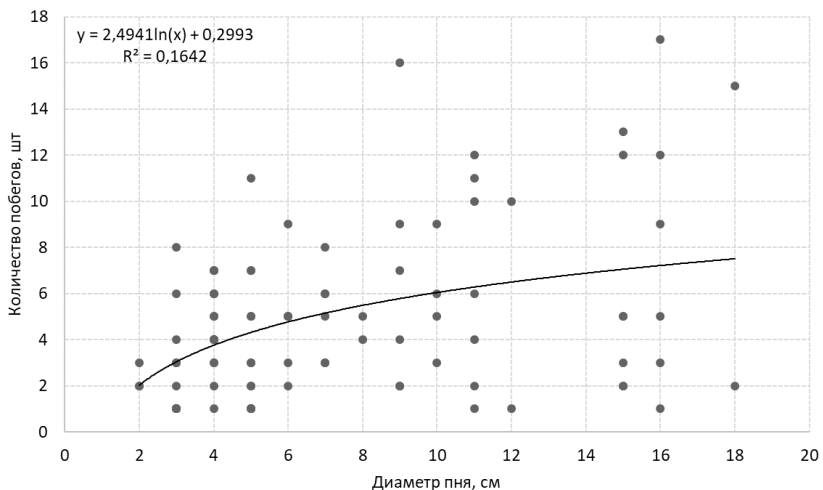


Рисунок 4 – Зависимость количества порослевых побегов от диаметра пня на ВПП1

Таблица 5 – Состояние древостоя на ВПП 2

Порода	Категория состояния, балл					Количество деревьев, шт	Индекс состояния, %	Категории жизненного состояния
	без признаков ослабления	ослабленные	сильно ослабленные	усыхающие	сухостой			
С	85	12	6	1	9	113	84,8	здо
Бб	0	1	2	0	0	3	50,0	п
Дк	22	6	2	1	0	31	87,3	здо
все	107	19	10	2	9	147	84,6	здо

**ВПП 3.** На пробной площади всего произрастает 88 деревьев, из которых дуб красный представлен 63 особями, дуб черешчатый 19, все деревья входят в 1 ярус. Во 2 ярусе произрастают только единичные деревья граба (таблица 6).

На момент создания культур схема смешения вероятнее всего была 5Д5Дк. В настоящее время (возраст лесных культур составляет 70 лет) состав первого яруса – 8Дк2Д, т.е. дуб черешчатый постепенно выпадает из состава древостоя. Кроме того, средняя высота дуба красного составляет 28,5 м, что на 1,5 м больше, чем у дуба черешчатого.

Насаждение относится к категории «поврежденное», что связано с наличием многочисленных повреждений стволов дереворазрушающими грибами

и раковыми язвами как дуба черешчатого, так и дуба красного. Причем если у дуба черешчатого они отмечены у 68 % деревьев, то у дуба красного всего у 14 %. В целом дуб черешчатый относится к категории «сильно поврежденный», а дуб красный к категории «поврежденный». Состояние древостоя показывает, что в ближайшее время дуб черешчатый может полностью выпасть из состава древостоя.

Таблица 6 – Состояние древостоя на ВПП 3

Порода	Категория состояния, балл					Количество деревьев, шт	Индекс состояния, %	Категории жизненного состояния
	без признаков ослабления	ослабленные	сильно ослабленные	усыхающие	сухостой			
Дч	0	4	14	0	1	19	44,2	СП
Дк	19	30	9	4	1	63	69,5	П
Г	3	3	0	0	0	6	85,0	ЗДО
все	22	37	23	4	2	88	65,1	П

Подлесок представлен только яблоней ягодной (интродуцированный вид) в количестве 750 шт/га, появление которого связано с рядом расположенными остатками плодового сада. Средняя высота подлеска – 0,9 м, состояние удовлетворительное. Подрост представлен грабом и дубом красным – 7Г2Дк в количестве 1875 шт/га. Причем состояние подроста дуба красного хуже, чем состояние граба. Средний балл состояния граба составляет 1,7, при средней высоте 1,7 м. Средний балл состояния подроста дуба красного – 2,4 при средней высоте 0,7 м. Сомкнутый полог древостоя и подрост граба вероятнее всего препятствуют успешному развитию подроста дуба красного.

Анализируя материалы трех пробных площадей, где дуб красный появился как в результате создания лесных культур, так и за счет проникновения из соседних насаждений, можно сделать следующие выводы:

- наиболее успешное возобновление и внедрение дуба красного происходит в мшистом и орляковом типах леса сосновой серии типов леса, где создается благоприятный режим освещения и низкая конкуренция со стороны нижних ярусов растительности; в результате они доминирует в подросте и отличается хорошим состоянием;

- в кисличной серии типов леса дуб красный начинает испытывать конкуренцию со стороны подроста и второго яруса граба, который при его густом пологе вероятнее всего может ограничивать рост и развитие дуба красного;

- при совместном произрастании дуба красного и дуба черешчатого второй не выдерживает конкуренции и постепенно выпадает из состава

древостоя; к этому добавляется и отсутствие подроста дуба черешчатого. Таким образом, при непринятии мер по ограничению распространения дуба красного в далеком будущем возможно то, что он будет замещать дуб черешчатый.

**ВПП 4.** Проведен учет пней с оценкой порослевой способности дуба красного и оценка эффективности борьбы. Вырубка деревьев дуба красного проведена в разные годы, после чего проводилось однократное или многократное кошение порослевых побегов.

Оценка порослевой способности дуба красного проведена для 56 пней различного диаметра (рисунок 5): 23 – 2014 г., 2 – 2016 г., 31 – 2017 г. Диаметр пней варьирует от 1 до 31 см, средний диаметр составляет 14,6 см. Наличие поросли отмечено у 100 % пней. Возраст побегов 2-4 года. Количество порослевых побегов на пнях составляет 2-70 шт. Состояние поросли преимущественно 1-2 балла независимо от того однократно или многократно косились побеги.

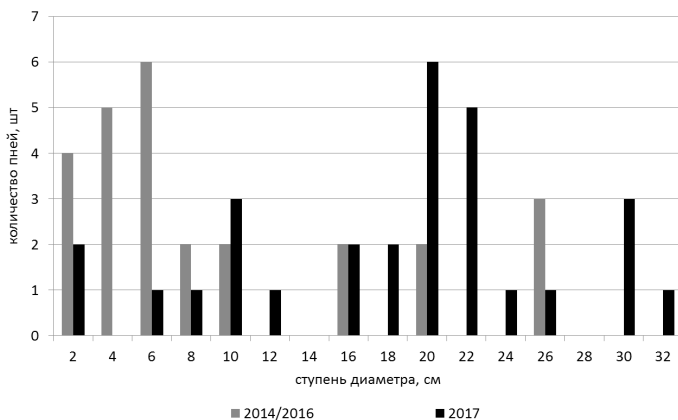


Рисунок 5 – Распределение обследованных пней по ступеням диаметров и годам вырубки деревьев

Сравнение средней высоты порослевых побегов у пней разного диаметра (рисунок 6) показало, что у пней, на которых поросль косились неоднократно (пни 2014-2016 гг.) сохраняется зависимость, схожая с зависимостью на ВПП1 – с увеличением диаметра пня увеличивается и средняя высота побегов, хотя в целом она значительно меньше, чем на ВПП1. У свежих пней 2017 года, наоборот, с увеличением диаметра пня средняя высота побегов уменьшается.

Постоянное кошение (3 года) привело к тому, что высота порослевых побегов у пней диаметром до 10 см поросль в два раза ниже, чем у пней в первый год кошения. В то же время у пней диаметром 15-25 см такой зависимости не наблюдается.



Сохраняется зависимость увеличения количества побегов с увеличением диаметра пня как у пней с порослью первого года, так и у пней, где поросль косится на протяжении нескольких лет (рисунок 7). Но количество побегов у крупных пней с порослью первого года на 30 % выше, чем у пней, где поросль косится на протяжении нескольких лет.

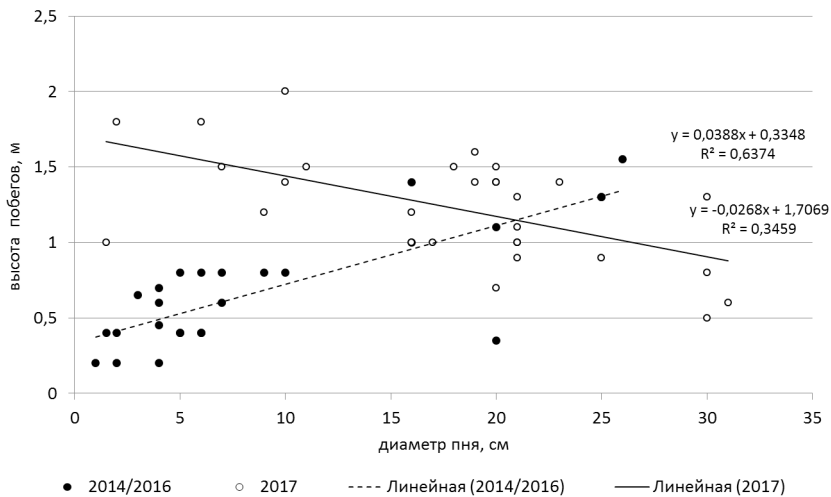


Рисунок 6 – Зависимость средней высоты порослевых побегов от диаметра пня на ВПП4

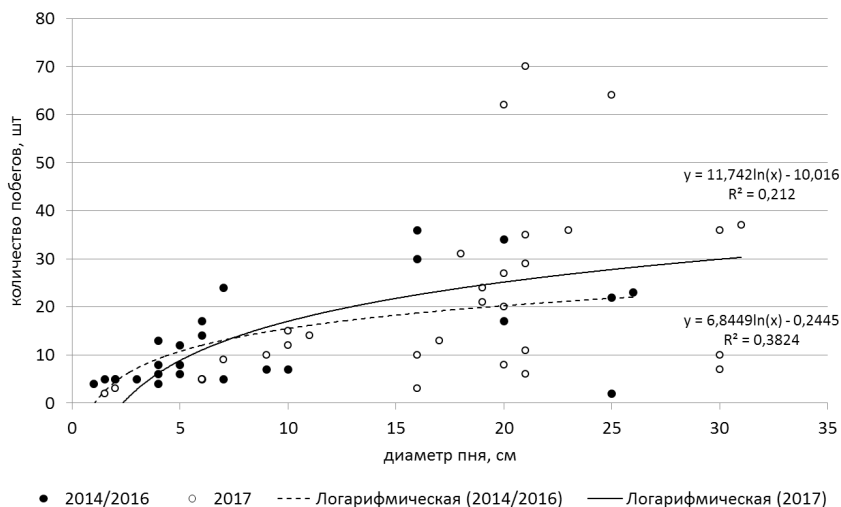


Рисунок 7 – Зависимость количества порослевых побегов от диаметра пня на ВПП4

Оценивая эффективность многократного кошения поросли пней разного диаметра можно сделать вывод, что наилучшие результаты достигаются для пней диаметром до 10 см. В тоже время, даже после многократных кошений на протяжении нескольких лет поросль сохранилась практически на всех пнях, независимо от их диаметра. Это свидетельствует, что применяемые в настоящее время меры борьбы малоэффективны. Для успешного подавления поросли необходимо внедрение других методов.

#### **Динамика прироста деревьев дуба красного в условиях климатических изменений.**

Древостои дуба красного на всех объектах исследования имеют разную историю развития. Возраст деревьев на модельных участках колеблется от 40 до 80 лет. Наиболее старые деревья (80 лет) отмечены в Хвойническом лесничестве – остатки аллеи вдоль старой дороги (хронология NPBP76or). Возраст остальных модельных деревьев составляет 40-50 лет.

Анализ динамики прироста деревьев дуба красного по диаметру (рисунок 8) показывает, что на протяжении всей своей жизни они развивались без устойчивых периодов угнетения. Исключение составляет хронология NPBP78or, где дуб произрастает в смешанных лесных культурах и в начальный период жизни он находился в угнетенном состоянии. Однако в возрасте около 20 лет была проведена рубка ухода, и он резко ускорил свой прирост, практически сравнявшись в настоящее время с приростом деревьев дуба в чистых лесных культурах дуба красного (NPBP79or).

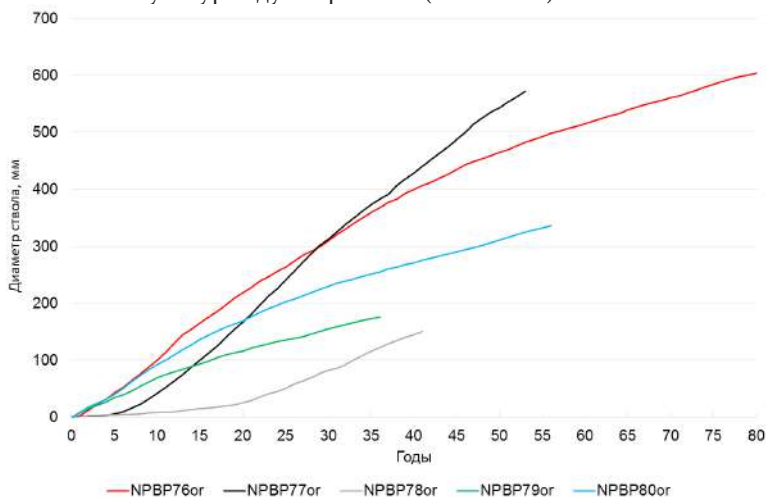


Рисунок 8 – Динамика прироста дуба красного по диаметру ствола

В зависимости от условий произрастания абсолютные значения прироста дуба красного отличаются более чем в два раза – в сорок лет на открытом месте его диаметр достигает 40 см, в лесных культурах кисличного типа леса – 28 см, мшистого – 18 см. Для мшистого типа леса это сопоставимо со скоростью роста сосны, а в кисличном – он обгоняет сосну, ель и дуб черешчатый.

Между всеми хронологиями дуба красного, несмотря на разные условия произрастания наблюдается высокая корреляция (0,6-0,7), что говорит о том, что погодичную динамику прироста определяют одни и те же факторы среды.

Наиболее сильные синхронные провалы в приросте наблюдались в 1993, 2000, 2006 и 2015 годах. В то же время средний годичный радиальный прирост ни разу не уменьшился меньше 1 мм даже у деревьев из мшистого типа леса. Кроме того, отсутствуют устойчивые продолжительные периоды снижения прироста, что свидетельствует о том, что дуб красный хорошо себя чувствует в сложившихся климатических условиях.

На ВППЗ в смешанных культурах дуба красного и дуба черешчатого был проведен сравнительный анализ динамики их прироста (рисунок 9).

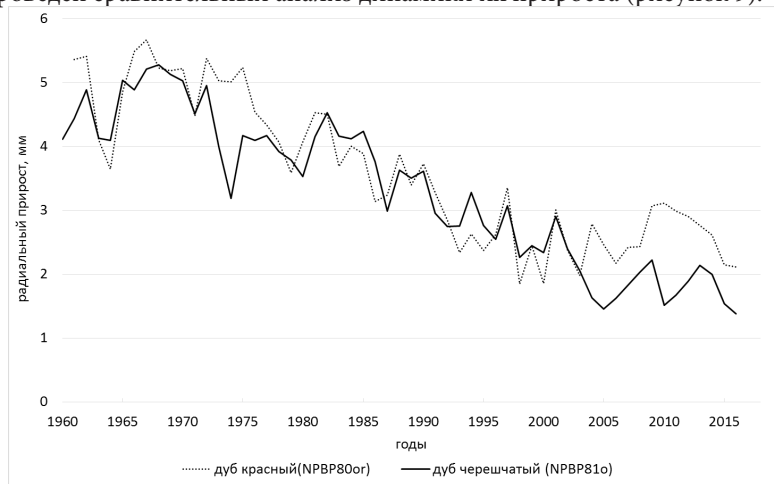


Рисунок 9 – Абсолютные древесно-кольцевые хронологии дуба красного и дуба черешчатого

Дуб красный отличается более высокой скоростью роста на протяжении всей своей жизни (до 70 лет) по сравнению с дубом черешчатым (рисунок 2.10). Одновременно отмечена меньшая амплитуда колебаний прироста, что говорит о лучшей приспособленности к условиям среды. Наиболее активно дуб красный стал опережать в росте дуб черешчатый в последние 10 лет, что подтверждает результаты наблюдений за состоянием и структурой древостоя.

Результат корреляционного анализа между древесно-кольцевыми хронологиями показывают невысокую корреляцию (0,35). Это говорит о том, что деревья дуба красного и дуба черешчатого по разному реагируют на изменение климатических факторов.

Анализ коэффициентов корреляции стандартизированных древесно-кольцевых хронологий с метеорологическими параметрами (осадки, температура) показал значимое положительное влияние осадков июня текущего года для обоих видов дуба (рисунки 10, 11). Для обоих видов дуба отмечены схожие реакции на температурный режим в течение зимы и ранней весны, однако для дуба черешчатого выявлена положительная корреляция с температурами мая, что может быть связано с его меньшей устойчивостью к поздним заморозкам. В то же время дуб красный менее устойчив к засушливым периодам – для него отмечена положительная корреляция с осадками не только июня, но и июля.

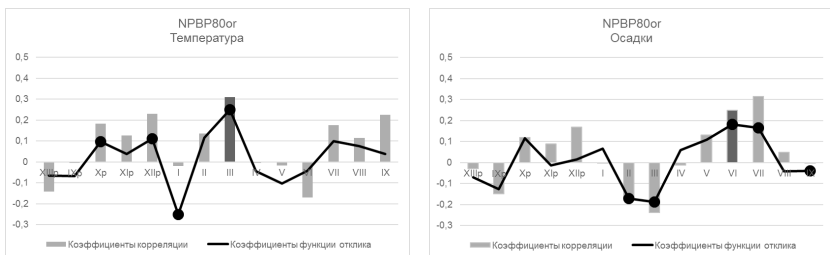


Рисунок 10 – Коэффициенты корреляции и функции отклика радиального прироста дуба красного с месячными суммами осадков и среднемесячными температурами воздуха. Значимые при  $p < 0.05$  выделены темным цветом и маркерами

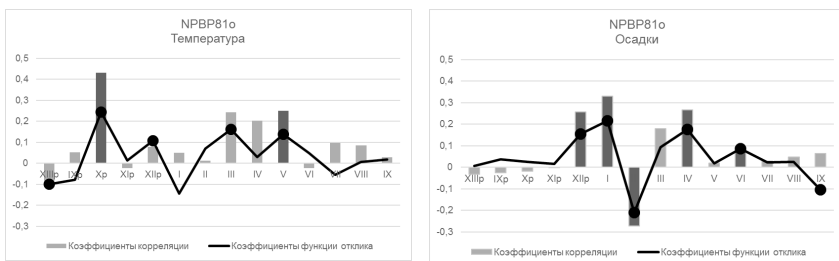


Рисунок 11 – Коэффициенты корреляции и функции отклика радиального прироста дуба черешчатого с месячными суммами осадков и среднемесячными температурами воздуха. Значимые при  $p < 0.05$  выделены темным цветом и маркерами

**Заключение.** В своих исследованиях дуба красного на территории Беловежской пушчи мы постарались рассмотреть не только его распространение, но и оценить состояние на модельных участках.

Во-первых, анализ распространения дуба красного на территории Беловежской пушчи показал, что существующие до настоящего времени материалы исследований существенно занижали площадь с его участием в составе фитоценозов (почти в 4 раза). В настоящее время она составляет не менее 1470 га, в том числе на 294,9 га – в составе первого яруса древостоев. Кроме того, на площади около 115 га он встречается в лесах заповедной зоны преимущественно естественного происхождения.

Во-вторых, учитывая особенности распространения семян дуба красного, площадь, которая подвержена повышенному риску его инвазии составляет около 33,5 тыс. га, или более 20 % территории национального парка. Причем около 9,4 тыс. га из них – это территория заповедной зоны.

В-третьих, наиболее успешное возобновление и внедрение дуба красного происходит в сосняках мшистых и орляковых, где создается благоприятный режим освещения и низкая конкуренция со стороны нижних ярусов растительности; в результате он доминирует в подросте и отличается хорошим состоянием. В кисличной серии типов леса дуб красный начинает испытывать конкуренцию со стороны подроста и второго яруса граба, который при его густом пологе вероятнее всего может ограничивать рост и развитие дуба красного. При совместном произрастании дуба красного и дуба черешчатого второй не выдерживает конкуренции и постепенно выпадает из состава древостоя, к этому добавляется и отсутствие подроста дуба черешчатого. Таким образом, при непринятии мер по ограничению распространения дуба красного в далеком будущем возможно то, что он будет замещать дуб черешчатый в богатых условиях произрастания.

В-четвертых, анализ древесно-кольцевых хронологий и метеорологических факторов дуба красного и дуба черешчатого показал для обоих видов схожие реакции на температурный режим в течение зимы и ранней весны, однако для дуба черешчатого выявлена положительная корреляция с температурами мая, что может быть связано с его меньшей устойчивостью к поздним заморозкам. В то же время дуб красный менее устойчив к засушливым периодам – для него отмечена положительная корреляция с осадками не только июня, но и июля. Таким образом, по результатам исследований пока не представляется возможным установить какая же из пород будет более устойчива в условиях климатических изменений.

В-пятых, оценка многократного кошения поросли на пнях дуба красного разного диаметра показала, что оно наиболее эффективно для пней диаметром до 10 см. Однако даже после многократных кошений на протяжении нескольких лет поросль сохранилась практически на всех пнях, независимо от их диаметра. Это свидетельствует, что применяемые в настоящее время меры борьбы малоэффективны. Для успешного подавления поросли необходимо внедрение других методов.

Учитывая широкое распространение, хорошее состояние деревьев и подроста дуба красного на территории Беловежской пушчи, необходимо срочное проведение мероприятий по ограничению его распространения, чтобы предотвратить его дальнейшее расселение в естественные экосистемы.

Работа выполнена в рамках «Программы в поддержку заповедности в Беловежской пушце», выполняемой ГПУ «Национальный парк «Беловежская пушча» и общественной организацией «Ахова птушак Бацькаўшчыны» при поддержке Франкфуртского зоологического общества (Германия).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Briffa, K. Methods of response function analysis / K. Briffa, E. Cook // *Methods of dendrochronology: applications in the environmental sciences* / International Institute for Applied Systems Analysis. – Boston, 1990. – P. 240–247.
2. Holmes, R. L. Computer-assisted quality control in tree-ring dating and measurement / R. L. Holmes // *Tree-Ring Bull.* – 1983. – № 44. – P. 69–75.
3. Будниченко, Н. И. Дуб северный в условиях Беловежской пушчи / Н. И. Будниченко // *Заповедники Белоруссии. Исследования.* Мн., 1983. – Вып. 7. – С. 3–7.
4. Граборов, А. В. Опыт интродукции дуба северного (*Quercus borealis* Michx.) для искусственного лесовосстановления в Брянской области : автореф. дисс. ... канд. сельскохоз. наук : 06.03.01 / А. В. Граборов ; Брянская государственная инженерно-технологическая академия. – Брянск, 2014. – 187 с.
5. Дворак, Л. Е. Иноземные виды в растительных сообществах белорусской части Беловежской пушчи / Л. Е. Дворак, И. Г. Романюк, В. Адамовский // *Беловежская пушча. Исследования.* – Брест : Издательство Альтернатива, 2006. – Вып. 12. – С. 27–49.
6. Ивченко, А. И. Результат создания смешанных насаждений дуба красного на западе Украины : Сб. науч. тр. // *Лесная наука на рубеже XXI века.* – Вып. 46. – Гомель, 1997. – С. 84–86.
7. Лесостроительный проект Государственного природоохранного учреждения «Национальный парк «Беловежская пушча» на 2016–2025 годы. Пояснительная записка. – Минск: Белгослес, 2015. – 183 с.
8. Ломадзе, Р. Н. Интродукция представителей рода *Quercus* L. в Саратовскую область : автореф. дисс. ... канд. биол. наук : 03.00.05 / Р. Н. Ломадзе. – Балашов, 2009. – 182 с.
9. Миркин, Б. М. Краткий энциклопедический словарь науки о растительности / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова. – Уфа : Гилем, Башк. энцикл., 2014. – 288 с.
10. Новикова, У. Е. Опыт выращивания семян дуба красного в условиях Подмосквы / У. Е. Новикова // *Лесной вестник.* – 2010. – № 5. – С. 52–54.
11. Смирнов, Н. С. Экзоты Беловежской пушчи и ее окрестностей / Н. С. Смирнов // *Беловежская пушча. Исследования.* – Мн., 1968. – Вып. 2. – С. 3–7.
12. Смородин, В. А. Рост и устойчивость дуба бореального на Северо-Западном Кавказе : автореф. дисс. ... канд. сельскохоз. наук : 06.03.01. / В. А. Смородин ; Майкопский государственный технологический ин-т Республики Адыгея. – Майкоп, 2000. – 22 с.
13. Федорук, А. Т. Интродуцированные деревья и кустарники западной части Белоруссии / А. Т. Федорук. – Мн., 1972. – 192 с.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДИНАМИКИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ЛЕСОБОЛОТНОГО КОМПЛЕКСА «ДИКОЕ»

<sup>1</sup>ГРУММО Д.Г., <sup>1</sup>ЦВИРКО Р.В., <sup>1</sup>РУСЕЦКИЙ С.Г., <sup>1</sup>ЗЕЛЕНКЕВИЧ Н.А.,  
<sup>1</sup>ЖИЛИНСКИЙ Д.Ю., <sup>1</sup>МОЙСЕЙЧИК Е.В.,<sup>2</sup>СОЗИНОВ О.В.

<sup>1</sup>ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси», г. Минск, <sup>2</sup>УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно

*The characteristic of the flora and vegetation diversity of Dykoe mire are given in the article. The main directions of succession of vegetation are determined on the basis of field research and Earth remote sensing data. An action plan for the restoration of disturbed wetland ecosystems has been proposed.*

Лесоболотный комплекс (ЛБК) «Дикое» расположен (WGS-84) между 52°41.58'–52°49.76' с.ш. и 24°8.97'–24°26.39' в.д. Координаты центральной точки 52°46.0' с.ш. 24°17.35' в.д. Максимальная протяженность с севера на юг – 15,2 км, с запада на восток – 19,5 км. Площадь исследуемой территории составляет 15704,3 га. ЛБК «Дикое» расположен в Пружанском районе Брестской области и Свислочском районе Гродненской области (рисунок 1).

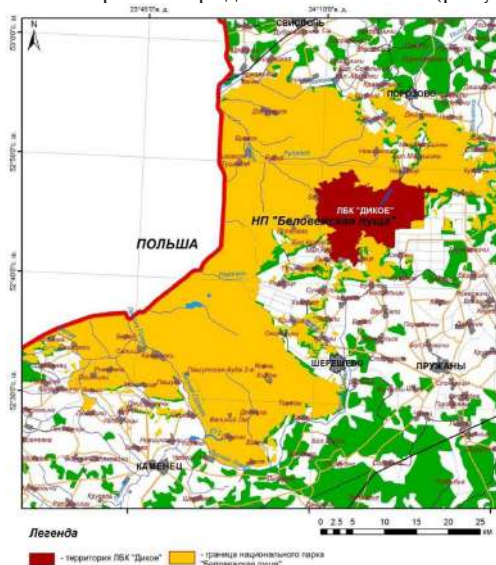


Рисунок 1 – Ситуационная схема расположения лесоболотного комплекса «Дикое»

Ядро лесоболотного комплекса – низинное болото «Дикое», которое с 1968 года охранялось в границах республиканского гидрологического заказника, а в 2001 году вошло в состав Национального парка «Беловежская пуща» (большая часть территории, которой относится к абсолютно заповедной зоне).

В последние годы высокая значимость ЛБК «Дикое» для сохранения ландшафтного и биологического разнообразия подтверждается на международном уровне: природный комплекс является ключевой орнитологической территорией (критерии А1, В3), а также Рамсарской территорией (критерий 1 (1a, 1b, 1c, 1d)); критерий 2 (2a, 2b, 2d, 2e); критерий 3 (3a) (Dikoe Fen Mire, 2016).

**Флора.** Согласно результатам полевых исследований, проведенному анализу фондовых материалов и доступных литературных источников (Энциклопедия..., 1985; План управления..., 2002; Реализация..., 2002; Болото «Дикое», 2007 и др.) на территории ЛБК «Дикое» отмечено 665 видов сосудистых растений, объединенных в 343 рода, 98 семейств, 56 порядков, 6 классов и 5 отделов. К отделам Хвощеобразные (*Equisetophyta*) относится 6 видов, к отделу Плауновидные (*Lycopodiophyta*) принадлежит 5 видов, к отделу Папоротникообразные (*Polypodiophyta*) – 10 видов, к отделу Голосеменные (*Pinophyta*) относится 3 вида, на отдел Покрытосеменные (*Magnoliophyta*) приходится 641 вид, из них в класс Двудольные (*Magnoliopsida*) входит 451 вид, а в класс Однодольные (*Liliopsida*) – 190 видов.

На долю 10 доминирующих семейств приходится 57 % видового и 54 % родового разнообразия сосудистых растений. Распределение семейств по числу видов представлено в таблице 1. Моновидовыми являются 40 семейств.

Таблица 1 – Состав крупнейших семейств и их ранг во флоре лесоболотного комплекса «Дикое»

Семейства растений	Количество	
	родов	видов
Asteraceae	47	83
Poaceae	38	67
Cyperaceae	6	50
Caryophyllaceae	18	31
Rosaceae	16	30
Lamiaceae	17	26
Scrophulariaceae	11	26
Fabaceae	8	24
Ranunculaceae	9	23
Brassicaceae	15	20



Из родов наиболее представительны: *Carex* – 41 вид, *Salix*, *Viola* и *Veronica* – по 11 видов, *Galium*, *Potamogeton*, *Ranunculus*, *Juncus*, *Pilosella* – по 9 видов, *Stellaria*, *Trifolium* и *Poa* – по 8 видов, *Sparganium*, *Geranium*, *Rumex* – по 7 видов. Остальные рода содержат 6 и менее видов.

Из группы редких и исчезающих видов растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь (4-е издание, 2015); здесь отмечено 24 вида высших сосудистых растений (однако произрастание не всех ранее выявленных видов подтверждено последними исследованиями):

1. *Lycopodiella inundata* (L.) Holub – Плаунок заливаемый (категория охраны NT).

2. *Nymphaea alba* L. – Кувшинка белая (категория охраны VU + LC IUCN Europe).

3. *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. (= *P. montana* (Hoppe) Rchb.) – Прострел луговой (категория охраны NT).

4. *Stellaria crassifolia* Ehrh. – Звездчатка толстолистная (категория охраны EN).

5. *Viola montana* L. (= *V. nemoralis* Kotz.) – Фиалка горная (категория охраны CR).

6. *Dentaria bulbifera* L. – Зубянка луковичная, или клубненосная (категория охраны NT).

7. *Salix myrtilloides* L. – Ива черничная (категория охраны VU).

8. *Saxifraga hirculus* L. – Камнеломка болотная (категория охраны CR) + (DD IUCN Europe, I Бернская).

9. *Iris sibirica* L. – Касатик сибирский (категория охраны NT + NT IUCN Europe).

10. *Cypripedium calceolus* L. – Венерин башмачок настоящий, или желтый (категория охраны VU + NT IUCN Europe, I Бернская, II СИТЕС).

11. *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P.F.Hunt et Summerhayes – Пальчатокоренник майский (категория охраны VU + LC IUCN Europe, II СИТЕС).

12. *Listera ovata* (L.) R. Br. – Тайник яйцевидный (категория охраны NT + II СИТЕС).

13. *Platanthera chlorantha* (Cust.) Rchb. – Любка зеленоцветковая (категория охраны NT + LC IUCN Europe, II СИТЕС).

14. *Carex heleonastes* Ehrh. – Осока болотолюбивая (категория охраны CR).

15. *Carex umbrosa* Host – Осока теневая (категория охраны NT).

16. *Festuca altissima* All. – Овсяница высокая, или лесная (категория охраны NT).

17. *Sparganium glomeratum* Laest. – Ежеголовник скученный (категория охраны CR + DD IUCN Europe).

18. *Sparganium gramineum* Georgi – Ежеголовник злаковый, или злаковидный (категория охраны CR + LC IUCN Europe).

19. *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br. – Кокушник комарниковый, или длиннорогий (категория охраны VU + LC IUCN Europe, II СИТЕС).

20. *Gladiolus imbricatus* L. – Шпажник черепитчатый, или гладиолус черепитчатый (категория охраны NT).

21. *Melittis sarmatica* Klokov (= *M. melissophyllum* L. aggr.) – Кадило сарматское, или лесной табак (категория охраны VU).

22. *Allium ursinum* L. – Лук медвежий, или черемша (категория охраны VU + LC IUCN Europe).

23. *Lilium martagon* L. – Лилия кудреватая, или царские кудри, саранка (категория охраны NT + LC IUCN Europe).

24. *Polypodium vulgare* L. – Многоножка обыкновенная (категория охраны NT + LC IUCN Europe).

Отмечено произрастание большого количества видов (119 видов статуса LC – требующие внимания, по 2 вида статуса NT – уязвимое положение и DD – недостаточно изученные), включенных в Европейский красный список (1991), 12 видов, включенных в приложения Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой уничтожения (СИТЕС, 1973) и 2 вида, внесенных в приложения Конвенции по охране дикой флоры и фауны и природных местообитаний в Европе (Бернская конвенция, 1979).

Кроме того, на территории ЛБК «Дикое» выявлено 33 вида (категории LC – 31 вид, категории DD – 2 вида), включенных в список дикорастущих декоративных, лекарственных, пищевых и других хозяйственно-полезных видов растений, нуждающихся в профилактической охране и рациональном использовании на территории Беларуси.

**Растительность.** В современной структуре растительного покрова (рисунок 2) леса занимают площадь 8181,3 га (52,6 % площади ЛБК), в т.ч. хвойные – 1154,1 (7,4 %), широколиственные – 70,5 га (0,5 %), лиственные болотные – 6538,1 га (42,0 %), мелколиственные производные (вторичные) леса – 418,6 га (2,7%). Болотная растительность занимает 6952,2 га (44,7 %). Среди непокрытой лесом площади преобладают осоковые и травяно-осоковые сообщества низинных болот (5629,6 га – 36,2 %), осоково-сфагновые сообщества переходных болот занимают 1322,6 га (8,5 %). Кустарники и прочие земли (культурфитоценозы, нарушенные торфяники с уничтоженной естественной растительностью) занимают, соответственно, 261,4 га (1,7 %) и 163 га (1,0 %).

В разрезе крупных синтаксономических единиц доминирует растительность союзов ALNION GLUTINOSAE<sup>1</sup> (5923,8 га – 38,5 %), MAGNO-

<sup>1</sup> Включает растительность лесных болот с ольхой черной в качестве эдификатора древостоя, с доминированием крупных осок и болотных трав в напочвенном покрове.

CARICION ELATAE<sup>2</sup> (4617,6 га – 30,0 %). Довольно существенная роль сообществ SPHAGNO-CARICION CANESCENSIS<sup>3</sup> (981,7 га – 6,4 %). Доля растительности других союзов относительно невелика (0,1–5,4 %) (рисунок 3).

Составлена классификационная схема растительности ЛБК «Дикое» и на основе выделенных синтаксонов подготовлена геоботаническая карта исследуемой территории (рисунок 4).

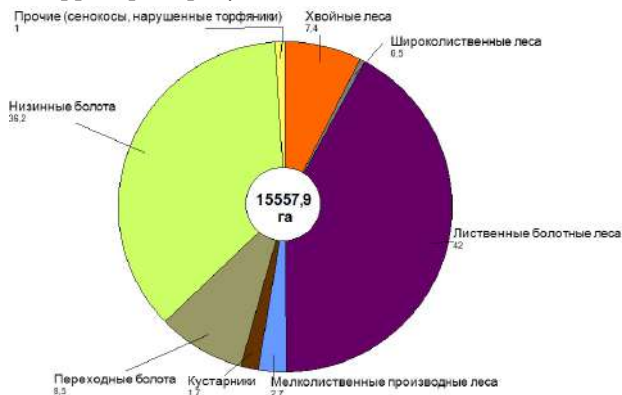


Рисунок 2 – Структура растительного покрова лесоболотного комплекса «Дикое» по основным типам растительности

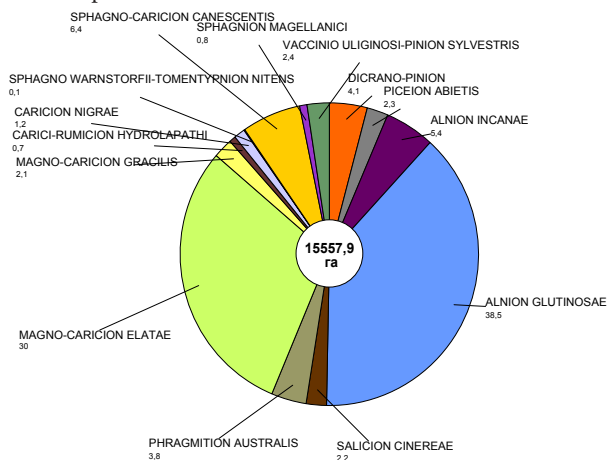


Рисунок 3 – Синтаксономическая структура растительного покрова лесоболотного комплекса «Дикое» (по союзам синтаксономической схемы Браун-Бланке)

2 Включает болотную растительность, в которой преобладают крупные осоки (*Carex elata*, *Carex appropinquata*, *Carex cespitosa*), которые зачастую образуют высокие кочки. Из-за их чувствительности к эвтрофикации ассоциации этого союза стали редкими в регионе.

3 Включает растительность переходных болот.

**КЛАССИФИКАЦИОННАЯ СХЕМА РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
ЛЕСОБОЛОТНОГО МАССИВА «ДИКОЕ»**

- Cl. VACCINIO-PICEETEA Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939  
 Or. PINETALIA SYLVESTRIS Oberd. 1957  
 All. DICRANO-PINION SYLVESTRIS Libbert 1933  
 Ass. *Peucedano oreoselini-Pinetum sylvestris* W. Matuszkiewicz 1962  
 Ass. *Quercu roboris-Pinetum sylvestris* J. Matuszkiewicz 1988  
 fac. *Betula pendula*  
 Ass. *Molinio caerulea-Pinetum sylvestris* W. Matuszkiewicz et  
 J. Matuszkiewicz 1973  
 Subass. *typicum*  
 Subass. *ledetosum palustris*  
 fac. *Betula pubescens*  
 Or. PICEETALIA EXCELSAE Pawłowski et al. 1928  
 All. PICEION EXCELSAE Pawłowski et al. 1928  
 Ass. *Quercu roboris-Piceetum abietis* W. Matuszkiewicz et Polakowski 1955  
 Subass. *typicum*  
 fac. *Pinus sylvestris*  
 Subass. *dryopteridetosum*  
 Ass. *Sphagno girgensohnii-Piceetum abietis* Polakowski 1962  
 Subass. *typicum*  
 fac.: *Pinus sylvestris*, fac. *Betula pubescens* + *Betula pendula*  
 Subass. *myrtillosum*  
 fac.: *Betula pendula*, fac. *Populus tremula*  
 Or. VACCINIO ULIGINOSI-PINETALIA SYLVESTRIS Passarge 1968  
 All. VACCINIO ULIGINOSI-PINION SYLVESTRIS Passarge 1968  
 Ass. *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* de Kleist 1929  
 Ass. *Vaccinio uliginosi – Betuletum pubescentis* Libbert 1933
- Cl. OXYCOCCO-SPHAGNETEA Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946  
 Or. SPHAGNETALIA MEDII Kästner et Flössner 1933  
 All. SPHAGNION MEDII Kästner et Flössner 1933  
 Ass. *Sphagno-Pinetum sylvestris* Kobendza 1930  
 Cl. CARPINO-FAGETEA SYLVATICAE Jakucs ex Passarge 1968  
 Or. CARPINETALIA BETULI P. Fukarek 1968  
 All. CARPINION BETULI Issler 1931  
 Ass. *Tilio cordatae-Carpinetum betuli* Traczyk 1962  
 fac. *Quercus robur*, fac. *Populus tremula*
- Cl. ALNO GLUTINOSAE-POPULETEA ALBAE P. Fukarek et Fabijanić 1968  
 Or. ALNO-FRAXINETALIA EXCELSIORIS Passarge 1968  
 All. ALNION INCANAE Pawłowski et al. 1928  
 Ass. *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* Lohmeyer 1957  
 fac. *Fraxinus excelsior*, fac. *Betula pendula*

- Ass. *Circaeo-Alnetum glutinosae* Oberd. 1953  
 fac. *Picea abies*, fac. *Quercus robur*, fac. *Fraxinus excelsior*, fac. *Betula pendula*, fac. *Populus tremula*
- Ass. *Carici elongatae-Quercetum roboris* Sokolowski 1972  
 fac. *Betula pendula*
- Cl. ALNETEA GLUTINOSAE Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946  
 Or. ALNETALIA GLUTINOSAE Tx. 1937  
 All. ALNION GLUTINOSAE Malcuit 1929  
 Ass. *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* Tx. 1931  
 fac. *Betula pubescens*
- Ass. *Thelypterido palustris-Alnetum glutinosae* Klika 1940  
 Ass. *Thelypterido-Betuletum pubescentis* Czerwiński 1972  
 fac. *Pinus sylvestris*
- Cl. FRANGULETEA Doing ex Westhoff in Westhoff et Den Held 1969  
 Or. SALICETALIA AURITAE Doing 1962  
 All. SALICION CINEREAЕ Müller et Görs ex Passarge 1961  
 Ass. *Salicetum pentandro-auritae* Passarge 1957  
 Ass. *Salicetum auritae* Jonas 1935  
 Ass. *Betulo-Salicetum repentis* Oberd. 1964
- Cl. PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika et Novák 1941  
 Or. PHRAGMITETALIA Koch 1926  
 All. PHRAGMITION COMMUNIS Koch 1926  
 Ass. *Phragmitetum australis* Savič 1926  
 Ass. *Equisetetum fvuliatilis* Nowiński 1930  
 Or. MAGNO-CARICETALIA Pignatti 1953  
 All. MAGNO-CARICION ELATAE Koch 1926  
 Ass. *Caricetum elatae* Koch 1926  
 Ass. *Equiseto fluvialtilis-Caricetum rostratae* Zumpfe 1929  
 Ass. *Peucedano palustris-Caricetum lasiocarpae* Tx. ex Balátová-Tuláčková 1972
- Ass. *Comaro-Caricetum caespitosae* (Dagys 1932) Bal.-Tul. 1978  
 Ass. *Caricetum appropinquatae* Aszód 1935  
 Ass. *Carici elatae-Calamagrostietum canescentis* Jílek 1958  
 Ass. *Caricetum diandrae* Jonas 1933  
 All. MAGNO-CARICION GRACILIS Géhu 1961  
 Ass. *Caricetum gracilis* Savič 1926  
 Ass. *Caricetum acutiformis* Egger 1933  
 All. CARICI-RUMICION HYDROLAPATHI Passarge 1964  
 Ass. *Thelypterido palustris-Phragmitetum australis* Kuiper ex van Donselaar et al. 1961
- Cl. SCHEUCHZERIO PALUSTRIS-CARICETEA FUSCAE Tx. 1937  
 Or. CARICETALIA FUSCAE Koch 1926

All. CARICION FUSCAE Koch 1926

Ass. *Carietum nigrae* Braun 1915

Ass. *Agrostio caninae-Caricetum diandrae* Paul et Lutz 1941

All. SPHAGNO-CARICION CANESCENTIS Passarge (1964) 1978

Ass. *Sphagno recurvi-Caricetum rostratae* Steffen 1931

Ass. *Sphagno recurvi-Caricetum lasiocarpae* Zólyomi 1931

**Сукцессии растительности как индикатор современных процессов в экосистемах проектной территории: основные направления динамики, их качественная и количественная оценка, угрозы для сохранения биоразнообразия.** Состояние растительного покрова является важным показателем качества природной среды. В оценке экологического состояния растительности учитывается ее двоякая роль в строении и функционировании экосистем как важнейшего компонента, являющегося средой обитания животных и человека, и как чуткого индикатора природных и антропогенных процессов, происходящих в экосистемах. В зависимости от задач исследования диагностика состояния растительных сообществ может стать самоцелью и/или индикаторным методом определения состояния других компонентов экосистем.

В наших исследованиях для диагностики состояния экосистем болота «Дикое» использована оценка сукцессионного статуса растительности. При этом особое внимание было уделено непосредственно нелесным (открытым) участкам болота, лесная часть ЛБК «Дикое» при этом не рассматривалась. Это связано с тем, что сукцессии леса (особенно на сухоходольной части) в связи с проводимыми в них хозяйственными мероприятиями, а также влиянием ряда других естественных и антропогенных факторов, зачастую трудно интерпретировать и они не являются «калькой» процессов, происходящих в болотных экосистемах.

На первом этапе исследований с использованием данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) был проведен первичный скрининг наличия аномальных зон с выраженными сукцессионными трендами. Наряду со значениями собственно каналов, для минимизации спектральной изменчивости (в зависимости от таких факторов как время суток, календарная дата, прозрачность атмосферы на момент съемки и др.) использовался *нормализованный относительный индекс растительности* (Normalized Difference Vegetation Index (NDVI):

$$NDVI = \frac{R_{NIR} - R_{RED}}{R_{NIR} + R_{RED}} \quad (1)$$

где  $R_{NIR}$  – значения пикселей из ближнего инфракрасного канала (0,77–0,90 мкм);

$R_{RED}$  – значения пикселей из красного канала (0,63–0,69 мкм).





NDVI – это стандартизированный индекс, позволяющий построить изображение, отражающее наличие и состояние растительности (относительную биомассу). Этот индекс использует контраст характеристик двух каналов из мультиспектрального набора растровых данных: в красном канале (RED) поглощается пигмент хлорофилла, а в инфракрасном канале (NIR) высока отражательная способность растительности. В основе использования индекса заложена закономерная связь уменьшения концентрации хлорофилла, продуктивности, биомассы растений с увеличением степени нарушенности экосистем.

Диапазон значений NDVI лежит между значениями от -1,0 до 1,0. Очень маленькие значения индекса (0,1 и меньше) соответствуют областям, лишенным растительности. Средние значения представляют кустарники, луга (от 0,2 до 0,3), в то время как большие значения (от 0,6 до 0,8) указывают на лесную растительность.

В своих теоретических предположениях мы исходили из того, что устойчивый тренд увеличения NDVI может маркировать зоны, где наблюдается увеличение наземной биомассы растительных сообществ. Данная тенденция в условиях низинного болота может быть напрямую связана с трансформацией гидрологического режима исследуемой территории.

С использованием платформы облачных вычислений Google Earth Engine составлена сводная карта-схема среднегодового изменения вегетационного индекса (за период 1996–2017 гг.), которые послужили базовой основой для выявления сукцессионных процессов, происходящих в экосистемах ЛБК «Дикое». В качестве индикатора зон использовался линейный тренд нормализованного разностного индекса растительности (NDVI) за вегетационные периоды 1997–2017 гг. Работа состояла из следующих подэтапов:

- создание маски валидных (безоблачных) пикселей по каналу «BQA» (канал оценки качества);
- формирование обобщенной ежегодной коллекции спутниковых снимков (на основе архивов Landsat-5, Landsat-7, Landsat-8) на исследуемые территории, выполненные в вегетационные (с 15.05 по 15.09) сезоны 1997–2017 гг.;
- расчет погодичных средних значений индексов NDVI (попиксельно);
- расчет параметров линейного тренда среднегодовых значений NDVI (попиксельно), где год – независимая, а значение индекса – зависимая переменные. Угловой коэффициент ( $k$ ) линейной модели отражает скорость изменения индекса по времени: положительные значения показывают тенденцию к возрастанию, отрицательные – к снижению. Коэффициент детерминации ( $R^2$ ), показывающий степень тесноты связи значений временной шкалы и значений соответствующего индекса (рисунки 5, 6).



Исходные космоизображения были получены из коллекций Landsat 5–8: [USGS Landsat 5 Collection 1 Tier 1 TOA Reflectance], [USGS Landsat 7 Collection 1 Tier 1 TOA Reflectance], [USGS Landsat 8 Collection 1 Tier 1 TOA Reflectance].

На основе анализа ДЗЗ установлено, что в пределах исследуемой территории выделяется 6 участков с высоким потенциалом динамических процессов в растительном покрове (рисунок 7). Участки наиболее существенных смен растительности приурочены к восточному и центральному секторам низинного болота, а также размещаются вдоль канализированного русла реки Нарев.

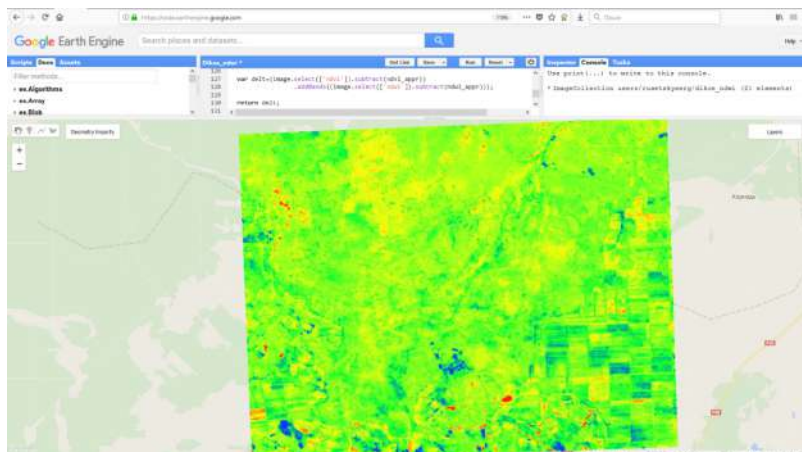


Рисунок 5 – Среднегодовое изменение NDVI за 1996-2017 гг.

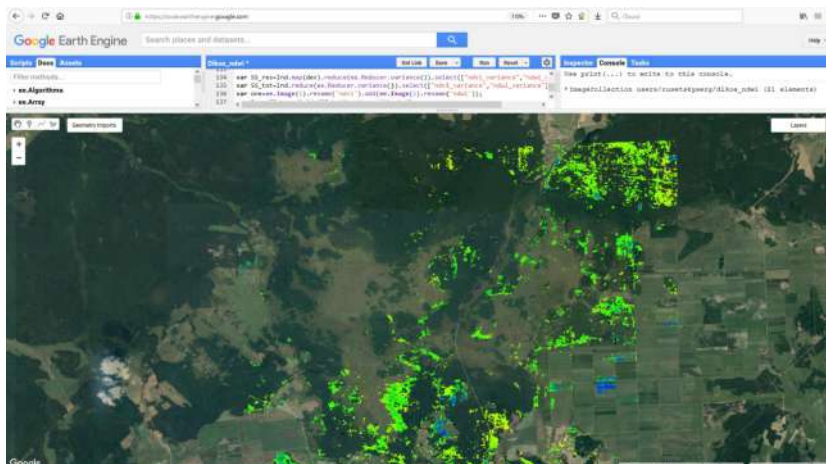


Рисунок 6 – Среднегодовое изменение NDVI за 1996-2017 гг. при  $R^2 > 0,5$

На следующем этапе при наземном обследовании границ аномальных зон (с коэффициентом детерминации линейной модели ( $R^2$ )>0,5) выполнялась съемка эколого-фитоценологических индикаторов сукцессионных смен растительного покрова. Известно, что всякая сукцессия представляет собой сложный процесс изменения не только видового состава фитоценоза, но и соотношение в ней различных видов и экологических групп растений, и поэтому попытка классификации современных процессов в экосистемах требует выделения основных направлений этих процессов. Под такими направлениями разумно понимать изменение основных «системообразующих» элементов, определяющих состояние экосистемы.

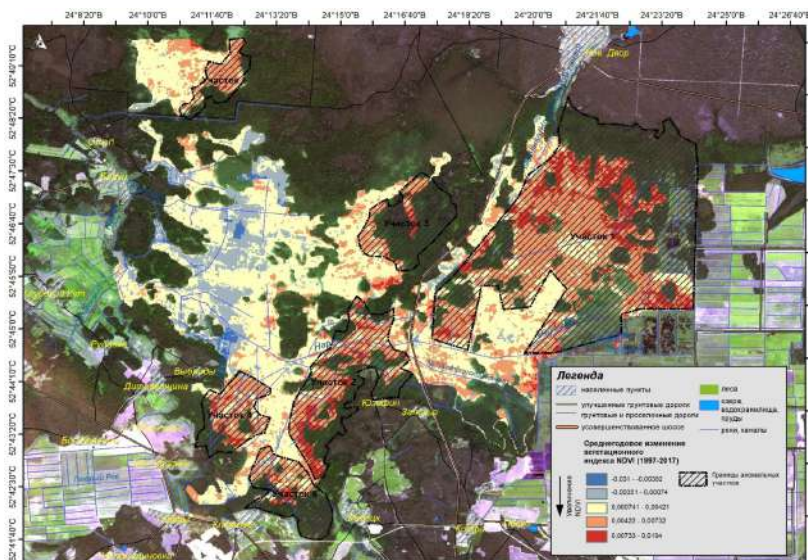


Рисунок 7 – Карта-схема распределения значений тренда среднегодового изменения NDVI с наложением границ зон с потенциально активными сукцессионными процессами

В наших исследованиях в растительных сообществах с участием деревьев, сукцессионные процессы определяли по изменению состава древостоя или по признаку появления/выпадения древесного яруса. Как правило, подчиненные ярусы растительного сообщества при этом закономерно изменяются. Там, где древесная растительность не играет заметной роли, учитывались изменения в кустарниковом, травяно-кустарничковом и моховом ярусах. Теоретические подходы к оценке сукцессии растительности болот изложены нами в специальном издании (Флора и растительность..., 2010).

Источниками информации о процессах, происходящих в растительном покрове болота, послужили материалы полевых исследований 2015-2017 гг., архивные материалы исследований 1999, 2008 гг., данные лесоустройства, дендрохронологические материалы, геоботаническая карта (см. рисунок 4), а также карта динамики экосистем (рисунок 8). Выделенные направления процессов в экосистемах модельной территории сведены в таблицах 2, 3 и на рисунке 9.

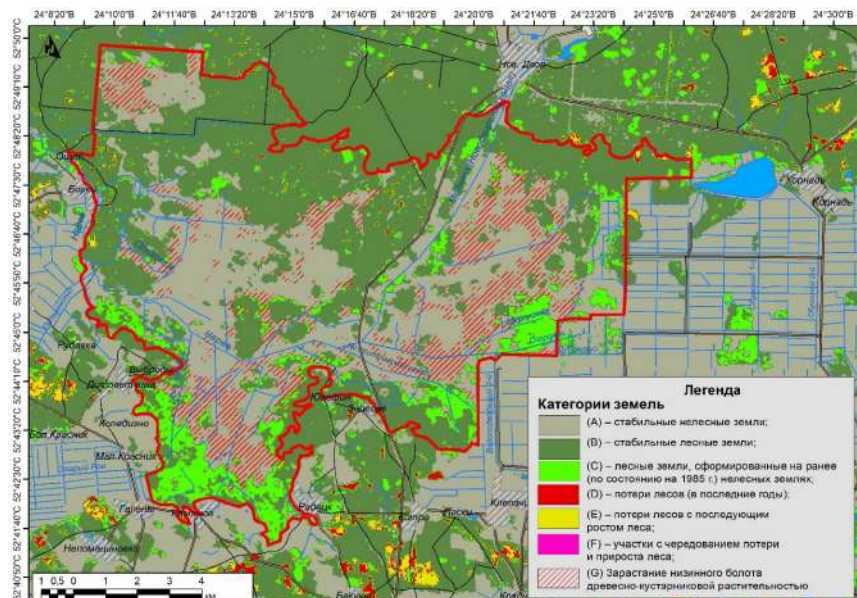


Рисунок 8 – Карта-схема динамики экосистем лесоболотного комплекса «Дикое» (на основе данных Global Land Analysis & Discovery)

Результаты исследований показывают, что в пределах исследуемой территории преобладают процессы (2383,8 га или 32,8 % площади ЛБК), связанные с зарастанием открытых участков болота кустарниковыми ивами и березой. Зоны активного зарастания локализованы преимущественно в восточной и юго-западной частях лесоболотного комплекса. В западной и центральной частях наблюдаются процессы увеличения фитоценотической значимости крупноосоковых сообществ (главными ценообразователями которых являются крупные осоки – *Carex elata*, *C. acuta*, *C. rostrata*, *C. cespitosa*). Эти процессы отмечены на площади 1361,0 га (18,8 %).

Локально отмечен и ряд других динамических процессов (заболачивание маркируется активным внедрением тростника и других видов-гигрофитов; усиление роста березы, ольхи черной, ив), однако их площадь не является значительной (около 185 га или 2,6 %).

В целом метод фитоиндикации довольно точно очерчивает проблемные зоны, выделенные нами на предварительном этапе с использованием данных дистанционного зондирования (см. рисунок 7).

Таблица 2 – Соотношение площадей по направлениям сукцессионных процессов в растительном покрове лесоболотного комплекса «Дикое»

№	Процесс	Площадь	
		га	%
<i>Процессы в лесах с преобладанием березы</i>			
1	Сохранение формации (Б=)	40,3	0,6
2	Усиление роста березы (Б+)	83,1	1,1
3	Ослабление роста березы (Б-)	11,1	0,2
<i>Процессы в лесах с преобладанием ольхи черной</i>			
4	Сохранение формации (Ол.ч=)	26,9	0,4
5	Усиление роста ольхи черной, увеличение встречаемости и обилия нитрофильных видов (Ол.ч+)	9,3	0,1
<i>Процессы в ивовых зарослях</i>			
6	Сохранение формации (Ив=)	195,3	2,7
7	Усиление роста ивы (Ив+)	123,5	1,7
<i>Процессы на безлесных и слабооблесенных переходных болотах</i>			
8	Сохранение формации (ПБ=)	441,9	6,1
9	Заращение кустарниковыми ивами и березой (ПБ / ИВ+Б)	576,0	7,9
<i>Процессы на безлесных и слабооблесенных низинных болотах</i>			
10	Сохранение формации (НБ=)	2408,7	33,1
11	Увеличение фитоценотической значимости (встречаемости, проективного покрытия, биомассы) крупных осок (НБ / ОС+)	360,1	5,0
12	Усиление фитоценотической значимости крупных осок, внедрение тростника, выпадение древесного яруса (НБ / (ОС+, ТР+))	1000,9	13,7
13	Увеличение фитоценотической значимости тростника (НБТР+)	46,2	0,6
14	Заращение кустарниковыми ивами, березой, ольхой черной (ПБ / ИВ+Лист)	1807,8	24,8
<i>Процессы на деградированных торфяниках</i>			
15	Заращение кустарниковыми ивами, березой, ольхой черной (ДТИВ+Б)	148,5	2,0

Примечание: «=» – стабилизация или сохранение, «+» – увеличение, «-» – уменьшение, Б – береза, Ол.ч – ольха черная, Ив – ивы, ПБ – береза пушистая, НБ – низинное болото, ДТ – деградированный торфяник.

Таблица 3 – Направлениям сукцессионных смен в растительном покрове «аномальных» участков лесоболотного комплекса «Дикое»

№	Процесс	Соотношение площадей, %					
		участок 1	участок 2	участок 3	участок 4	участок 5	участок 6
Процессы в лесах с преобладанием березы							
1	Сохранение формации (Б=)	1,2	1,6	3,8	–	4,9	3,0
2	Усиление роста березы (Б+)	0,1	–	–	–	–	–
Процессы в лесах с преобладанием ольхи черной							
3	Сохранение формации (Ол.ч=)	–	–	–	–	4,6	–
4	Усиление роста ольхи черной, увеличение встречаемости и обилия нитрофильных видов (Ол.ч+)	14,4	44,7	43,0	33,9	19,4	41,0
Процессы в ивовых зарослях							
5	Сохранение формации (Ив=)	23,6	0,1	–	0,6	–	0,2
6	Усиление роста ивы (Ив+)	–	1,2	–	–	–	–
Процессы на безлесных и слабооблесенных переходных болотах							
7	Сохранение формации (ПБ=)	0,1	–	–	–	2,4	–
8	Заращение кустарниковыми ивами и березой (ПБ / ИВ+Б)	6,5	–	–	–	–	–
Процессы на безлесных и слабооблесенных низинных болотах							
9	Сохранение формации (НБ=)	3,0	2,0	14,0	0,6	–	2,5
10	Увеличение фитоценотической значимости (встречаемости, проективного покрытия, биомассы) крупных осок (НБ / ОС+)	18,3	0,8	–	–	3,7	–
11	Усиление фитоценотической значимости крупных осок, внедрение тростника, выпадение древесного яруса (НБ / (ОС+, ТР+)	0,8	–	–	1,1	0,0	2,4
12	Увеличение фитоценотической значимости тростника (НБТР+)	6,5	7,2	0,1	4,5	28,3	2,0
13	Заращение кустарниковыми ивами, березой, ольхой черной (ПБ / ИВ+Лист)	25,3	41,6	36,1	58,8	36,0	48,2
14	Заращение кустарниковыми ивами, березой, ольхой черной (ДТИВ+Б)	0,2	0,8	–	0,5	0,7	0,7

Примечание: «=» – стабилизация или сохранение, «+» – увеличение, «-» – уменьшение, Б – береза, Ол.ч – ольха черная, Ив – ивы, ПБ – береза пушистая, НБ – низинное болото, ДТ – деградированный торфяник.



Качественная оценка выявленных направлений сукцессий показывает, что только около 1/3 (37,9 %) площади болота, находится в стабильном состоянии, на остальной территории идут процессы, изменяющие растительность, причем на 43,1 % территории болота эти процессы, при условии их спонтанного развития, должны привести к деградации растительных сообществ. Демутационные (восстановительные) тенденции в растительном покрове выявлены на 19,0 % территории ЛБК.

Оценивая сукцессии с точки зрения влияния на биологическое разнообразие болота, следует отметить, что негативный эффект для биоты присутствует (или прогнозируется в обозримой перспективе) на 40,8 % территории, охваченной динамическими сменами. На 58,0 % территории лесоболотного комплекса сукцессионные смены имеют положительный характер для биологического разнообразия. На незначительной территории (1,2 %) эффекты для биоразнообразия сложны для экспертной оценки и прогноза.

Представляет определенный интерес классификация процессов, происходящих в экосистемах лесоболотного комплекса по критерию их связи с фактором увлажнения. Для этого проанализированы приведенные в таблице 2 направления процессов, характеризующие изменения степени увлажненности ландшафтов. Определены четыре направления изменений условий увлажнения: стабилизация (=), увеличение (заболачивание), уменьшение (осушение) и разнонаправленные процессы (таблица 4).

Таблица 4 – Соотношение площадей по изменениям условий увлажнения экосистем лесоболотного комплекса «Дикое», индицируемых по сукцессиям растительности

№	Процесс	Площадь	
		га	%
1	Уменьшение увлажнения	2759,8	38,0
2	Увеличение увлажнения	1118,4	15,4
3	Стабильный уровень увлажнения	3311,7	45,6
4	Разнонаправленные процессы	72,6	1,0

Некоторые изменения в растительности однозначно свидетельствуют о направлении изменения увлажнения, в других случаях нужен анализ конкретных процессов. Сохранение нынешнего состояния растительности свидетельствует, скорее всего, об относительно стабильном гидрологическом режиме, хотя некоторые изменения последнего могут сказаться на нижних ярусах растительности. Зарастание кустарниковыми ивами, разреженной березой, ольхой черной открытых низинных и переходных болот ( $НБ_{Ив+Б}$ ,  $НБ_{Ив+Б}$ ,  $Ив^+$ ) является признаком уменьшения обводненности (Флора и растительность..., 2010). Увеличение фитоценотической роли и/или запаса крупных осок, тростника и видов-гигрофитов ( $НБ_{ос}^+$ ,  $НБ_{ос,тр}^+$ ,  $НБ_{тр}^+$ ) свидетельствует об увеличении увлажнения.



Приведенные выше соображения о связи сукцессий растительности с изменением условий увлажнения обобщены на рисунке 10. Особо подчеркнем, что эта карта не является результатом изучения изменения увлажненности на каждом участке, а получена путем индикации увлажненности по сукцессиям растительности. Поэтому отклонения на отдельных участках возможны, но в целом результат должен достаточно адекватно характеризовать общие тенденции. Это очевидно при сопоставлении фитоиндикационной карты с изображениями, построенными на основе распределения вегетационных индексов.

Соотношение площадей территории с различным направлением изменения условий увлажнения свидетельствует о том, что значительная (38,0 %) часть территории болота испытывает осушительное воздействие. Здесь играют роль, конечно, антропогенные факторы. Во-первых, как уже указывалось, заложенная осушительная сеть продолжит функционировать; во-вторых, осушение периферийных участков усиливается наличием объектов мелиорации на территориях, примыкающих к лесоболотному комплексу.

Процессы заболачивания (увеличения увлажнения) приурочены преимущественно к западной части болотного массива и проявляются на площади 1118,4 га (15,4 %). Наряду с уже перечисленными выше причинами этих процессов следует также отметить и влияние строительства автомобильной дороги Пружаны–Порозово, пересекающей массив болота в его центральной части. В результате установки при строительстве дороги недостаточного количества водопропускных сооружений вдоль дороги наблюдается увеличение увлажнения и происходит, соответственно, активизация процессов заболачивания.

Стабильный уровень увлажнения, обеспечивающий сохранение функциональной роли болотных экосистем на прежнем уровне, наблюдается на площади 3311,7 га (45,6 %). Разнонаправленные процессы выявлены на площади 72,6 га (1,0 %). Наши фитоиндикационные расчеты близки с оценкой ситуации по данным дистанционного зондирования: уменьшение увлажнения наблюдается на площади 3,3 тыс. га (45,7 %).

На основе проведенных исследований разработан план восстановления гидрологического режима лесоболотного комплекса, который включает выполнение мероприятий в 3 этапа (рисунок 11):

- 1-я очередь – строительство водонепроницаемой дамбы (участок № 1);
- 2-я очередь – строительство каскада подпорных сооружений спрямленного участка р. Нарев, а также на примыкающих к нему каналах (участок № 2, 4, 7);
- 3-я очередь – строительство каскада подпорных сооружений на мелиоративной системе Вьюновка и мелиоративном канале, разделяющем болота Дикое и Глубокое (участки № 3, 5, 6).



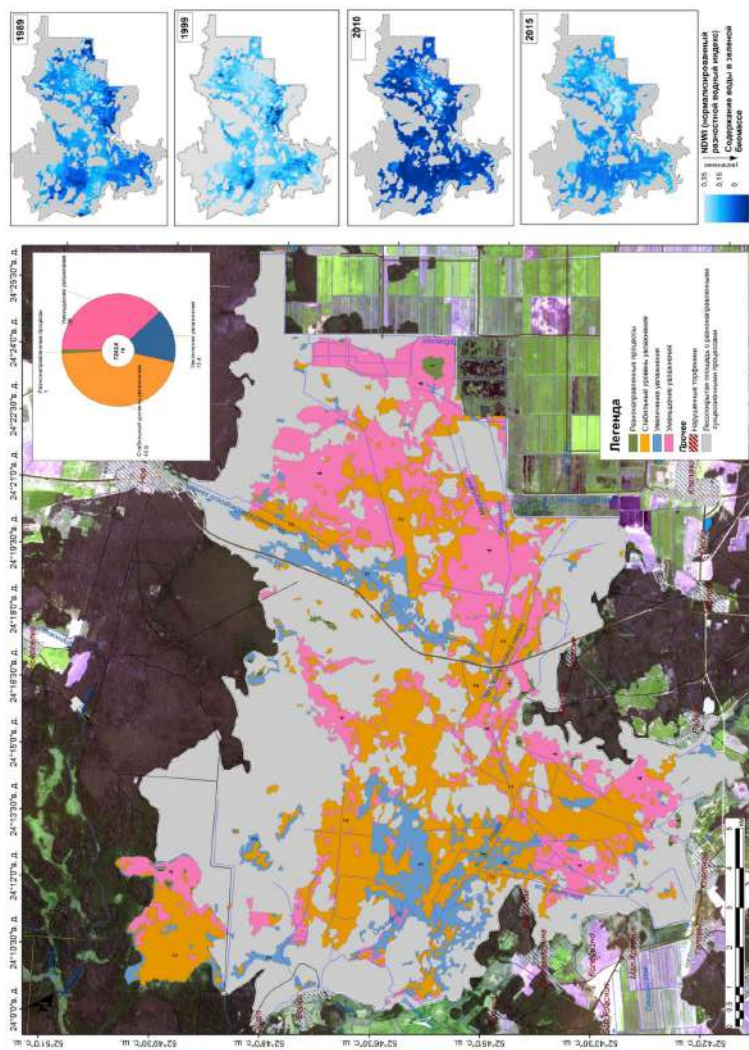


Рисунок 10 – Карта направленности изменений экосистем лесоболотного комплекса «Дикое», индуцируемых по сукцессиям растительности

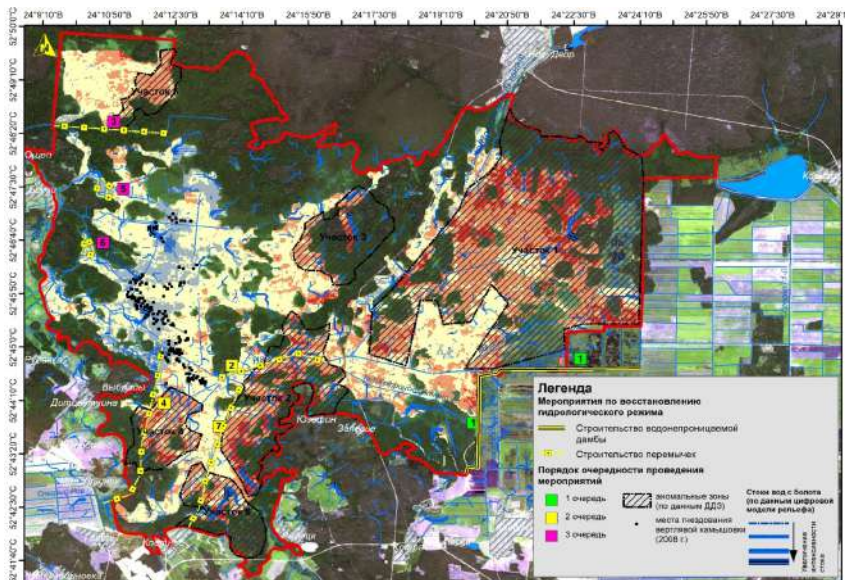


Рисунок 11 – Мероприятия по экологической реабилитации и размещение аномальных зон с активными сукцессионными процессами на территории

Мероприятия по восстановлению гидрологического режима проектной территории необходимо проводить в комплексе с выполнением мероприятий по отчуждению биомассы (выкашиванию) на важных для сохранения биологического разнообразия участках (площадью 1,3 тыс. га) в западном секторе низинного болота.

Работа выполнена в рамках «Программы в поддержку заповедности в Беловежской пуще», выполняемой ГПУ «Национальный парк «Беловежская пуща» и общественной организацией «Ахова птушак Бацькаўшчыны» при поддержке Франкфуртского зоологического общества (Германия).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Национальная академия наук Беларуси, пред. редкол. Качановский И. М. – 4-е изд. – Минск : Беларуская Энцыклапедыя імя Пятруся Броўкі, 2015. – 445 с.
2. План управления водно-болотным угодьем «Дикое» // Отчет о НИР; науч. рук. А. В. Козулин. – 2002. – 103 с.
3. Реализация первоочередных мероприятий интегрированных планов управления ключевыми низинными болотами Полесья в целях сохранения биологического разнообразия // Проект ПРООН № ВУЕ/02/001; рук. А. Е. Винчевский. – 2002. – 43 с.
4. Флора и растительность ландшафтного заказника «Ельня» / д. Г. Груммо [и др.]; под ред. Н. Н. Бамбалова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экспериментальной ботаники. – Минск : Минсктипроект, 2010. – 200 с.

5. Энциклопедия природы Белоруссии : в 5 т. / Редкол. : И. П. Шамякин (гл. ред.) и др. – Мн. : Изд-во Белорус. Сов. энцикл., 1985. – Т. 4. – 599 с.
6. Dikoe Fen Mire / Ramsar Sites Information Service [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rsis.ramsar.org/ris/2263>. – Дата доступа: 10.01.2018.
7. Global Land Analysis & Discovery [Электронный ресурс]. – Mode of access: <http://glad.geog.umd.edu/>. – Date of access: 24.12.2017.

## К ХАРАКТЕРИСТИКЕ ТОРФЯНОЙ ЗАЛЕЖИ И РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НАРУШЕННОГО ТОРФЯНИКА «ДИКИЙ НИКОР»

ГРУММО Д.Г., ЦВИРКО Р.В., РУСЕЦКИЙ С.Г., ЗЕЛЕНКЕВИЧ Н.А.,  
ЖИЛИНСКИЙ Д.Ю., МОЙСЕЙЧИК Е.В.

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича  
НАН Беларуси», г. Минск

*The characteristic of the peat deposit are given in the article, as well as the peculiarity of the vegetation of the disturbed peat bog «Dikiy Nikor» and the description of the vegetation successions occurring under the impact of the hydrological regime restoration of the territory.*

В 2013-2017 гг. нами были проведены работы по изучению торфяной залежи, современной структуры и динамики растительности (в т.ч. под влиянием вторичного заболачивания) нарушенного торфяника «Дикий Никор». В настоящем сообщении приводятся некоторые результаты изучения в период до начала проведения мероприятий (август-сентябрь 2016 г.) по восстановлению гидрологического режима, что может рассматриваться в качестве «отправной» точки для интерпретации результатов долгосрочного мониторинга экосистем.

Объект исследования расположен на территории Пружанского района Брестской области, 4,2 км к СЗ д. Белый Лесок, 3,5 км к З д. Ровбицк. Координаты центральной точки 52°39.86 с.ш. 24°00.71 в.д. Максимальная протяженность с севера на юг – 6,08 км, с запада на восток – 2,71 км (рисунок 1). Общая площадь составляет 1167,8 га. Исследуемая территория входит в состав хозяйственной зоны Национального парка «Беловежская пуща».

Объект исследования является восточной частью осушенного низинного болота, существовавшего в долине р. Нарев. Территория издавна использовалась местным населением в качестве сенокосных угодий. Осушение этого одного из крупнейших в регионе болотных массивов было начато в 1950-х годах (мелиоративная система была введена в эксплуатацию в 1957 г.). Значительная часть болота была осушена открытой сетью. На мелиорированных участках выращивают зерновые и кормовые культуры, сеяные травы; часть осушенной территории используется под выпас скота. Непосредственно в пределах исследуемого участка эффективность землепользования низкая: в последние годы сенокосение и выпас скота производится эпизодически; территория является кормовой базой для копытных и крупных хищных птиц.

Полевые и камеральные исследования произведены в соответствии с общепринятыми в геоботанике, лесоведении, почвоведении и математической статистике методиками.

Размер геоботанических описаний на участках болота, лишённого древесного яруса, составлял 25-100 м<sup>2</sup>, с древесным ярусом не менее 100 м<sup>2</sup>. Всего было более 150 подробных описаний фитоценозов.

Лесоводственно-таксационная характеристика древостоев объектов исследований была получена глазомерно и скорректирована путем выборочной инструментальной таксации. Обработка лесотаксационного материала производилась стандартными методами (Справочник таксатора, 1980; Справочник работника..., 1986).

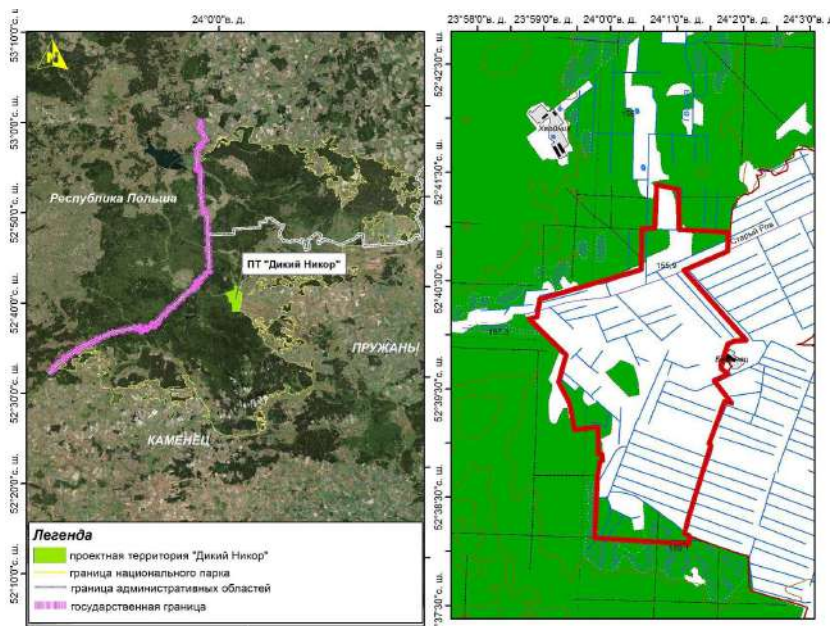


Рисунок 1 – Схема размещения нарушенного торфяника «Дикий Никор»

Измерение глубин торфяной залежи проводилось с использованием металлического щупа (h=3,5 м) методом зондирования по сетке 200×200 м. Во время полевого обследования был заложен один стратиграфический профиль с 4 пунктами отбора проб торфа. Профиль в юго-западной части проектной территории протяженностью 1210 м расположен на расстоянии 1,9 км на юг от д. Бабинец. Отбор образцов торфа из торфяной залежи производился полойно сверху вниз ручным буром ТБГ-66, не нарушая структуру торфяной залежи через 0,25 м, для последующих лабораторно-аналитических работ. В ходе полевых работ на торфянике Дикий Никор пробурено 4 скважины, взяты 16 образцов с дальнейшим определением степени разложения торфа.



В камеральных условиях проводилось определение степени разложения торфа и его ботанический состав в соответствии с методиками (Волкова, 2009; Тюремнов, 1931). Оформление стратиграфических профилей проводили с использованием программы STRATER.

Для создания карты глубин торфяного месторождения использовались данные, полученные на 302 точках учета. В наших исследованиях в качестве метода пространственной интерполяции использовали *крикинг*, который обеспечил хороший компромисс между скоростью вычисления и качеством интерполяции. Расчеты проводились с применением программного пакета ArcGIS Pro 1.3 (метод Empirical Bayesian Kriging) который позволяет по опытным точкам рассчитывать глубины в узлах регулярной сетки желаемой густоты. Кросс-валидация выбранной пространственной модели показала приемлемое качество интерполяции, при которой отклонения расчетных значений от измеренных находились в пределах допустимых величин для 95 % измерений. Затем по этой расчетной сетке строились изолинии глубин торфа с заданным шагом.

Работа по составлению карты современной растительности, состояла из следующих этапов (Груммо, 2014):

1) *предполевой (камеральный) этап* включал сбор фоновых данных на территорию исследуемого объекта, подбор материалов космической съемки, первичную обработку цифровых снимков и визуализацию данных, дешифрирование, выполнение автоматической неконтролируемой классификации, составление предварительной карты;

2) *полевые исследования* предусматривали наземное дешифрирование растительности по материалам спутниковой съемки;

3) *постполевой (камеральный) этап*, включающий подготовку картографической основы, систематизацию полевых материалов, разработку итоговой легенды, составление эталонов изображений для создания картографических моделей, проведение контролируемой автоматической классификации территории, создание составительского оригинала карты.

**Характеристика торфяной залежи.** Результаты обработки материалов полевых исследований показали (таблица 1), что глубина торфяной залежи составляет в среднем ( $n=302$ ) –  $0,69 \pm 0,03$  м (максимальная глубина – 2,40 м). Мощность торфяной залежи <40 см отмечается на 35,3 % исследуемой территории; 0,41–1,0 м – 43,8 %, 1,01–2,0 м – 19,6 %; >2 м – 1,3 %. Наиболее глубокая торфяная залежь (1,3–2,4 м) характерная для южной части торфяника (рисунок 2).

Торфяная залежь относится к низинному типу торфа (рисунок 3). В нижних слоях залежи накапливается ольховый и древесно-гипновый виды торфа с высокой степенью разложения 50 %. Верхние слои торфяной залежи представлены травяной группой: осоковым торфом мощностью до 0,5 м (степень разложения = 35 %). Торфяная залежь подстилается мелкозернистым песком.

Таблица 1 – Распределение площадей проектной территории «Дикий Никор» по мощности торфяной залежи

Мощность торфяной залежи, м	га	%	Мощность торфяной залежи, м	га	%
<0,40	412,1	35,3	1,31–1,40	16,5	1,4
0,41–0,50	138,4	11,9	1,41–1,50	17,1	1,4
0,51–0,60	136,6	11,7	1,51–1,60	19,3	1,6
0,61–0,70	110,7	9,5	1,61–1,70	21,7	1,9
0,71–0,80	61	5,2	1,71–1,80	33,4	2,9
0,81–0,90	35	3	1,81–1,90	26,8	2,3
0,91–1,0	29,2	2,5	1,91–2,0	25,1	2,1
1,01–1,10	25,5	2,2	2,01–2,10	13,1	1,1
1,11–1,20	21,7	1,9	2,11–2,20	1,8	0,2
1,21–1,30	22,5	1,9	>2,20	0,3	<0,1

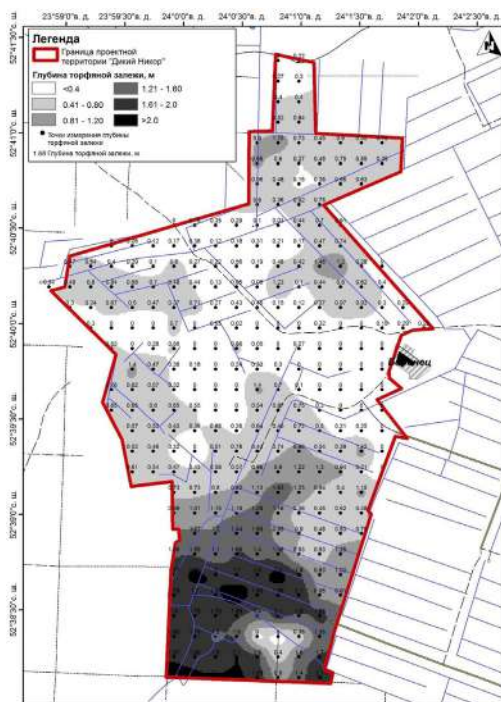


Рисунок 2 – Карта-схема глубин торфяной залежи нарушенного торфяника «Дикий Никор»

Растительность. В современной структуре растительного покрова леса занимают – 267,9 га (23,4 %), луга – 805,3 га (68,9 %), болота – 16,9 га (1,4 %), кустарники – 73,7 га (6,3 %).



Рисунок 3 – Стратиграфия торфяной залежи нарушенного торфяника «Дикий Никор»

Остановимся более подробно на характеристике лугово-болотных синтаксонов, преобладающих в структуре растительного покрова исследуемой территории (рисунок 4, таблица 2).

Деградированные настоящие мезофитные разнотравно-злаковые и злаковые луга (картируемый таксон № 17 см. рисунок 4) занимают 1,1% (12,4 га) проектной территории и описаны в восточной части исследуемой территории, занимая наиболее повышенные элементы рельефа.



Имеют динамичный характер и подвержены разногодичным флуктуациям. Поверхность почвы не покрывается водой. Травостой высокий (высота 1-го яруса доходит до 110 см, в среднем – 90 см) и продуктивный из-за большой доли (от 40 до 60 %) участия крупных злаков (*Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*, иногда *Calamagrostis epigeios*), обычно 2-3-ярусный. Насыщенность фитоценозов от 20 до 35 видов. Разнотравье (*Trifolium pratense*, *Tr. repens*, *Galium verum*, *G. mollugo*, *Rumex crispus*, *Linaria vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Potentilla anserina*, *Vicia cracca*, *Agrimonia eupatoria*, *Centaurea jacea*, *Daucus carota*, *Lathyrus pratensis* и др.) представлено с различной долей участия (до 20 %). Некоторые участки зарастают ивами (*Salix cinerea*, *S. caprea*, *S. aurita*), на других – отмечено активное внедрение видов нарушенных местообитаний (*Urtica dioica*, *Cirsium arvense*, *Bidens tripartita*, *Artemisia vulgaris* и др.).

Настоящие мезофитные и деградирующие гигромезофитные разнотравно-злаковые луга занимают центральную часть исследуемой территории (картируемые таксоны № 18, 18а см. рисунок 4). Травостои 2-3-ярусные, высотой до 60 см. Доля участия доминантов растительного покрова (*Festuca rubra*, *F. pratensis*, *Deschampsia cespitosa*, *Agrostis tenuis*) составляет 15–40 %. Доля участия разнотравья (*Trifolium repens*, *Galium verum*, *Linaria vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Taraxacum officinale*, *Hypericum perforatum* и др.) не велика и достигает 15 %. Видовая насыщенность фитоценозов от 20 до 28 видов. На значительной части исследованной территории данная категория лугов деградирует: происходит зарастание ивами, а также активное внедрение малоценного разнотравья (*Urtica dioica*, *Cirsium arvense*, *Bidens tripartita*, *Eupatorium cannabinum*, *Galeopsis tetrahit* и т.д.).

Луговикодернистые (щучковые) гигромезофитные луга (картируемый таксон № 19 см. рисунок 4) занимают 171,4 га (14,7 %). Травостои 2-3-ярусные, невысокие (до 40 см) и довольно густые (преимущественно во 2-ом ярусе). Видовой состав представлен 24-42 видами. Доминирует *Deschampsia cespitosa*, в качестве содоминанта нередко выступает *Phalaroides arundinacea*. Во всех сообществах постоянными и относительно константными видами являются *Lythrum salicaria*, *Hypericum perforatum*, *Lysimachia vulgaris*, *Ranunculus repens*, *Galium mollugo* и др. В настоящее время в этих сообществах с различной степенью интенсивности проходят процессы деградации луговых ценозов, сопровождающиеся активным внедрением малоценного разнотравья (*Cirsium arvense*, *Carduus acantoides*, *Sonchus arvensis*, *Urtica dioica*, *Bidens tripartita*, *Artemisia vulgaris*).

Деградированные участки (часто нарушенные), зарастающие сорными травами (картируемый таксон № 20 см. рисунок 4), довольно часто встречаются по всей территории (207,0 га или 17,7 % проектной территории), занимая небольшие по контуру площади. Являются результатом деградации луговых фитоценозов, сопровождающиеся внедрением видов

типичных для местообитаний с различным уровнем нарушенности (*Cirsium arvense*, *Potentilla anserina*, *P. norvegica*, *Artemisia vulgaris*, *Carduus crispus*, *C. acantoides*, *Plantago major* и др.). Травостои обычно высокие (до 150 см) и продуктивные. Ярусность практически никогда не выражена.

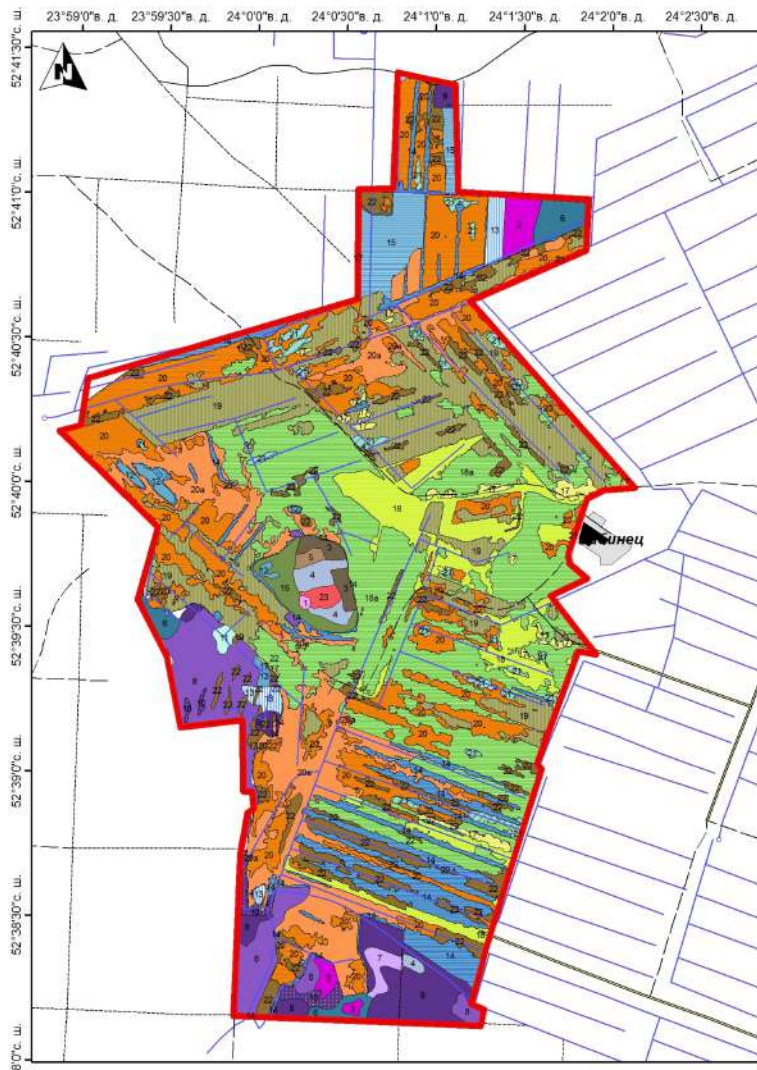


Рисунок 4 – Карта растительности проектной территории «Дикий Никор» (по состоянию на 2016 г.)

Таблица 2 – Легенда и структура растительного покрова проектной территории «Дикий Никор» (по состоянию на 2016 г.)

Типологическая категория		Площадь	
		га	%
I. ЛЕСНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ		269,3	23,2
ШИРОКОЛИСТВЕННО-ЕЛОВЫЕ ЛЕСА		11,1	1,0
Еловые с грабом, кленом, дубом леса ( <i>Picea abies</i> с <i>Carpinus betulus</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Quercus robur</i> )			
1	Еловые с грабом, кленом, дубом чернично-зеленомошные ( <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Hylocomium splendens</i> , <i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> , <i>Ptilium crista-castrensis</i> ) с таежными видами ( <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Trientalis europaea</i> , <i>Maianthemum bifolium</i> , <i>Luzula pilosa</i> , <i>Convallaria majalis</i> , <i>Calamagrostis arundinaceae</i> ) в понижениях с долгими и сфагновыми мхами ( <i>Polytrichum commune</i> , <i>Sphagnum girgensohnii</i> )	0,5	≤0,1
2	Еловые с осиной, березой, ольхой черной папоротниково-крапивные с влажнотравьем ( <i>Urtica dioica</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Thelypteris palustris</i> ) в сочетании с приручевыми ( <i>Crepis paludosa</i> , <i>Geum rivale</i> , <i>Stellaria nemorum</i> , <i>Equisetum</i> spp.)	10,6	0,9
ШИРОКОЛИСТВЕННЫЕ ЛЕСА		14,8	1,3
Дубовые ( <i>Quercus robur</i> ) леса			
3	Дубовые елово-грабовые местами с кленом и осиной кисличные ( <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Stellaria holostea</i> , <i>Carex digitata</i> , <i>Anemone nemorosa</i> , <i>Milium effusum</i> )	5,4	0,5
Кленовые ( <i>Acer platanoides</i> ) леса			
4	Дубово-елово-грабово-кленовые местами с ясенем, вязом кисличные ( <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Stellaria holostea</i> , <i>Carex digitata</i> , <i>Anemone nemorosa</i> , <i>Milium effusum</i> )	7,8	0,7
Грабовые ( <i>Carpinus betulus</i> ) леса			
5	Кленово-липово-грабовые кисличные ( <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Stellaria holostea</i> , <i>Carex digitata</i> , <i>Anemone nemorosa</i> , <i>Milium effusum</i> )	1,6	0,1
ЛИСТВЕННЫЕ КОРЕННЫЕ БОЛОТНЫЕ ЛЕСА		112,1	9,6
Пушистоберезовые ( <i>Betula pubescens</i> ) леса			
6	Пушистоберезовые с ольхой черной, елью ивняково-крушиново-вейниково-осоковые с болотно-луговыми видами ( <i>Calamagrostis canescens</i> , <i>Carex cinerea</i> , <i>C. canescens</i> , <i>Thelypteris palustris</i> , <i>Menyanthes trifoliata</i> , <i>Comarum palustre</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> , <i>Equisetum fluviatile</i> )	13,9	1,2

Черноольховые ( <i>Alnus glutinosa</i> ) леса			
7	Черноольховые и елово-черноольховые кисличные ( <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Stellaria holostea</i> , <i>Carex digitata</i> , <i>Anemone nemorosa</i> , <i>Milium effusum</i> , <i>Polygonatum multiflorum</i> , <i>Asarum europaeum</i> , <i>Mercurialis perrensis</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Pulmonaria obscura</i> )	5,0	0,4
8	Черноольховые, пушистоберезово-черноольховые крапивные ( <i>Urtica dioica</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> )	50,4	4,3
9	Черноольховые с березой пушистой, елью кочедыжниковые ( <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Geum rivale</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> , <i>Crepis paludosa</i> )	35,4	3,0
10	Черноольховые и пушистоберезо-черноольховые гигрофитнотравяно-осоковые ( <i>Thelypteris palustris</i> , <i>Comarum palustre</i> , <i>Iris pseudacorus</i> , <i>Peucedanum palustre</i> , <i>Carex elongata</i> , <i>C. acutiformis</i> , <i>C. vesicaria</i> )	7,4	0,7
МЕЛКОЛИСТВЕННЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ ЛЕСА		131,3	11,3
Березовые ( <i>Betula pendula</i> , <i>B. pubescens</i> ) леса			
11	Березовые с осинкой, сосной, елью злаково-чернично-орляковые с фрагментированным моховым покровом ( <i>Deschampsia cespitosa</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Maianthemum bifolium</i> , <i>Pteridium aquilinum</i> , <i>Hylocomium splendens</i> )	1,8	0,2
12	Елово-березовые с осинкой вейниково-черничные ( <i>Calamagrostis arundinacea</i> , <i>C. canescens</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>V. uliginosum</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Trientalis europaea</i> , <i>Maianthemum bifolium</i> ) с фрагментированным моховым покровом ( <i>Hylocomium splendens</i> , <i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> , <i>Ptilium crista-castrensis</i> ) в понижениях с долгими и сфагновыми мхами ( <i>Polytrichum commune</i> , <i>Sphagnum girgensohnii</i> , <i>Sph. centrale</i> )	5,4	0,5
13	Осиново-березовые с ольхой черной папоротниковые ( <i>Dryopteris filix-mas</i> , <i>Dr. cristata</i> , <i>Dr. carthusiana</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Deschampsia cespitosa</i> , <i>Geum rivale</i> , <i>Viola palustris</i> , <i>Urtica dioica</i> )	8,6	0,7
14	Осиново-березовые крапивные мелиоративно-производные ( <i>Rubus idaeus</i> , <i>R. caesius</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Phragmites australis</i> )	81,6	7,0
15	Березовые приручейно-травяные мелиоративно-производные ( <i>Urtica dioica</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Rubus caesius</i> , <i>Geum rivale</i> )	24,5	2,1
Осиновые ( <i>Populus tremula</i> ) леса			
16	Осиновые с березой, елью папоротниково-хвоцовой-кисличные с черникой, ( <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Rubus saxatilis</i> , <i>Maianthemum bifolium</i> , <i>Luzula pilosa</i> , <i>Pulmonaria obscura</i> , <i>Convallaria majalis</i> ) пятнами зеленых мхов ( <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Climacium dendroides</i> , <i>Plagiomnium affine</i> )	9,4	0,8

II. ЛУГОВАЯ И БОЛОТНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ		822,2	70,3
17	Деградированные настоящие мезофитные разнотравно-злаковые и злаковые ( <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Phleum pratense</i> , <i>Calamagrostis epigeios</i> ) луга, зарастающие ( <i>Salix caprea</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Populus tremula</i> ) и (или) с внедрением видов нарушенных местообитаний <i>Cirsium arvense</i> , <i>Bidens tripartita</i> , <i>Artemisia vulgaris</i> , <i>Verbascum thapsus</i> ) с фрагментами	12,4	1,1
18	Настоящие мезофитные разнотравно-злаковые ( <i>Rumex acetosa</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Festuca rubra</i> , <i>F. pratensis</i> , <i>Agrostis tenuis</i> ) луга	70,5	6,0
18a	Деградированные гигромезофитные разнотравно-злаковые ( <i>Phalaroides arundinacea</i> , <i>Potentilla anserina</i> , <i>Rumex acetosa</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Deschampsia cespitosa</i> , <i>Agrostis tenuis</i> ) луга с обширными участками, зарастающими ивой ( <i>Salix cinerea</i> , <i>S. caprea</i> ) и активным внедрением видов нарушенных местообитаний ( <i>Urtica dioica</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Bidens tripartita</i> , <i>Eupatorium cannabinum</i> , <i>Galeopsis tetrahit</i> )	227,9	19,5
19	Луговиково-дернистые ( <i>Deschampsia cespitosa</i> ) гигромезофитные луга, трансформированные с внедрением <i>Phalaroides arundinacea</i> и видов нарушенных местообитаний ( <i>Urtica dioica</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Bidens tripartita</i> , <i>Potentilla anserina</i> , <i>Eupatorium cannabinum</i> , <i>Artemisia vulgaris</i> , <i>Galium mollugo</i> , <i>Galeopsis tetrahit</i> )	171,4	14,7
20	Деградированные участки (часто нарушенные), зарастающие сорными травами ( <i>Urtica dioica</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>C. setosum</i> , <i>Potentilla anserina</i> , <i>P. norvegica</i> , <i>Artemisia vulgaris</i> , <i>Carduus crispus</i> , <i>C. acantoides</i> , <i>Melandrium album</i> , <i>Plantago major</i> )	207,0	17,7
20a	Тоже в фазе зарастания древесно-кустарниковой растительностью ( <i>Salix</i> spp.)	116,1	9,9
21	Осоковые ( <i>Carex rostrata</i> , <i>C. lasiocarpa</i> ) с участием <i>Phalaroides arundinacea</i> , участками видов болотного высокотравья ( <i>Typha latifolia</i> , <i>Cicuta virosa</i> , <i>Alisma plantago-aquatica</i> ) и внедрением видов нарушенных местообитаний ( <i>Urtica dioica</i> , <i>Cirsium arvense</i> )	16,9	1,4
III. КУСТАРНИКОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ		73,7	6,3
22	Ивняки ( <i>Salix cinerea</i> , <i>S. triandra</i> , <i>S. fragilis</i> , <i>S. pentandra</i> ) в сочетании с листовым влажновысокотравным ( <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i> , <i>Dr. carthusiana</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> ) мелколесьем ( <i>Betula pendula</i> , <i>B. pubescens</i> , <i>Alnus glutinosa</i> )	73,7	6,3
IV. РЕДКИЕ И УНИКАЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА		2,6	0,2
23	Сообщество пихты белой ( <i>Abies alba</i> ) с участием ели ( <i>Picea abies</i> ) и широколиственных пород – дуба, граба, липы, клена ( <i>Quercus robur</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Acer platanoides</i> ), и развитым покровом из неморального разнотравья ( <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Stellaria holostea</i> , <i>Carex digitata</i> , <i>Anemone nemorosa</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Milium effusum</i> , <i>Polygonatum multiflorum</i> , <i>Asarum europaeum</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> )	2,6	0,2

Крупноосоковые сообщества (картируемый таксон № 21 см. рисунок 4) занимают на проектной территории 1,4 % или 16,9 га. Встречаются фрагментарно в понижениях рельефа, на часто затапливаемых участках в восточной части проектной территории. Поверхность почвы большую часть вегетационного периода покрыта водой. Травостой сообществ довольно густой, высокий (до 150 см). Видовая насыщенность небольшая от 8 до 18 видов в описании. Доминируют *Carex rostrata*, *C. vesicaria*, встречаются *Phalaroides arundinacea*. Часто крупносочники перемежаются участками, занятыми болотным высокотравьем (*Typha latifolia*, *Cicuta virosa*, *Alisma plantago-aquatica*). На некоторых участках этой проектной территории наблюдается активное внедрение *Urtica dioica*, *Cirsium arvense*.

Ивняки (картируемый таксон № 22 см. рисунок 4) занимают 73,7 га, или 6,3 % проектной территории. Широко распространены по югу исследуемой территории, развиваются на участках с переменным уровнем стояния воды и в слабо обводненных канавах. В ивовом ярусе доминируют *Salix cinerea*, *S. triandra*, *S. fragilis*, *S. pentandra*, часто присутствуют *Alnus glutinosa* и *Populus tremula*. Травяной ярус представлен осоками (*Carex acutiformis*, *C. cespitosa*, *C. acuta*), а также *Phalaroides arundinacea*, *Lythrum salicaria*, *Thelypteris palustris*, *Juncus effusus*. В описании от 11 до 16 видов растений.

В буферной зоне исследуемой территории основной фон образуют коренные лиственные болотные леса (картируемые таксоны №№ 6-10 см. рисунок 4). Фрагментами по окраине проектной территории встречаются хвойные (еловые) и мелколиственные производные (бородавчатоберезовые, реже осиновые) леса.

В центре проектной территории размещается раритетный ценотаксон (картируемый таксон № 23 см. рисунок 4) – сообщество *Abies alba* (единственное место произрастания в Беларуси – урочище Тисовик).

Таким образом, на основании проведенных исследования получены сведения о торфяной залежи и современной структуре растительного покрова, что является важным звеном для организации и ведения мониторинга после проведения мероприятий по восстановлению гидрологического режима нарушенного торфяника.

Работа выполнена в рамках «Программы в поддержку заповедности в Беловежской пуще», выполняемой ГПУ «Национальный парк «Беловежская пуща» и общественной организацией «Ахова птушак Бацькаўшчыны» при поддержке Франкфуртского зоологического общества (Германия).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова, Е. М. Методы изучения болотных экосистем: учеб. пособие по организации и проведению исслед. работы / Е. М. Волкова. – Тула : Тульский гос. пед. ун-т им. Л.Н. Толстого,, 2009. – 94 с.
2. Груммо, д. Г. Методические подходы к созданию крупномасштабной карты растительности с использованием данных дистанционного зондирования и современных информационных технологий / д. Г. Груммо // Ботаника (исследования). – 2014. – Вып. 43. – С. 48–74.

3. Справочник работника лесного хозяйства / под ред. И. д. Юркевича, В. П. Романовского, д. С. Голода. – Минск : Наука и техника, 1986. – 624 с.
4. Справочник таксатора / под ред. В. С. Мирошникова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : Ураджай, 1980. – 360 с.
5. Тюремнов, С. Н. Болота Белорусской республики / С. Н. Тюремнов // Торфяное дело. – 1931. – № 1. – С. 46–52.



## СОСТОЯНИЕ ВОДНОЙ И ПРИБРЕЖНО- ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КАК ИНДИКАТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕНАТУРАЛИЗАЦИИ РУСЛА РЕКИ СОЛОМЕНКА В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»

САВИЦКАЯ К.Л., СТЕПАНОВИЧ И.М., СУДНИК А.В.

*ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича  
НАН Беларуси», г. Минск*

*Assessment of current state of aquatic and shoreline communities of the Solomenka river on the territory of Belovezhskaya Pushcha National park was carried out on six permanent and twenty temporal sites. These monitoring data were used to evaluate the efficiency of the revitalization of this watercourse. The syntaxonomical system of the river vegetation was developed according to the ecologo-floristic approach. The system includes 17 associations, 12 unions, 9 orders, 6 classes. It was established that the vegetation cover of the watercourse is mainly composed of the following types of communities (associations): *Hottonietum palustris* Sauer 1947, *Potamogetono-Nupharetum luteae* Müller et Görs 1960 (in-stream plant assemblages), *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939, *Glycerietum fluitantis* Gams 1927, *Caricetum acutiformis* Egger 1933, *Menthetum aquaticae* (Lakusic 1976) Kovács ex Borhidi 2001 (riparian plant assemblages). The assessment of the ecological status of the vegetation of Solomenka river and adjacent territories was given. The factors, which have a negative effect on the state of the river vegetation, were identified. The general direction of the allogenic vegetation succession in the ecosystem of Solomenka River was determined. The results obtained can be used as a basis for further environmental monitoring and restoration of small forest rivers in Belarus.*

**Введение.** Река Соломенка – малый равнинный водоток, дренирующий заболоченный лесной массив урочища Соломенка. Располагается на границе Пружанского и Камянецкого районов Брестской области. Является левым притоком р. Лесная Правая. Относится к бассейну Западного Буга. Пойма реки входит в заповедную функциональную зону и зону регулируемого использования Национального парка «Беловежская пушча» – одной из особо охраняемых природных территорий Беларуси. Вследствие этого хозяйственная деятельность на водосборной площади водотока последние 100 лет практически не проводилась. Однако, начиная с XIX века, река функционирует в антропогенно измененном режиме, установившемся вследствие канализации протяженных участков ее русла и его продления на 1 км в верховье.

Известно, что искусственное изменение гидроморфологических параметров русел малых рек, включая снижение коэффициента извилистости береговой линии, приводит к ускорению сброса воды и стока наносов в канализированное русло. В результате происходит локальная трансформация



гидрологического режима, затрагивающая как речную экосистему, так и все экосистемы на площади водосбора. Устойчивый дефицит влаги в речном бассейне негативно отражается на жизнеспособности древостоев определенных пород (в верховьях р. Соломенка уже отмечались локалитеты усыхания ели европейской), изменяет естественно сложившееся количественное соотношение травянистых мезо-, гигро- и гидрофитов, приводит к осушению болотистых участков речной долины. Кроме того, постепенно уменьшаются площади зарастания пойменных участков рек прибрежно-водной растительностью, нарушаются установившиеся экологические ряды прибрежных фитоценозов, происходит нарушение саморегуляции экосистем водотока. Естественный барьер для поступления биогенных элементов и иных загрязнителей в водоток перестает полноценно выполнять свои функции. Это в свою очередь увеличивает вероятность деградации истинно водной растительности (сообществ гидрофитов), что отражается не только на видовом разнообразии высших водных растений, но и ассоциированной с ними биоты, а также последующих звеньев трофической цепи. В целом, растительный покров канализированных малых рек упрощается, нарушается его надценотическая, а затем и фитоценотическая организация, что обусловлено однообразием микроэкоотопов в трансформированном русле. Преимущественное развитие и распространение в канализированных реках получают виды растений с широкой экологической амплитудой, при этом видовое богатство водных растений неизбежно снижается.

Для устранения перечисленных выше негативных тенденций и с целью общего улучшения экологической ситуации на водосборе реки в 2016 г. был разработан План ревитализации реки Соломенка, который предполагал проведение восстановительных работ на участке реки в кварталах №№ 750, 751, 784 и 785 Никорского лесничества с протяженностью канала 2,8 км. В связи с реализацией Плана возникла необходимость в подборе надежных и одновременно удобных для практического применения критериев, позволяющих проследить динамику процессов ревитализации русла. Поскольку структура растительного покрова реки является одним из интегральных показателей текущего экологического состояния водной экосистемы, нами предложено использовать изменения видового и фитоценотического состава речной растительности р. Соломенка в качестве индикационного параметра эффективности проводимой ренатурализации водотока.

Ниже приводятся результаты организации первичных мониторинговых наблюдений фитоценотического состава и структуры растительного покрова, а также оценки состояния водной и прибрежно-водной растительности участка р. Соломенка протяженностью 2,8 км, полученные до проведения мероприятий по возвращению водотока в естественное русло.

**Методы исследования.** Флористико-геоботаническое обследование русловой и пойменной части верховья р. Соломенка выполнялось в течение полевого сезона 2017 г. Растительность изучалась методами учетных маршрутов, эколого-фитоценологических профилей и пробных площадей в соответствии со стандартными гидрботаническими методиками [1-4]. Названия экологических групп и жизненных форм водных растений приведены согласно [5]. Установление синтаксонов водной и прибрежно-водной растительности проводилось по технике эколого-флористической классификации Ж. Браун-Бланке на основе материала 52 геоботанических описаний [2, 6]. Координаты центральных точек фитоценозов регистрировались с помощью GPS-навигатора Garmin eTrex 10. Геоботанические таблицы обрабатывались программами JUICE 7.0 [7] и MS Excel. При составлении продромуса единиц высшей водной растительности Соломенки использовались сведения о первоописаниях соответствующих синтаксонов и другие литературные источники [8–20]. Названия выделенных синтаксонов соответствуют правилам Международного кодекса фитосоциологической номенклатуры [21].

Для оценки степени распространения сообществ водных и прибрежно-водных растений в пределах водного объекта использовали пятибалльную шкалу, в которой каждому баллу соответствует процент 100-метровых участков реки, где был отмечен фитоценоз, от общего числа обследованных участков: 1 (единично) – 1–20 %; 2 (редко) – 21–40 %; 3 (нередко) – 41–60 %; 4 (часто) – 61–80 %; 5 (очень часто) – 81–100 %.

Типы зарастания русла реки высшей водной растительностью определялись по А.М. Жихареву [22].

При организации мониторинга экосистем русловой и пойменной частей р. Соломенка соблюдался порядок закладки, привязки и описания местонахождения пунктов наблюдений, а также общей характеристики высшей водной растительности, регламентируемый концепцией и методикой мониторинга водной растительности в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь [23].

**Результаты и их обсуждение. Синтаксономическое разнообразие растительности реки Соломенка.** Фитоценотическое разнообразие водной и прибрежно-водной растительности верховья р. Соломенка достаточно высокое и представлено 17 ассоциациями, относящимися к 12 союзам, 9 порядкам, 6 классам эколого-флористической классификации (см. продромус).

#### **Продромус единиц растительности реки Соломенка**

Класс *Montio-Cardaminetea* Braun-Blanquet et Tüxen 1943

Порядок *Montio-Cardaminetalia* Pawłowski 1928

Союз *Caricion remotae* Kästner 1940

Ассоциация *Cardamino amarae-Chrysosplenietum alternifolii* Maas

1959 em. Zechmeister 1993

Вариант *Plagiomnium affine*

Класс *Lemnetea* de Bolós et Masclans 1955

Порядок *Lemnetalia minoris* R. Tx. ex de Bolós et Masclans 1955

Союз *Lemnion minoris* de Bolós et Masclans 1955

Ассоциация *Lemnetum minoris von Soó* 1927

Класс *Potametea* Klika in Klika et Novák 1941

Порядок *Potametalia* W. Koch 1926

Союз *Nymphaeion albae* Oberdorfer 1957

Ассоциация *Potamogetono-Nupharetum luteae* Müller et Görs 1960

Субассоциация *P.-N.l. lemnetosum minoris* subass. nov.

Вариант *Hottonia palustris*

Союз *Ranunculion aquatilis* Passarge 1964

Ассоциация *Hottonietum palustris* Sauer 1947

Вариант *typica*

Вариант *Lemna minor*

Вариант *Callitriche palustris*

Класс *Phragmito-Magno-Caricetea* Klika 1941

Порядок *Phragmitetalia* W. Koch 1926 em. Pign. 1953

Союз *Phragmition communis* W. Koch 1926

Ассоциация *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939

Вариант *typica*

Вариант *Carex acutiformis*

Вариант *Mentha aquatica*

Вариант *Thelypteris palustris*

Вариант *Phalaris arundinacea*

Ассоциация *Thelypterido-Phragmitetum* Kuiper ex van Donselaar et al. 1961

Порядок *Nasturtio-Glycerietalia* Pignatti 1953

Союз *Phalaridion arundinaceae* Kopecký 1961

Ассоциация *Phalaridetum arundinaceae* W. Koch ex Libb. 1931

Ассоциация *Scirpetum sylvatici* Egger 1933 em. Knapp 1946

Союз *Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. et Sissingh in Boer 1942

Ассоциация *Glycerietum fluitantis* Gams 1927

Порядок *Oenanthetalia aquaticae* Hejný in Kopecky et Hejný 1965

Союз *Oenanthion aquaticae* Hejný 1948 ex Neuhäsl 1959

Ассоциация *Menthetum aquaticae* (Lakusic 1976) Kovács ex Borhidi 2001

Порядок *Magno-Caricetalia* Pignatti 1953

Союз *Magno-Caricion elatae* W. Koch 1926

Ассоциация *Caricetum appropinquatae* Aszód 1935

Союз *Magno-Caricion gracilis* Géhu 1961

Ассоциация *Caricetum acutiformis* Egger 1933

Ассоциация *Caricetum gracilis* Almquist 1929

Ассоциация *Caricetum rostratae* Rübel 1912

Класс *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937

Порядок *Molinietalia* W. Koch 1926

Союз *Poion palustris* Sheliag-Sosonko, V. Solomakha et Sypailova 1985

Ассоциация *Poetum palustris* Resmerita et Ratiu 1974

Ассоциация *Galio palustre-Agrostetum stoloniferae* Sypailova,  
V. Solomakha et Sheliag-Sosonko 1987

Класс *Bidentitea tripartitae* Tüxen et al. ex von Rochow 1951

Порядок *Bidentetalia tripartiti* Br.-Bl. et R. Tx. 1943

Союз *Bidention tripartitae* Nordhagen 1940 ex Klika et Hadač 1944

Ассоциация *Bidentetum tripartitae* Miljan 1933

Синтаксономический состав растительности Соломенки достаточно типичен для канализированных истоковых ручьев. Некоторые из выявленных прибрежно-водных и водных фитоценозов находятся под угрозой исчезновения в сопредельных странах и внесены в «Зеленую книгу Украины» (асс. *Potamogetono-Nupharetum luteae*) и «Зеленую книгу Брянской области» (асс. *Menthetum aquaticae*). Причем, среди основных угроз данным сообществам указывается измененный гидрологический режим [24].

**Особенности структуры и оценка состояния растительности реки Соломенка.** Ведущими факторами, обуславливающими закономерности и специфику формирования состава и структуры водной и прибрежно-водной растительности реки Соломенка, являются: нестабильный гидрологический режим, антропогенно измененная морфология русла, условия значительного и умеренного затенения (отсутствие открытых береговых и пойменных участков), преобладание торфяно-болотных низинных почв. Первые два фактора являются следствием канализации русла реки. Затенение возникает как результат развития прибрежных и прибрежно-водных фитоценозов Соломенки под влиянием окружающих лесных экосистем. Причем чаще всего в долине этой малой реки представлены сообщества черноольшаников и ельников: ольс болотнопапоротниковый (асс. *Thelypterido palustris-Alnetum glutinosae* Klika 1940), ольс крапивный (асс. *Urtico-Alnetum glutinosae* (Scamoni 1935) Fukarek 1961), ольс осоковый (асс. *Carici acutiformis-Alnetum (glutinosae)* Scamoni 1935), ельник крапивный (асс. *Betulo pubescentis-Piceetum (abietis)* Sokołowski 1980), ельник папоротниковый и ельник кисличный (асс. *Eu-Piceetum (abietis)* Saj. 1921 em. K. Lund 1967).

Особенность фитоценотической структуры растительности Соломенки заключается в резком преобладании прибрежно-водных сообществ – классы *Phragmito-Magno-Caricetea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Montio-Cardaminetea*,

*Bidentitea tripartitae* (14 ассоциаций, 82 %) над фитоценозами гидрофитов – классы *Potametea*, *Lemnetea* (3 ассоциации, 18 %) (рисунок 1).

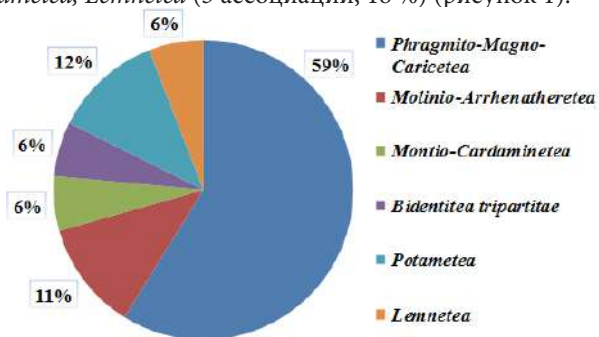


Рисунок 1 – Процент ассоциаций различных классов в структуре растительности Соломенки

В то же время фактически структурообразующими (преобладающими по занимаемой площади и частоте встречаемости) в растительном покрове р. Соломенка являются фитоценозы ассоциаций: *Hottonietum palustris* (рисунок 2), *Potamogetono-Nupharetum luteae* (водный русловой компонент), *Glycerietum fluitantis* (рисунок 3), *Phragmitetum communis*, *Caricetum acutiformis*, *Menthetum aquaticaе* (прибрежный береговой компонент).



Рисунок 2 – Сообщество асс. *Hottonietum palustris*, вар. *Lemna minor*





Рисунок 3 – Сообщество асс. *Glycerietum fluitantis*

Таким образом, наиболее широкое распространение в р. Соломенка получили сообщества, приспособленные к произрастанию в условиях переменного режима обводнения, т.е. нестабильного гидрологического режима (асс. *Glycerietum fluitantis* и др. ассоциации кл. *Phragmito-Magno-Caricetea*), а также сильного либо умеренного затенения. Их виды-ценозообразователи в большинстве случаев способны существовать в двух формах – наземной и водной, либо имеют широкую экологическую амплитуду по фактору увлажнения (например, асс. *Hottonietum palustris*, *Glycerietum fluitantis* – рисунок 3). Типичные гидрофильные сообщества (асс. *Lemnetum minoris* и *Potamogetono-Nipharetum luteae*) формируются на перекрытых поваленными деревьями глубоководных местах русла Соломенки. По берегам реки на обводненных участках нередки и занимают значительные площади сообщества с господством в травяном ярусе тростника южного и осоки сближенной. Одной из особенностей сообществ с доминированием представителей рода *Carex* L. в р. Соломенка является отсутствие болотных видов (таких как *Carex flava* L., *C. nigra* (L.) Reichard, *Comarum palustre* L. и др.), обычных для их флористического состава [25]. Это в очередной раз подтверждает факт общего падения грунтовых вод на исследуемой территории. И одновременно позволяет предположить ускоренное восстановление естественного растительного покрова водотока после проведения работ по ренатурализации

русла, поскольку в пойме уже сформирован обширный банк диаспор именно прибрежно-водных растений.

Остальные фитоценозы приобретают специфические для данных условий признаки, отличающие их от описанных ранее речных сообществ в Беларуси, Центральной и Восточной Европе, России и на Украине. Они угнетены (средний балл жизненности растений – 2, имеют фрагментарное строение, низкое проективное покрытие доминирующих видов, незначительную площадь и т.д.) или имеют нетипичный видовой состав, и потому сукцессионно нестабильны и в скором времени могут исчезнуть из структуры растительности Соломенки. К данной группе ценозов относятся: *Cardamino amarae-Chrysosplenietum alternifolii*, *Phalaridetum arundinaceae*, *Scirpetum sylvatici*, *Caricetum rostratae*, *Caricetum gracilis*, *Galio palustre-Agrostetum stoloniferae*, *Bidentetum tripartitae* и др.

Ряд сообществ повреждены энтомовредителями на 5-15 % (acc. *Menthetum aquaticaе*, *Potamogetono-Nupharetum luteae*, *Bidentetum tripartitae*, *Phragmitetum communis*). Однако массового размножения фитофагов и распространения болезней водных растений р. Соломенка не выявлено.

В настоящее время фитоценозы реки отличаются бедным видовым составом и одновременно присутствием относительно большого количества видов на каждой пробной площади. Наблюдается проникновение околоводных видов в фитоценозы гидрофитов и наоборот, а также «смешение» видового состава соседних прибрежно-водных ценозов. Это происходит не только вследствие пространственных ограничений, накладываемых размерами водотока. Факт частого встраивания в растительные сообщества реки случайных видов с экологическими оптимумами, лежащими в совершенно других фитоценозах, свидетельствует об угнетении растительности реки и неполном использовании экологических ниш русловых и береговых экотопов. Вероятно, в тех же природных условиях могли образоваться ценозы, более насыщенные характерными для соответствующих синтаксонов видами или с более отчетливо выраженными доминантами, обладающими высоким проективным покрытием. Однако в данном случае подобные изменения лимитируются трансформацией гидроморфологических показателей русла.

Растительный покров Соломенки отличается гомотонностью фитоценозов внутри ассоциаций, свидетельствующей об однородности экологических условий в пределах всего речного бассейна. В то же время высокое сходство сообществ внутри фитоценозов более высокого ранга обусловлено размытостью границ микроекотопов реки (иными словами – наличием протяженной и относительно широкой экотонной зоны между водными и береговыми экотопами), вследствие их антропогенного преобразования.

Для р. Соломенка характерны три типа зарастания русла высшей водной растительностью: вдольбереговое двухстороннее (канал, естественное

русло), хаотичное незначительное (канал), сплошное с окнами (меандры, естественное русло).

**Организация мониторинга водной и прибрежно-водной растительности реки Соломенка.** С целью организации долгосрочных наблюдений выполнена закладка 4 постоянных и 35 временных пунктов мониторинга лесной, водной и прибрежно-водной растительности, локализованных в репрезентативных пунктах собственно реки Соломенки, на открытых участках вдоль водотока и в прилегающих лесных экосистемах. Постоянные пункты мониторинга – эколого-фитоценотические профили (трансекты) – закладывались поперек долины реки. Порядок размещения – от верховья вниз по течению. Общее количество пробных площадей (далее – ПП) по линии профиля – 25. При этом мониторинговые исследования собственно водной и прибрежно-водной растительности р. Соломенка проводились на 6 пробных площадях по линиям трансект и в 20 временных пунктах наблюдений. Первый временной слой мониторинговой информации в отношении водной и прибрежно-водной растительности р. Соломенка представлен ниже (таблица 1). Таблица 1 – Структура и видовой состав травянистой растительности в пунктах наблюдения на трансектах № 1-4

№ п/п	Латинское название растения	Русское название растения	Проективное покрытие, %
<b>Трансекта №1, ПП № 4/1 (Русло реки Соломенка)</b>			
1	<i>Glyceria fluitans</i>	Манник плавающий	35
2	<i>Sparganium emersum</i>	Ежеголовник плавающий	15
3	<i>Nuphar lutea</i>	Кубышка желтая	3
4	<i>Mentha aquatica</i>	Мята водная	5
5	<i>Hottonia palustris</i>	Турча болотная	4
6	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Частуха подорожниковая	1
7	<i>Cardamine amara</i>	Сердечник горький	1
8	<i>Sium latifolium</i>	Поручейник широколистный	1
9	<i>Lemna minor</i>	Ряска малая	4
<b>Трансекта № 1, ПП № 5/1 (Берег реки. Прибрежно-водная растительность)</b>			
1	<i>Bidens tripartita</i>	Черда трехраздельная	+
2	<i>Phragmites australis</i>	Тростник южный	3
3	<i>Glyceria fluitans</i>	Манник плавающий	20
4	<i>Mentha aquatica</i>	Мята водная	10
5	<i>Rumex aquaticus</i>	Щавель водный	+
6	<i>Carex appropinquata</i>	Осока сближенная	2
7	<i>Lycopus europaeus</i>	Зюзник европейский	2
8	<i>Persicaria hydropiper</i>	Горец перечный	4



№ п/п	Латинское название растения	Русское название растения	Проективное покрытие, %
9	<i>Poa palustris</i>	Мятлик болотный	3
10	<i>Galium palustre</i>	Подмаренник болотный	4
11	<i>Thelypteris palustris</i>	Телиптерис болотный	5
12	<i>Carex acutiformis</i>	Осока островидная	1
13	<i>Poa trivialis</i>	Мятлик обыкновенный	1
14	<i>Potentilla reptans</i>	Лапчатка ползучая	1
15	<i>Hottonia palustris</i>	Турча болотная	1
16	<i>Cirsium oleraceum</i>	Бодяк огородный	1
17	<i>Cardamine amara</i>	Сердечник горький	1
18	<i>Solanum dulcamara</i>	Паслен сладко-горький	1
19	<i>Sium latifolium</i>	Поручейник широколистный	1
20	<i>Carex pseudocyperus</i>	Осока ложносытевая	1
21	<i>Thyselium palustre</i>	Гирчовница болотная	1
22	<i>Urtica dioica</i>	Крапива двудомная	3
23	<i>Scutellaria galericulata</i>	Шлемник обыкновенный	1
24	<i>Stachys palustris</i>	Чистец болотный	1
25	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Частуха подорожниковая	+
26	<i>Lysimachia vulgaris</i>	Вербейник обыкновенный	+
27	<i>Stellaria palustris</i>	Звездчатка болотная	+
<b><i>Трансекта № 2, ПП № 3/2 (Естественное русло реки Соломенка)</i></b>			
1	<i>Mentha aquatica</i>	Мята водная	25
2	<i>Myosoton aquaticum</i>	Мягковолосник водный	2
3	<i>Galium uliginosum</i>	Подмаренник топяной	3
4	<i>Galium palustre</i>	Подмаренник болотный	1
5	<i>Hottonia palustris</i>	Турча болотная	2
6	<i>Glyceria fluitans</i>	Манник плавающий	2
7	<i>Carex acutiformis</i>	Осока островидная	5
8	<i>Sium latifolium</i>	Поручейник широколистный	1
9	<i>Persicaria hydropiper</i>	Горец перечный	2
<b><i>Трансекта № 2, ПП № 5/2 (Канал)</i></b>			
1	<i>Agrostis stolonifera</i>	Полевица побегообразующая	20
2	<i>Glyceria fluitans</i>	Манник плавающий	60
3	<i>Lycopus europaeus</i>	Зюзник европейский	2
4	<i>Bidens frondosa</i>	Черда олиственная	3
5	<i>Ranunculus repens</i>	Лютик ползучий	1
6	<i>Lythrum salicaria</i>	Дербенник иволистный	1
7	<i>Phragmites australis</i>	Тростник южный	4

№ п/п	Латинское название растения	Русское название растения	Проективное покрытие, %
8	<i>Coccyganthe flos-cuculi</i>	Горицвет кукушкин	1
9	<i>Myosotis palustris</i>	Незабудка болотная	1
10	<i>Sium latifolium</i>	Поручейник широколистный	1
11	<i>Hottonia palustris</i>	Турча болотная	15
12	<i>Carex acutiformis</i>	Осока островидная	5
13	<i>Athyrium filix-femina</i>	Кочедыжник женский	2
14	<i>Nuphar lutea</i>	Кубышка желтая	1
15	<i>Cirsium rivulare</i>	Бодяк речной	+
16	<i>Eupatorium cannabinum</i>	Посконник конопляный	1
17	<i>Scutellaria galericulata</i>	Шлемник обыкновенный	1
18	<i>Cardamine amara</i>	Сердечник горький	1
<b><i>Трансекта № 3, ПП № 3/3 (Русло реки шириной 9 м (воды 2 м). Прилегающее насаждение: Ельник крапивный, 5ЕЗОЛЧ2Б, 60 лет)</i></b>			
1	<i>Picea abies</i>	Ель европейская	65
2	<i>Alnus glutinosa</i>	Ольха черная	5
3	<i>Betula pubescens</i>	Береза пушистая	15
4	<i>Fraxinus excelsior</i>	Ясень обыкновенный	подрост 2
5	<i>Acer platanoides</i>	Клен остролистный	подрост 1
6	<i>Ulmus glabra</i>	Вяз голый	подрост 2
7	<i>Populus tremula</i>	Осина	подрост 2
8	<i>Ribes rubrum</i>	Смородина красная	4
9	<i>Sorbus aucuparia</i>	Рябина обыкновенная	5
10	<i>Frangula alnus</i>	Крушина ломкая	3
11	<i>Viburnum opulus</i>	Калина обыкновенная	5
12	<i>Milium effusum</i>	Бор развесистый	5
13	<i>Hieracium sylvularum</i>	Ястребинка роцеевая	3
14	<i>Carex cinerea</i>	Осока сероватая	6
15	<i>Geranium robertianum</i>	Герань Роберта	5
16	<i>Urtica dioica</i>	Крапива двудомная	10
17	<i>Maianthemum bifolium</i>	Майник двулистный	6
18	<i>Oxalis acetosella</i>	Кислица обыкновенная	15
19	<i>Paris quadrifolia</i>	Вороний глаз обыкновенный	5
20	<i>Rubus idaeus</i>	Малина обыкновенная	6
21	<i>Impatiens parviflora</i>	Недотрога мелкоцветковая	4
22	<i>Lysimachia vulgaris</i>	Вербейник обыкновенный	2
23	<i>Sanicula europaea</i>	Подлесник европейский	2
24	<i>Polygonatum odoratum</i>	Купена душистая	2

№ п/п	Латинское название растения	Русское название растения	Проективное покрытие, %
25	<i>Viola palustris</i>	Фиалка болотная	2
26	<i>Athyrium filix-femina</i>	Кочедыжник женский	4
27	<i>Cirsium oleraceum</i>	Бодяк огородный	4
28	<i>Crepis paludosa</i>	Скерда болотная	4
29	<i>Veronica chamaedrys</i>	Вероника дубравная	1
30	<i>Cirsium rivulare</i>	Бодяк речной	1
31	<i>Bistorta major</i>	Змеевик большой	1
32	<i>Galium odoratum</i>	Подмаренник душистый	2
33	<i>Melica nutans</i>	Перловник поникающий	1
34	<i>Stellaria nemorum</i>	Звездчатка дубравная	3
<b><i>Трансекта № 4, ПП № 5/4 (Старое русло реки Соломенка. Прилегающее насаждение: Черноольшаник болотнопапоротниковый, 100ЛЧ, 60 лет, полнота 0,4)</i></b>			
1	<i>Alnus glutinosa</i>	Ольха черная	40
2	<i>Alnus glutinosa</i>	Ольха черная	подрост 3
3	<i>Picea abies</i>	Ель европейская	подрост 1
4	<i>Frangula alnus</i>	Крушина ломкая	1
5	<i>Urtica dioica</i>	Крапива двудомная	5
6	<i>Phragmites australis</i>	Тростник южный	4
7	<i>Geranium robertianum</i>	Герань Роберта	5
8	<i>Poa palustris</i>	Мятлик болотный	15
9	<i>Thelypteris palustris</i>	Телиптерис болотный	25
10	<i>Athyrium filix-femina</i>	Кочедыжник женский	4
11	<i>Myosotis palustris</i>	Незабудка болотная	1
12	<i>Impatiens parviflora</i>	Недотрога мелкоцветковая	4
13	<i>Stellaria uliginosa</i>	Звездчатка топяная	+
14	<i>Lycopus europaeus</i>	Зюзник европейский	1
15	<i>Lythrum salicaria</i>	Дербенник иволистный	1
16	<i>Lysimachia vulgaris</i>	Вербейник обыкновенный	3
17	<i>Carex cinerea</i>	Осока сероватая	5
18	<i>Viola palustris</i>	Фиалка болотная	4
19	<i>Galium uliginosum</i>	Подмаренник топяной	2
20	<i>Carex acutiformis</i>	Осока островидная	1
21	<i>Caltha palustris</i>	Калужница болотная	1
22	<i>Persicaria hydropiper</i>	Горец перечный	1
23	<i>Solanum dulcamara</i>	Паслен сладко-горький	1
24	<i>Thyselium palustre</i>	Гирчовница болотная	+

№ п/п	Латинское название растения	Русское название растения	Проективное покрытие, %
25	<i>Galium palustre</i>	Подмаренник болотный	8
26	<i>Filipendula ulmaria</i>	Лабазник вязолистный	7
27	<i>Filipendula denudata</i>	Лабазник обнаженный	5
28	<i>Iris pseudacorus</i>	Ирис ложноаировидный	2
29	<i>Aegopodium podagraria</i>	Сныть обыкновенная	1
30	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	Селезеночник очереднолистный	1
31	<i>Scirpus sylvaticus</i>	Камыш лесной	1
32	<i>Coccyganthe flos-cuculi</i>	Горичцвет кукушкин	1

**Трансекта 1.** Координаты: начала трансекты – 52°36'16,5" с.ш., 23°56'25,3" в.д.; конца трансекты – 52°36'13,2" с.ш., 23°56'24,6" в.д. Протяженность – 215 м.

ПП-4/1 (номера пробных площадей соответствуют их реальному расположению на линии трансект) расположена в пределах русла р. Соломенка. На ограниченной площади (25 м<sup>2</sup>) формируется гидрофильное сообщество с доминированием *Glyceria fluitans* (L.) R. Br. (проективное покрытие – 35 %) и *Sparganium emersum* Rehman (15 %) (асс. *Glycerietum fluitantis*). Количество видов на ПП наименьшее – 9. Общее проективное покрытие – 75 %.

ПП-5/1 представляет прибрежно-водную растительность долины р. Соломенка (левобережье). Неустойчивость увлажнения сохраняет сукцессионное состояние травяного сообщества с содоминированием *Glyceria fluitans* (покрытие – 20 %) и *Mentha aquatica* L. (10 %). Общее количество видов на ПП – 27. Представлены только травы. Общее проективное покрытие – 75 %.

**Трансекта 2.** Координаты: начала трансекты – 52°36'03,7" с.ш., 23°57'06,0" в.д.; конца трансекты – 52°36'08,1" с.ш., 23°57'07,0" в.д. Протяженность – 250 м.

ПП-3/2 расположена в пределах естественного русла р. Соломенка. Формируется гидрофильное сообщество с относительно высоким доминированием *Mentha aquatica* – проективное покрытие – 25 %. Остальные 8 видов имеют покрытие 1-5 %. Общее проективное покрытие – 35 %.

ПП-5/2 представляет прибрежно-водную растительность мелководного канала. Здесь формируется мезогигрофильное травяное сообщество с господством *Glyceria fluitans* (покрытие – 60%) и содоминированием *Agrostis stolonifera* L. (20%) и *Hottonia palustris* L. (15%). Общее количество видов на ПП – 18. Представлены только травы. Общее проективное покрытие – 90 %.

**Трансекта 3.** Координаты: начала трансекты – 52°35'55,9" с.ш., 23°57'41,6" в.д.; конца трансекты – 52°35'53,2" с.ш., 23°57'40,8" в.д. Протяженность – 200 м.

ПП-3/3 расположена в ельнике крапивном (асс. *Betulo pubescentis-Piceetum (abietis)*): 5ЕЗОЛЧ2Б, 60 лет. В пределах ПП проходит канализованное русло реки шириной 9 м (воды 2 м); берега без растительности. Общее проектив-

ное покрытие растительностью на ПП – 100 %, травянистых растений – 90, мхов и лишайников – 80. Общее количество видов высших сосудистых растений – 34. В древостое господствующая ель (покрытие – 50 %) сочетается с березой пушистой (15 %) и ольхой черной (5 %). В подросте присутствуют вяз гладкий, осина, ясень и клен остролистный. Немного заметнее подлесок из *Sorbus aucuparia* L. (5 %), *Viburnum opulus* L. (5 %), *Ribes rubrum* L. (4 %) и *Frangula alnus* Mill. (3 %). В травостое наиболее заметны мезофиты *Oxalis acetosella* L. (15 %) и *Urtica dioica* L. (10 %).

**Трансекта 4.** Координаты: начала трансекты – 52°35'34,3" с.ш., 23°58'52,7" в.д.; конца трансекты – 52°35'25,2" с.ш., 23°58'52,1" в.д. Протяженность – 245 м.

**ПП-5/4.** На ПП формируется ольс болотнопапоротниковый (асс. *Thelypterido palustris-Alnetum glutinosae*): 10ОЛЧ, 60 лет, полнота 0,4. В пределах ПП расположено старое русло р. Соломенка. Общее проективное покрытие растительности на ПП – 100 %, деревьев – 40 %, трав – 80 %, мхов и лишайников – 70 %. Общее количество высших сосудистых видов – 31. В разреженном древостое исключительно ольха (покрытие – 40 %). Подрост очень редкий, из ольхи и ели. Подлесок не развит. В травяном покрове довольно обильны *Thelypteris palustris* Schott (25 %) и *Poa palustris* L. (15 %).

В результате проведенных исследований определено общее направление аллогенной сукцессии водной и прибрежно-водной растительности экосистемы р. Соломенка: от сообществ погруженных, плавающих на поверхности воды и укореняющихся гидрофитов к прибрежно-водным фитоценозам истоковых ветландов, которые в настоящее время интенсивно заменяются растительностью заболоченных лесов.

**Заключение.** В целом состояние идентифицированных сообществ, произрастающих в реке Соломенка, соответствует категории и генезису исследуемого водного объекта и является удовлетворительным как по фитоценолотическому (синтаксономическому) и флористическому разнообразию, так и по структурным параметрам. Вместе с тем, на данной территории имеются природные предпосылки для формирования более фитоценотически устойчивых и богатых видами сообществ, повышения ценотического разнообразия на уровне ассоциаций, субассоциаций, вариантов водной растительности.

Специфика территории верховья р. Соломенка как местообитания водной и прибрежно-водной растительности заключается в нивелировании экологических условий внутрирусловых и прилегающих береговых микроэкоотопов на всем протяжении водотока, вызванном главным образом трансформацией гидрологического режима и гидроморфологических параметров русла реки. Вследствие этого речные сообщества отличаются гомотонностью в пределах различных рангов, и преобладанием в их составе гигромезофильного и гидрофильного флорокомплексов. Более трети видового состава сообществ

практически всех идентифицированных ассоциаций представлено диагностическими видами класса *Phragmito-Magno-Caricetea*.

По итогам выполненного анализа пространственной структуры растительности Соломенки выявлен ряд негативных тенденций в динамике фитокомпонента реки:

- наличие протяженных пустых (без растительности) участков русла преимущественно на канализированных отрезках верховья реки;
- регулярная встречаемость и значительное распространение (около 20 % от всей площади русла и берегов реки, покрытых водной и прибрежно-водной растительностью) переходных между двумя ассоциациями фитоценозов, что выражает сукцессионную нестабильность растительности и ее подверженность влиянию колебаний внешних средовых воздействий.

При этом было установлено, что ведущую роль в пространственном распределении сообществ играет характер затопления речного бассейна, который также напрямую связан с гидрологическим режимом водотока.

На основе полученных данных нами разработан прогноз изменения растительности после проведения работ по возвращению реки Соломенка в естественное русло. При этом предполагаются следующие изменения во флоре и растительности водотока:

- повысится роль представителей сем. Сурегасеае, что выразится в увеличении их видового разнообразия и (или) количественного участия в сложении растительного покрова, вследствие снижения колебаний уровня воды. В настоящее время нестабильный уровневый режим формирует в летне-осенний период протяженные участки сухого уреза береговой линии, где преобладают злаки – менее требовательная к наличию стабильных условий увлажнения группа растений по сравнению с осоковыми;

– изменится соотношение числа видов гидрофитов и прибрежно-водных растений в сторону увеличения вклада во флору истинно-водных растений за счет пространственного разобщения их экологических ниш. После перенаправления водного потока естественное русло станет сильнее врезанным, береговая кромка – более высокой. Гигро-, гело-, гигрогелофиты окажутся изолированными от русловой области и не смогут беспрепятственно занимать микроэкотопы, пригодные для существования истинно водных растений. Однако следует отметить, что зарастание русла водными ценозами может локально сдерживаться по причине неустойчивости берегов к боковой эрозии;

- увеличится видовое богатство флоры водотока в результате расширения изобатного диапазона русла и появления открытых, освещенных участков береговой зоны. При возрастании средней глубины воды по руслу, исключаются некоторые факторы, лимитирующие произрастание в р. Соломенка ряда гидрофитов (например, многих видов рдестов, а также высокоспециализированных турионовых видов) – водоток не будет пол-

ностью промерзать в зимний период, что повысит выживаемость диаспор гидрофитов, а также снизится вероятность его полного пересыхания в летнюю межень, и, соответственно, гибели не адаптированных к этому видов водных растений;

- произойдет усложнение надценотической организации растительности;
- изменится направление аллогенной сукцессии растительного покрова реки, инициированной канализацией и удлинением ее русла, в сторону замены сообществ истоковых ветландов на фитоценозы истинно водных растений (в канале и на естественных участках основного русла), замены растительных группировок заболоченного леса на пойменные прибрежно-водные фитоценозы (в меандрах, представляющих собой остатки натурального русла);
- уменьшится доленое участие переходных между двумя ассоциациями сообществ прибрежно-водного разнотравья в составе покрытых растительностью участков русел и берегов реки;
- увеличится площадь зарастания русла и береговой зоны водными и прибрежно-водными фитоценозами, возрастет протяженность участков русла с асимметричными берегами, в связи с чем возможно смена типов зарастания реки водной растительностью.

Выполненные работы закладывают необходимую теоретическую основу для последующего установления взаимосвязей между гидроморфологическими изменениями русел и структурой растительности малых лесных водотоков, что в перспективе позволит оценивать эффективность мероприятий по возвращению рек в естественное русло. Сведения о фитоценотическом составе растительного покрова р. Соломенка расширяют представления о фиторазнообразии малых рек, дренирующих лесные массивы и детализируют степень изученности взаимосвязей флоры и растительности Беловежской пуши. Оценка состояния водной и прибрежно-водной растительности также будет положена в основу анализа эффективности мероприятий по ревитализации русла р. Соломенка.

Работы были выполнены в рамках Программы в поддержку заповедности Беловежской пуши, реализуемой ГПУ «Национальный парк «Беловежская пуша» и общественной организацией «Ахова птушак Бацькаўшчыны» при поддержке Франфуртского зоологического общества (Германия).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Катанская, В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР: методы изучения / В. М. Катанская. – Л. : Наука, 1981. – 187 с.
2. Бобров, А. А. Особенности описания и классификации речной растительности / А. А. Бобров, Е. В. Чемерис // III Всероссийская школа-конф. «Актуальные проблемы геоботаники», Петрозаводск, 24–29 сентября 2007 г., I часть. – Петрозаводск : КарНЦ РАН, 2007. – С. 50–56.
3. Сцепановіч, І. М. Навукова-метадычныя асновы маніторынгу лугавой і лугава-балотнай расліннасці Беларусі / І. М. Сцепановіч, А. Ф. Сцепановіч ; навуковы рэд. акад. В. І. Парфёнаў. – Мінск : Беларус. навука, 2013. – 289 с.

4. Использование высших водных растений для оценки и контроля за состоянием водной среды: методические рекомендации / Б. П. Власов, Г. С. Гигевич. – Минск : БГУ, 2002. – 84 с.
5. Папченко, В. Г. Основные гидрботанические понятия и сопутствующие им термины: Проект / В. Г. Папченко, А. В. Щербаков, А. Г. Лапиров. – Рязань : Сервис, 2003. – 21 с.
6. Бобров, А. А. Описание растительных сообществ в водоёмах и водотоках и подходы к их классификации методом Браун-Бланке / А. А. Бобров, Е. В. Чемерис // Гидрботаника: методология, методы. Материалы Школы по гидрботанике (Борок, 8–12 апреля 2003 г.). – Рыбинск : ОАО «Рыбинский дом печати», 2003. – С. 105–117.
7. Tichy, L. JUICE, software for vegetation classification [Text] / L. Tichy // J. Vegetation Sci. – 2002. – Vol. 13. – P. 451–453.
8. Дубина, д. В. Синтаксономія класу *Phragmito-Magno-Caricetea* в Україні / Д. В. Дубина, Т. П. Дзюба, С. М. Ємельянова // Український ботанічний журнал. – 2014. – Т. 71. – № 3. – С. 263–274.
9. Семенищенков, Ю. А. Синтаксономия естественной травяной растительности Судость-Деснянского Междуречья (Брянская область). Класс *Phragmiti-Magnocaricetea* / Ю. А. Семенищенков // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 9. – С. 103–105.
10. Дубина, д. В. Синтаксономическое разнообразие растительности устьевой области Днепра. Класс *Scorzonero-Juncetea gerardii* Golub et al. 2001., *Festuco-Puccinellietea* Soo 1968, *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 / д. В. Дубина, Т. П. Дзюба // Растительность России. – 2007. – № 10. – С. 7–22.
11. Савицкая, К. Л. Ассоциация *Potamogetono-Nupharetum luteae* Müller et Görs 1960 в условиях Беларуси: Эколого-флористический анализ (на примере фитоценозов Минской области) / К. Л. Савицкая // Природные ресурсы. – № 1. – 2017. – С. 32–46.
12. Oberdorfer, E. Süddeutsche Pflanzengesellschaften / E. Oberdorfer // Pflanzensoziologie. – Bd. 10. – Jena, 1957. – 564 s.
13. Oberdorfer, E. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I. / E. Oberdorfer. – Stuttgart, 1977. – 311 s.
14. Den Hartog, C. A new classification of the water-plant communities / C. Den Hartog, S. Segal // Acta bot. Neerlandica. – 1964. – Vol. 13. – № 3. – P. 367–393.
15. Passarge, H. Zur Syntaxonomie mitteleuropäische Nymphaeiden-Gesellschaften / H. Passarge // Tuexenia. – 1992. – № 12. – P. 257–273.
16. Passarge, H. Mitteleuropäische Potamogetonetea III / H. Passarge // Phytocoenologia. – 1996. – Vol. 26. – № 2. – P. 129–177.
17. Passarge, H. Pflanzengesellschaften Nordostdeutschland. I. Hydro- und Therophytosa / H. Passarge. – Berlin–Stuttgart : J. Cramer Verlag, 1996. – 298 p.
18. Schaminée, J. H. J. Devegetatie van Nederland Deel 2. Plantenge meenschappen van watere, moerassen en natte heiden / J.H.J. Schaminée, E.J.Weeda, V.Westhoff. – Uppsala, Leiden : Opulus press, 1995. – 360 p.
19. Чепинога, В. В. Флора и растительность водоемов Байкальской Сибири / В. В. Чепинога. – Иркутск : Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2015. – 468 с.
20. Chytrý, M. Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace / M. Chytrý. – Praha, 2011. – 828 s.
21. Weber, H. E. International code of phytosociological nomenclature. 3rd ed. / H. E. Weber, J. Moravec, J.-P. Theurillat // Journal Vegetation Science. – 2000. – Vol. 11. – P. 739–768.
22. Жихарев, А. М. Водная растительность как фактор развития долинно-речных комплексов (на примере малых рек Ярославского Верхневолжья) : автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.01 / А. М. Жихарев ; Пермский гос. ин-т. – Пермь, 2000. – 18 с.
23. Методика проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь / под ред. А. В. Пугачевского. – Ин-т экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси. – Минск : Право и экономика, 2011. – 165 с.
24. Прибрежно-водная растительность приграничных территорий Брянской (Россия), Гомельской (Беларусь) и Черниговской (Украина) областей / Л. Н. Анищенко [и др.]. – Чернигов : Десна Полиграф, 2014. – 176 с.



25. Дубина, Д. В. Синтаксономическое разнообразие растительности устьевой области Днепра. III Класс *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941. Порядки *Magnocaricetalia* Pignatti 1953 и *Nasturtio-Glycerietalia* Pignatti 1953 / д. В. Дубина, Т. П. Дзюба // Растительность России. – 2009. – № 13. – С. 15–36.

## АНАЛИЗ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РУСЛА РЕКИ ЛЕСНАЯ КАК ФАКТОРОВ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАМОРНЫХ ЯВЛЕНИЙ

ВОЛЧЕК А.А., ШЕШКО Н.Н.

УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест

*The article presents results of studies of changes in hydrological regime of the Lesnaya River. The causes of the death of fish are analyzed. Structure of physico-mathematical model of moving water masses along the floodplain part of the river has been developed. On basis of statistical modeling, the estimated river levels have been determined. Recommendations for engineering measures are given to reduce the probability of fish fatalities.*

**Введение.** Среди разнообразных природных ресурсов вода занимает особое положение. Она непрерывно расходуется и возобновляется, объединяя в единый взаимосвязанный цикл все водные ресурсы атмосферы [3, 4]. Как писал В.И. Вернадский, вода определяет и создает всю биосферу, поэтому водные экосистемы должны вечно служить человеку, обеспечивая водой, как ресурсом, выступать производителем энергии, средством транспорта, обеспечивать условия воспроизводства рыб, птиц, млекопитающих и др. Кроме того, водные ландшафты несут положительный эмоционально-психологический заряд, повышают настроение и общий тонус организма человека. Среди водных ландшафтов особое место занимают заболоченные земли и болотные массивы, так как имеют особый водный, тепловой и питательный баланс.

Главным условием нормального функционирования любой геосистемы есть сохранение естественного водно-энергетического баланса. Он в большей степени определяет виды растений и животных существующих на данной территории. Болотные массивы р. Лесная представляют собой полифункциональные системы, выполняющие в первую очередь такие социально-экономические функции как: сохранение экологического разнообразия в природе и хозяйственно редких видов растений и животных; природную лабораторию для изучения механизмов взаимосвязей между биотическими и абиотическими компонентами геосистем в целях разработки путей рационального использования богатств природы.

Одним из отрицательных явлений на водных объектах Беларуси, приносящих большой ущерб, являются заморы – массовая гибель рыб в результате уменьшения растворенного в воде кислорода (до 5-30 % нормального насыщения) [2]. В зависимости от сезонности возникновения различают два вида заморов рыб: летние и зимние. В летнее время в водоёмах могут возникать ночные заморы.

**Гидрологическая ситуация.** Река Лесная протекает по территории Камянецкого и Брестского районов Брестской области Беларуси, является правым

притоком реки Буг Западный. Водная система: Нарев – Висла – Балтийское море – Атлантический океан. Длина реки – 85 км, площадь водозабора – 2650 км<sup>2</sup>, среднегодовой расход воды в устье – 13 м<sup>3</sup>/с, средний наклон водной поверхности – 0,2 %. Русло извилистое, местами сильно извилистое, свободно меандрирующее, до с. Замосты разветвленное. Берега чаще открытые, местами попеременно поросшие кустарником, крутые, реже обрывистые. Ширина реки в межень 20-30 м. Берега высотой 1-1,5 м (местами 3-4 м), открытые, под кустарником. Средняя ширина реки – 25 м, средняя высота берега – 1,5 м, местами до 3-4 м. Река Лесная образуется в результате слияния двух рек Правая Лесная и Левая Лесная за 1 км на восток от д. Угляны Каменецкого р-на. Устье реки расположено в 0,5 км на запад от д. Терабунь Брестского района. Протекает по Прибугской равнине и Брестскому Полесью. Основные притоки: правые – Кривуля (длина 13,2 км), Лютая (длина 16,3 км); левые – Градовка (длина 11,4 км). Водосбор занимает в основном район Брестского Полесья, а в Северной части входит в пределы Прибугской равнины. Болота низинные, травяные, распространены в поймах рек Леснойлевой и Леснойправой. Леса смешанные, расположены главным образом в северной части водосбора, где они являются продолжением заповедника Беловежская пуща. Значительная площадь бассейна (17 %) в пределах Беларуси по состоянию на 01.01.2006 г. мелиорирована, сдано в эксплуатацию около 780 км открытой осушительной сети каналов.

Долина шириной 2-4 км, склоны – до 20 м (местами до 30 м), пересечен ложбинами, ярами, осушительными каналами. Пойма двухсторонняя шириной 0,2-0,6 км (наибольшая до 1 км), луговая, реже – поросшая кустарником; в половодье затопляется водой на глубину 0,3-0,8 м сроком до трех недель.



Рисунок 1 – Гидроузел на р. Лесная в д. Дружба

Наивысший уровень половодья в конце второй декады марта, средняя высота над меженным уровнем 1,5 м, наибольшая – 2,1 м (1958 г.). Замерзает в 3-й декаде декабря, ледолом в середине марта (6 суток).

На реке расположен г. Каменец. Возле д. Тюхиничи Брестского района – плотина (рисунок 1).

Река принимает сток с сети мелиоративных каналов. Режим реки изучается на 2 гидропостах у г. Каменец и с. Тюхиничи.

#### **Методика определения основных гидрологических характеристик.**

Определение расчетных гидрологических характеристик р. Лесная в створе г. Каменец осуществлялось согласно требованиям ТКП [1]. Расчеты выполнены по данным гидрометеорологических наблюдений, в том числе регулярных наблюдений последних лет, опубликованных Гидрометслужбой Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

Определение расчетных гидрологических характеристик проведено по однородным рядам наблюдений. Оценка однородности рядов гидрологических наблюдений осуществлялась на основе генетического и статистического анализов исходных данных наблюдений. Для количественной оценки статистической однородности применялись критерии однородности выборочных дисперсий (критерий Фишера) и выборочных средних (критерий Стьюдента).

Оценка однородности рядов гидрометрических наблюдений осуществляется на основе генетического анализа условий формирования речного стока путем выявления причин, обуславливающих неоднородность исходных данных наблюдений.

Первичный анализ однородности гидрологических рядов рекомендуется проводить графическими методами, которые предусматривают построение суммарных (интегральных) кривых связей от времени.

$$\sum_{i=1}^n G_i = f(t) \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^n G_i = f\left(\sum_{i=1}^n U_i\right) \quad (2)$$

где  $\sum_{i=1}^n G_i$  – нарастающее значение гидрологической характеристики исследуемой реки во времени.

Резкое изменение угла наклона таких кривых характеризует начало изменения водного режима. Результаты графического анализа должны подтверждаться информацией об изменении условий формирования водного режима на водосборе и в русле, так как нарушение однородности рядов стока возможно и по причине естественных природных циклов изменения водности.

В качестве критерия при назначении числового значения расчетной гидрологической характеристики принимается ежегодная вероятность превышения (обеспеченность) этого значения, устанавливаемая ТНПА для каждого вида строительства, утвержденными или согласованными Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь.

При определении расчетных гидрологических характеристик необходимо применять, в зависимости от наличия гидрологической информации, следующие приемы расчетов:

- при наличии данных гидрологических наблюдений – непосредственно по этим данным;
- при недостаточности данных гидрологических наблюдений – приведением их к многолетнему периоду по данным рек-аналогов с более длительными рядами наблюдений;
- при отсутствии данных гидрологических наблюдений – по формулам, с применением данных рек-аналогов, или интерполяцией, основанной на совокупности данных наблюдений всей сети гидрометрических станций и постов данного района.

Определение расчетных гидрологических характеристик годового стока воды р. Лесная в створе г. Каменьц осуществлялось с помощью программного комплекса «Гидролог-2», который разработан нами с учетом всех требований [1]. Результаты приведены ниже.

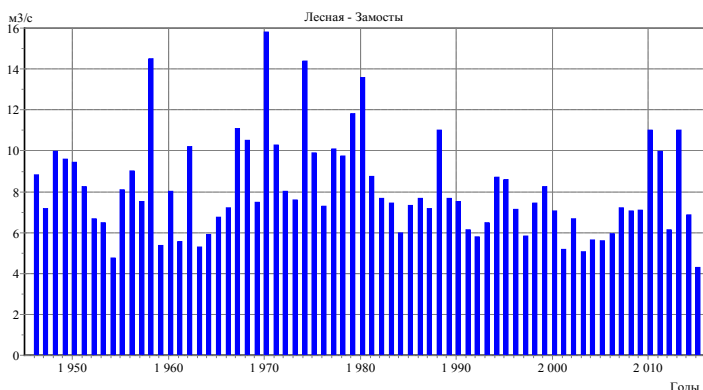


Рисунок 2 – Хронологический ход годовых расходов воды р. Лесная в створе г. Каменьц за период инструментальных наблюдений

**Обработка исходных данных для физико-математического моделирования.** Исходя из анализа водного режима исследуемой территории и данных измерений глубин живого сечения составлена физико-математическая модель движения водных масс в водотоках.

Гидравлические уклоны определялись по данным нивелировки уровней воды в расчетных створах. Однако на основе анализа данных наблюдений за расходом воды установлено, что период полевых измерений по реке проходила паводковая волна. Наличие неравномерного неустановившегося режима движения воды вносит искажения в величину гидравлического уклона. Расчетные значения гидравлических уклонов по створам приведены в таблице 3.

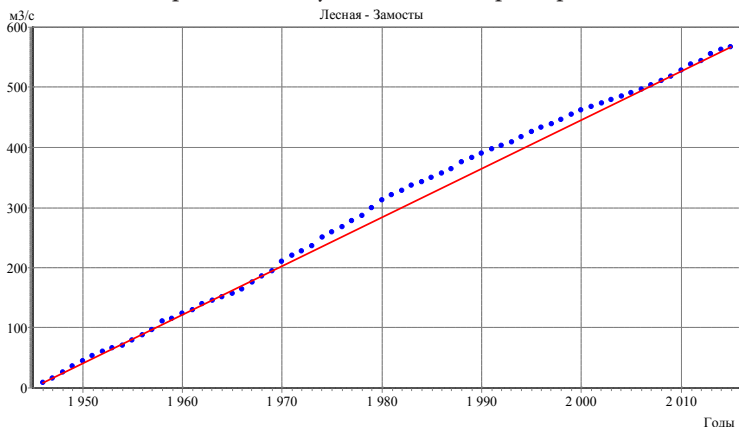


Рисунок 3 – Изменение нарастающей суммы годовых расходов воды р. Лесная в створе г. Каменец за период инструментальных наблюдений

Таблица 1 – Средние годовые значения стока р. Лесная в створе г. Каменец за период инструментальных наблюдений и их эмпирические обеспеченности

№ п/п	Годы	Q, м³/с	Годы	Ран-жир.	Р, %	№ п/п	Годы	Q, м³/с	Годы	Ран-жир.	Р, %
1	1946	8,83	1970	15,8	1,41	36	1981	8,75	1969	7,47	50,7
2	1947	7,19	1958	14,5	2,82	37	1982	7,69	1983	7,46	52,1
3	1948	9,99	1974	14,4	4,23	38	1983	7,46	1998	7,46	53,5
4	1949	9,58	1980	13,6	5,63	39	1984	5,97	1985	7,32	54,9
5	1950	9,44	1979	11,8	7,04	40	1985	7,32	1976	7,28	56,3
6	1951	8,25	1967	11,1	8,45	41	1986	7,67	1966	7,21	57,7
7	1952	6,69	2013	11,0	9,86	42	1987	7,16	2007	7,20	59,2
8	1953	6,49	1988	11,0	11,3	43	1988	11,0	1947	7,19	60,6
9	1954	4,76	2010	11,0	12,7	44	1989	7,69	1987	7,16	62,0
10	1955	8,09	1968	10,5	14,1	45	1990	7,51	1996	7,13	63,4
11	1956	9,00	1971	10,3	15,5	46	1991	6,12	2009	7,10	64,8
12	1957	7,52	1962	10,2	16,9	47	1992	5,80	2008	7,07	66,2
13	1958	14,5	1977	10,1	18,3	48	1993	6,49	2000	7,06	67,6
14	1959	5,36	1948	9,99	19,7	49	1994	8,71	2014	6,86	69,0

№ п/п	Годы	Q, м <sup>3</sup> /с	Годы	Ран-жир.	Р, %	№ п/п	Годы	Q, м <sup>3</sup> /с	Годы	Ран-жир.	Р, %
15	1960	8,01	2011	9,98	21,1	50	1995	8,58	1965	6,74	70,4
16	1961	5,57	1975	9,90	22,5	51	1996	7,13	1952	6,69	71,8
17	1962	10,2	1978	9,76	23,9	52	1997	5,83	2002	6,69	73,2
18	1963	5,29	1949	9,58	25,4	53	1998	7,46	1953	6,49	74,6
19	1964	5,89	1950	9,44	26,8	54	1999	8,24	1993	6,49	76,1
20	1965	6,74	1956	9,00	28,2	55	2000	7,06	2012	6,14	77,5
21	1966	7,21	1946	8,83	29,6	56	2001	5,17	1991	6,12	78,9
22	1967	11,1	1981	8,75	31,0	57	2002	6,69	1984	5,97	80,3
23	1968	10,5	1994	8,71	32,4	58	2003	5,08	2006	5,94	81,7
24	1969	7,47	1995	8,58	33,8	59	2004	5,65	1964	5,89	83,1
25	1970	15,8	1951	8,25	35,2	60	2005	5,60	1997	5,83	84,5
26	1971	10,3	1999	8,24	36,6	61	2006	5,94	1992	5,80	85,9
27	1972	8,02	1955	8,09	38,0	62	2007	7,20	2004	5,65	87,3
28	1973	7,60	1972	8,02	39,4	63	2008	7,07	2005	5,60	88,7
29	1974	14,4	1960	8,01	40,8	64	2009	7,10	1961	5,57	90,1
30	1975	9,90	1982	7,69	42,3	65	2010	11,0	1959	5,36	91,5
31	1976	7,28	1989	7,69	43,7	66	2011	9,98	1963	5,29	93,0
32	1977	10,1	1986	7,67	45,1	67	2012	6,14	2001	5,17	94,4
33	1978	9,76	1973	7,60	46,5	68	2013	11,0	2003	5,08	95,8
34	1979	11,8	1957	7,52	47,9	69	2014	6,86	1954	4,76	97,2
35	1980	13,6	1990	7,51	49,3	70	2015	4,30	2015	4,30	98,6

Таблица 2 – Основные статистические характеристики годового стока р. Лесная в створе г. Каменец за период инструментальных наблюдений

Параметр	Величина	Ошибка, %
Норма стока, м <sup>3</sup> /с	8,10	4,37
Коэф. вариации Cv	0,294	2,66
Коэф. асимметрии Cs	1,15	31,8
Cs/Cv	3,91	
Коэф. автокоррел. r(1)	0,214	0,115
Доп. информация		
Норма макс., м <sup>3</sup> /с	8,45	
Норма мин., м <sup>3</sup> /с	7,74	
Cv max	0,302	
Cv min	0,286	
Cs max	1,52	
Cs min	0,785	
Число лет наблюдений	70	



Таблица 3 – Измеренные и осредненные гидравлические уклоны русла по участкам

Номера створов	1-2	2-7	3-4	4-5	5-6	6-8	7-9	9-10	10-11	12-13	13-14	14-15	15-16	1-16
Уклон измеренный, ‰	0,153	0,013	0,012	0,360	0,250	0,125	0,216	0,125	0,229	0,212	0,098	0,087	0,314	0,148
Уклон осредненный, ‰	0,160	0,090	0,089	0,264	0,209	0,146	0,192	0,146	0,198	0,190	0,133	0,127	0,241	0,158

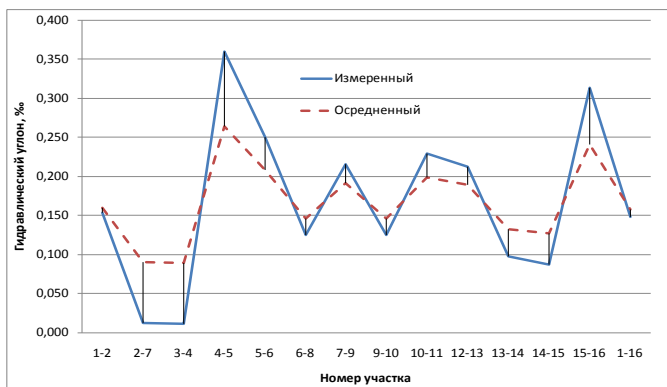


Рисунок 4 – График изменения гидравлического уклона на отдельных участках р. Лесная

Как видно из рисунка 4, наблюдаются значительные колебания величины гидравлического уклона. Гидравлический уклон – величина для равнинных рек, изменяющаяся достаточно плавно. С целью получения осредненных гидравлических уклонов  $i_{\text{cp}}^i$  по  $i$ -тым участкам применялось сглаживание по формуле,

$$i_{\text{cp}}^i = i_{\text{cp}} + \frac{i^i - i_{\text{cp}}}{2}, \quad (2.1)$$

где  $i_{\text{cp}}$  – средний гидравлический уклон на всем протяжении реки;  $i^i$  – измеренный гидравлический уклон на  $i$ -ом участке.

Для дальнейших расчетов будем использовать осредненные значения уклонов реки. Результаты промерных работ для моделирования трансформированы в табличный вид. Это позволяет в относительной системе координат определить точки перегиба русла и поймы.

**Структура физико-математической модели водного режима территории.** Моделирование проводится для движения по русловой и пойменной

части. При движении воды по пойме ее гидравлические характеристики и расчетный расход рассматриваются отдельно. Незначительная не **параллельность** направлений стока воды в русле и на пойме учитывается показателем косины потока, который определяется на основе разработанной карты структуры поверхностного стока (рисунок 5). Так при величине угла  $\alpha$  до  $90^\circ$  расход, формирующийся на пойме, прибавляется, а при величине  $\alpha$  более  $90^\circ$  расход отнимается. Расчет расхода,  $\text{м}^3/\text{с}$ , ведется по формуле:

$$Q = Q_{\text{русл}} + Q_{\text{пойм}} \cdot \cos \alpha, \quad (2.2)$$

где  $Q_{\text{русл}}$  – расход воды в русловой части,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;  $Q_{\text{пойм}}$  – расход воды в пойменной части водотока,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;  $\alpha$  – угол между направлением стока в русле и на пойме.

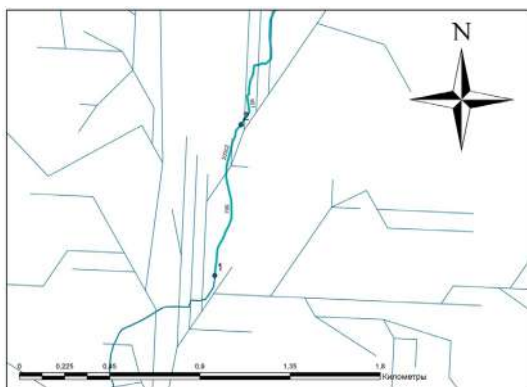


Рисунок 5 – Схема определения направления движения воды на пойме

Расход воды для русловой и пойменной частей вычисляется на основе уравнения Шези-Базена:

$$Q_{\text{русл/пойм}} = \omega_{\text{русл/пойм}} \frac{87}{1 + \frac{\gamma_{\text{русл/пойм}}}{\sqrt{R_{\text{русл/пойм}}}}} \sqrt{R_{\text{русл/пойм}} \cdot i} \quad (2.3)$$

где  $\omega_{\text{русл/пойм}}$  – площадь живого сечения русловой/пойменной частей водотока,  $\text{м}^2$ ;  $R_{\text{русл/пойм}}$  – гидравлический радиус русловой/пойменной частей водотока, м;  $\gamma_{\text{русл/пойм}}$  – коэффициент шероховатости по Базену русловой/пойменной частей водотока;  $i$  – средний уклон поверхности земли на расчетных интервалах.

Особенности применения уравнения (2.3) заключаются в необходимости выполнения натурных измерений поперечного профиля русла и поймы водотока. Расстояние между промерными створами зависит от решаемых задач. В

случае необходимости моделирования положения кривой подпора или спада интервалы должны быть в пределах прогнозируемой ее длины. В общих случаях кривая подпора при уклонах водотока  $j$  менее критических. Расстояние между расчетными створами определялось картографическим методом.

Выполнив анализ условий формирования весеннего половодья и ЛОП для территории р. Лесная, составлены гидрографа стока различной обеспеченности (водности лет). С учетом гидрографа возможно моделирование различных сценариев развития ситуации.

На основе результатов стандартных гидрометрических работ определяются отметки характерных точек русла и поймы водотока, по которым строится поперечный профиль, и вычисляются площади поперечного сечения, смоченный периметр и гидравлический радиус для различной глубины наполнения. При этом рекомендуется использовать расчетную формулу вычисления площади многоугольника вида:

$$\omega = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (x_i (y_{i+1} - y_{i-1})) \quad (2.4)$$

$$\chi = \sum_{i=1}^{n-1} \sqrt{(x_i - x_{i+1})^2 + (y_i - y_{i+1})^2} \quad (2.5)$$

где  $x_i$  и  $y_i$  – координаты  $i$ -той точки рассматриваемого многоугольника (рисунок 6),  $m$ ;  $n$  – количество точек многоугольника.

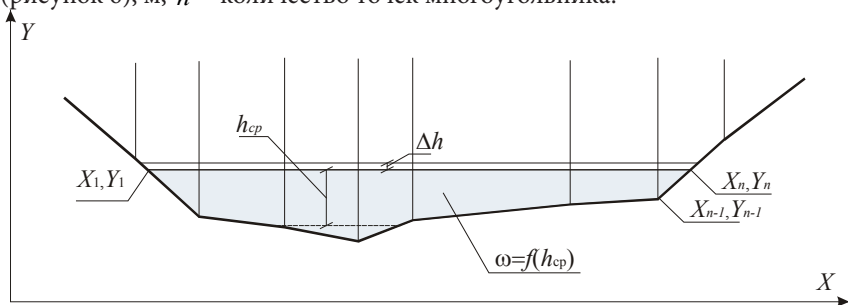


Рисунок 6 – Схема численной обработки данных промерных работ

Приращение глубины принимается в зависимости от выраженности рельефа дна водотока, но рекомендуется принимать количество итераций

$\tau > 50$ , тогда  $\Delta h = \frac{Y_{\max} - Y_{\min}}{\tau}$ . Аналогично определяется зависимость смоченного периметра  $\chi$  и гидравлического радиуса  $R$ .

Используя полученные массивы  $[\omega, h_{cp}]$  и  $[R, h_{cp}]$ , выполняется оценка параметров регрессионной модели вида:

$$\omega = \alpha_{\omega} \cdot (h_{cp} - h_{cp}^{meas})^2 + \beta_{\omega} \cdot (h_{cp} - h_{cp}^{meas}) + \omega^{meas} \quad (2.6)$$

$$R = \beta_R \cdot (h_{cp} - h_{cp}^{meas}) + R^{meas} \quad (2.7)$$

где  $\alpha, \beta$  – константы регрессионного уравнения.

Одновременно с обработкой данных гидрометрических измерений производится отслеживание прироста гидравлического радиуса с увеличением наполнения русла с целью определения момента затопления поймы водотока. Так как указывалось ранее, общий расход определяется суммой расхода на пойме и в русле, необходимо определять гидравлические характеристики подтока для каждой из частей в отдельности. Определение момента выхода воды на пойму осуществляется исходя из условия:

$$R_{i-1} > R_i + \Delta h \frac{\tau}{10 + \frac{\tau}{5K10}} \quad (2.8)$$

где  $R_{i-1}, R_i$  – гидравлических радиус соответственно на  $i-1$  итерации и  $i$ -той итерациях.

Определение зависимости площади живого сечения от средней глубины в форме функции вида (2.6) дает возможность численного решения уравнения Шези по средней глубине потока

$$Q_{P\%} = \omega_{P\%} C_{P\%} \sqrt{R_{P\%} i}, \quad (2.9)$$

где  $C_{P\%}$  – коэффициент Шези,  $m^{0.5}/c$ ;  $i = i_0$  – гидравлический уклон, при равномерном установившемся движении можно принять как средний уклон дна водотока (первое допущение);

Уравнение (2.9) можно записать как систему уравнений

$$\begin{cases} Q_{P\%} = \omega_{P\%} C_{P\%} \sqrt{R_{P\%} i} \\ \omega_{P\%} = \alpha_{\omega} \cdot h_{cp P\%}^2 + \beta_{\omega} \cdot h_{cp P\%} + \varphi_{\omega} \\ R_{P\%} = \alpha_R \cdot h_{cp P\%}^2 + \beta_R \cdot h_{cp P\%} + \varphi_R \\ C_{P\%} = \frac{R_{P\%}^{2,5\sqrt{n}-0,13-0,75\sqrt{R_{P\%}} \sqrt{n}-0,1}}{n} \end{cases} \quad (2.10)$$

Также необходимо отметить, что при численном решении уравнения (2.10) необходимо учитывать границы применимости регрессионных уравнений, то есть решение данного уравнения должно находиться в пределах  $0 < h_{\text{ср}} < h_{\text{ср max}}$ . Так как экстраполяция данных зависимостей может привести к ошибочным результатам.

**Натурные обследования экологической обстановки.** Среди водной растительности, встречающейся на территории республики, можно выделить следующие (рисунок 7).



1 – осока береговая; 2 – сусак; 3 – ежеголовка; 4 – стрелолист; 5 – хвощ; 6 – рогоз; 7 – тростник; 8 – кубышка желтая; 9 – рдест плавающий; 10 – водяная сосенка; 11 – рдест курчавый; 12 – рдест блестящий; 13 – кувшинка белоснежная; 14 – уруть колосистая; 15 – камыш; 16 – рдест гребенчатый; 17 – рдест пронзеннолистный; 18 – уруть мутовчатая; 19 – хара обыкновенная; 20 – роголистник, прикрепленный ко дну; 21 – роголистник, плавающий в толще воды; 22 – водяной мох; 23 – элодея; 24 – нитчатые водоросли

Рисунок 7 – Виды водной растительности



Рисунок 8 – Фотоснимок экологической ситуации на р. Лесная Правая



Рисунок 9 – Фотоснимок экологической ситуации на р. Лесная Правая

Как видно из рисунков 8-9, полученных во время экспедиционных исследований в августе 2017 года, поперечное сечение и береговая линия заняты водной растительностью.

Вблизи береговой линии наблюдается камыш и тростник, и лишь изредка появление рагоза. Эти растения встречаются по всей реке, даже там, где глубина реки выше средней, и имеют место более высокие скорости течения, на берегу всегда прорастает тростник. Тростник является хорошим фильтратором воды, губчатая структура его стеблей способствует доставке кислорода к прикорневым участкам, заодно обогащая почву дна, что благоприятно сказывается на росте других растений и на самочувствии придонных видов рыб.

В русловой части реки наблюдается кубышка. При бурном разрастании водной растительности и высокой температуре воды в небольших локальных водоемах возможен ночной замор рыбы, но даже если он не происходит, активность поиска пищи у рыб резко снижается. С началом световой фазы водные растения энергично поглощают углекислый газ и перерабатывают его в зеленую массу. Начинается интенсивное выделение кислорода, и пищевая активность рыб восстанавливается. К полудню процесс фотосинтеза замедляется, кислорода в воде становится меньше, и рыбы ведут себя менее активно. По этой причине пищевая активность рыб в дневное время снижается. Кроме того, зимой в любое время суток подо льдом отмершие растения гниют, поглощая кислород, особенно в непроточных водоемах. Именно в этих местах происходит массовая гибель рыбы.

Повсеместно на территории с малыми глубинами наблюдается большое количество стрелолиста.

Разделим условно реку на 3 участка: 1 – от г.п. Каменюки до д. Пашуки, 2 – д. Пашуки – д. Чернаки, 3 – д. Чернаки – слияние Лесная правая и Лесная Левая (д. Угляны).

На основании визуального и инструментального контроля на реке Лесная в качестве основной причины заморов можно выделить затопление заболоченных пойменных участков в периоды высокой температуры атмосферы на фоне значительных концентраций соединений железа. В данные периоды наблюдается активное разложение органических веществ и соответственно поглощение растворенного кислорода. Наибольшую потенциальную опасность имеет период после прохождения паводковой волны. В этом случае вода с низким содержанием кислорода при высоких атмосферных температурах возвращается обратно в русло реки (формируя основной источник питания реки), что приводит к резкому снижению содержания кислорода в воде.

В случае не массового мора рыбы возможно явление ночных заморов, когда основным источником кислорода в воде днем является водная растительность, а в ночное время его потребителем. Постепенное снижение содержания кислорода в воде р. Лесная Правая было характерно, начиная с д. Подбела и до слияния с Леснойевой. Для Леснойевой Левая низкое содержание кислорода было характерно с д. Голосятино и вниз по течению до слияния, однако для достоверного анализа причин снижения содержания кислорода на данном участке реки необходимы дополнительные исследования.

**Обоснование расчетной обеспеченности.** Так как риск возникновения заморов связан с совпадением двух явлений (затопление поймы и высокие температуры), итоговая вероятность будет отличаться от расчетных значений стока и температуры. Рассматривая сток реки на период инструментальных измерений в качестве предельного (с точки зрения возникновения заморов) и составляющего  $8,53 \text{ м}^3/\text{с}$ , определим соответствующую ему обеспеченность. На основе функции плотности распределения логнормального закона распределения [5] обеспеченность равна 72 %. Таким образом, превышение данного расхода может приводить к заморам.

Для оценки степени опасности возникновения заморов примем 3 уровня расхода реки в период ЛОП: критичный расход  $Q_{k3}$  – при превышении которого вероятность заморов составит 100 % (при условии совпадения с высокими температурами); очень опасный расход  $Q_{k2}$  – расход с обеспеченностью на 5 % больше критичного (в данном случае 77 %); опасный расход  $Q_{k1}$  – расход с обеспеченностью на 10 % больше критичного (в данном случае 82 %).



Аналогично необходимо оценить критические температуры воды. Температуру воды в наиболее жаркие месяцы (июнь, июль, август) определим по уравнениям связи температуры приземного воздуха и температуры воды.

По данным наблюдений, для водотоков Брестской области существует уравнение связи температуры воды и воздуха за летние месяцы. Уравнение характеризуется высоким коэффициентом корреляции, который составляет 0,96. Высокий коэффициент корреляции указывает на тесную статистическую связь данных явлений и позволят использовать это уравнение связи в инженерных расчетах.

Уравнение имеет вид  $T_{вод} = 0,68 \cdot T_{возд}^{cp.5сут} + 6,55$  (2.11), где  $T_{возд}^{cp.5сут}$  – среднесуточная температура воздуха за 5 суток, °С.

С использованием уравнения (2.11) получим ряд среднесуточных температур воды в реке. На основе полученных результатов определены параметры функции плотности распределения температуры воздуха (рисунок 10).

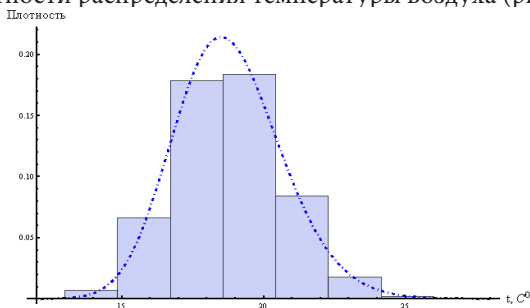


Рисунок 10 – Функции плотности распределения температуры воды и гистограмма частот

Таким образом, имея функцию плотности распределения максимальных расходов летне-осеннего половодья и среднесуточной температуры воды за 5 суток, задаваясь величиной критического расхода и температуры, можно на основе метода Монте-Карло оценить параметры дискретной функции плотности распределения вероятности заморозов.

Для настройки модели используем наблюдаемые расходы в период экспедиционных исследований. В этом случае придельные расходы будут равны:

$$Q_{k3} = 8,84 \text{ м}^3/\text{с},$$

$$Q_{k1} = 8,02 \text{ м}^3/\text{с},$$

$$Q_{k1} = 7,91 \text{ м}^3/\text{с},$$

Величину критической температуры принимаем исходя из Рекомендаций (научно-обоснованные предложения) по предотвращению заморных явлений

на водных объектах Республики Беларусь (РУП «ЦНИИКИВР», Минск, 2010). Как указано в документе, температура воды для сохранения и воспроизводства ценных видов рыб составляет 20 °С, для менее ценных – 28 °С. Однако учитывая гидрохимический режим р. Лесная, большое содержание соединений железа, критичную температуры принимаем равной 20 °С. Данная температура соответствует 25 % обеспеченности. Используя аналогичные диапазоны, принимаем следующие граничные температуры: критичная температура  $T_{k3}$  – при превышении, которой вероятность заморозов составит 100 % (при условии совпадения с критичными расходами); очень опасная температура  $T_{k2}$  – температура с обеспеченностью на 5 % больше критичной (в данном случае 30 %); опасная температура  $T_{k1}$  – температура с обеспеченностью на 10 % больше критичной (в данном случае 35 %).

В качестве вероятностной модели возникновения заморных явлений используем следующую функцию

$$\text{If } \left\{ \begin{array}{l} Q_{1k} \leq Q_i < Q_{2k} \cup T_{1k} \leq T_i < T_{2k} \text{ То } 0,2 \\ Q_{2k} \leq Q_i < Q_{3k} \cup T_{1k} \leq T_i < T_{2k} \text{ То } 0,3 \\ Q_{1k} \leq Q_i < Q_{2k} \cup T_{2k} \leq T_i < T_{3k} \text{ То } 0,4 \\ Q_{2k} \leq Q_i < Q_{3k} \cup T_{2k} \leq T_i < T_{3k} \text{ То } 0,5 \\ Q_{1k} \leq Q_i < Q_{2k} \cup T_{3k} \leq T_i \text{ То } 0,6 \\ Q_{3k} \leq Q_i \cup T_{1k} \leq T_i < T_{2k} \text{ То } 0,7 \\ Q_{2k} \leq Q_i < Q_{3k} \cup T_{3k} \leq T_i \text{ То } 0,8 \\ Q_{3k} \leq Q_i \cup T_{2k} \leq T_i < T_{3k} \text{ То } 0,9 \\ Q_{3k} \leq Q_i \cup T_{3k} \leq T_i \text{ То } 1,0 \end{array} \right. \quad (2.12)$$

На основе моделирования методом Монте-Карло получена вероятность возникновения заморозов с учетом функций плотности распределения температур воды и расходов реки.

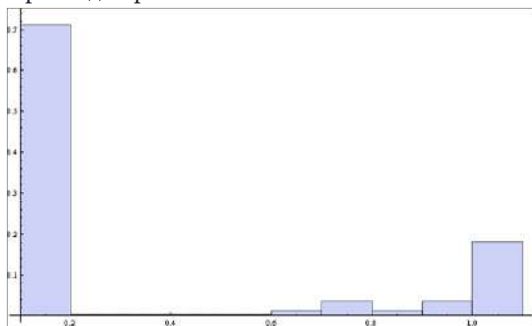


Рисунок 11 – Гистограмма частот возникновения заморных явлений

Как видно из рисунка 11, вероятность заморозов в принятых граничных условиях составляет 22 % (при уровне проявления от 0,9 до 1,0), что приблизительно составляет раз в 4 года. Данная периодичность соответствует средней фиксируемой периодичности заморозов на р. Лесная. Исходя из этого, можно предположить, что структура вероятностной модели и критерии оценки критических ситуаций подобраны правильно.

В качестве предельной (расчетной) периодичности возникновения заморозов принимаем 1 раз в 10 лет, то есть расчетная обеспеченность 10 %. Температурный режим реки – процесс, в значительной степени, формирующийся под воздействием температуры воздуха. Для управления температурным режимом воды в естественных водотоках недостаточно на данный момент инженерных решений и методов. Исходя из этого, принимаем неизменной критичную температуру воды, что, как указывалось выше, составляет 25 %. В качестве переменного фактора принимаем расчетную обеспеченность расхода ЛОП. Применяя метод последовательного приближения, подбираем такой обеспеченный расход, при котором вероятность заморозов составит 10 %.

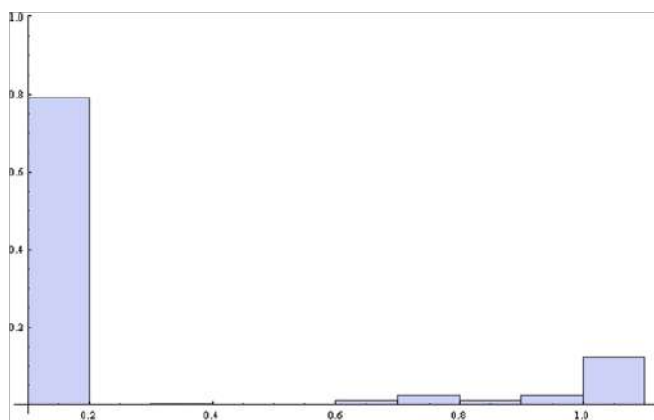


Рисунок 12 – Гистограмма настройки частот возникновения заморозных явлений

Принимая расчетный расход ЛОП на уровне 50 % обеспеченности, вероятность возникновения заморозов 15 % (при уровне проявления от 0,9 до 1,0), что несколько выше принятого значения.

В результате ряда численных экспериментов расчетный расход ЛОП составил 35 % при вероятности возникновения заморозов на уровне 10 %.

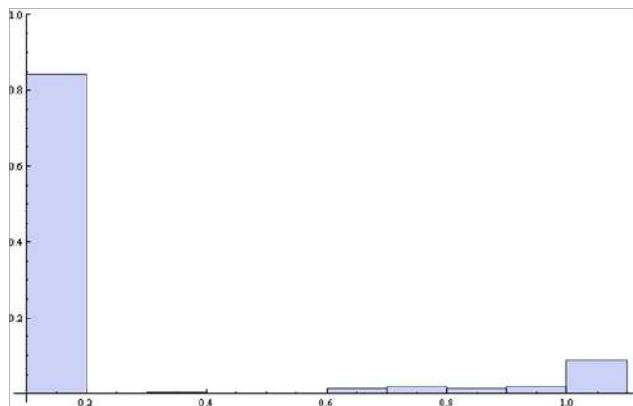


Рисунок 13 – Гистограмма частот возникновения заморных явлений при расчетном расходе ЛОП 35 %

Результаты вероятностного моделирования для различных расчетных обеспеченностей ЛОП представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Соотношение обеспеченностей

№ п/п	Обеспеченность температуры воды, %	Обеспеченность ЛОП, %	Вероятность возникновения заморозов, %
1	25	60	18
2	25	50	15
3	25	40	12
4	25	35	10
5	25	20	6
6	25	10	3

**Настройка модели движения жидкости в реке.** Для учета свойств отдельных участков поймы и настройки по ним физико-математической модели для каждого расчетного створа составляется база данных. Для створа № 2 пример приведен ниже в виде таблицы 5.

Настройка модели осуществляется на основе изменения шероховатости русла и показателя косины потока. В результате настройки модели на расчетный расход  $8,97 \text{ м}^3/\text{с}$  (уточненный с учетом площади водосбора) уровень воды в реке составил 138,87 м, что на 0,02 м меньше измеренных значений. С учетом точности моделирования 0,02 м относится к допустимой ошибке (относительная ошибка менее 5 %).

Таблица 5 – Параметры настройки модели (створ 2)

Тип участка	Начало участка, м	Конец участка, м	Коэффициент шероховатости по Базену	Гидравлический уклон	Показатель косины потока	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>
3	0	37	12	0,000122729	0	2017,77
3	37	43	15	$9,20 \times 10^{-05}$	45	2017,77
1	43	62	9	0,000122729	0	2017,77
3	62	67	18	0,000122729	45	2017,77
3	67	144	12	0,000122729	55	2017,77
2	144	165	9,5	0,000153411	15	2017,77
3	165	322	11	0,000122729	45	2017,77
2	322	327	12	0,000122729	65	2017,77
3	327	501	15	0,000122729	50	2017,77

Как видно из таблицы 5, шероховатость основного и второстепенного русла имеет высокие значения, которые соответствуют рекам и поймам значительно заросшими с глубокими промоинами (коэффициент шероховатости по Базену 7,0). Для пропуска расхода летне-осенних дождевых паводков 10 % обеспеченности необходимо снизить шероховатость. Так при снижении шероховатости до 2,00...2,75, уровень воды при расходе  $31,7 \text{ м}^3/\text{с}$  составит 139,08 м, что приведет выходу на пойменную часть и в случае высоких температур воздуха к опасности заморозов. Наблюденный расход  $8,97 \text{ м}^3/\text{с}$  (уточненный с учетом площади водосбора) в этом случае будет соответствовать отметке уровня воды 138,08 м, при этом выхода на пойменную часть не будет наблюдаться. Если рассматривать расходы воды в реке в качестве граничных (на пределе проявления заморозов) снижение шероховатости русла снизит вероятность заморозов.

Таким образом, можно предположить, что в случае принятия в качестве достоверных данные измерения гидравлического уклона, для пропуска расхода ЛОП обеспеченностью 10 % недостаточно ежегодное удаление водной растительности. Для обеспечения данного расчетного расхода необходимо удаление бузы. В этом случае моделируемый уровень воды составит 138,90 м, что, как отмечалось выше, соответствует предельной величине затопления пойменной части до проявления заморозов.

Настройка модели осуществляется на основе изменения шероховатости русла и показателя косины потока. В результате настройки модели на расчетный расход  $8,96 \text{ м}^3/\text{с}$  (уточненный с учетом площади водосбора) уровень воды в реке составил 138,88 м, что соответствует измеренному уровню. Как видно из таблицы, шероховатость основного и второстепенного русла имеет высокие значения, которые соответствуют рекам и поймам значительно заросшими с глубокими промоинами (коэффициент шероховатости по Базену 7,0). Для

пропуска расхода летне-осенних дождевых паводков 10 % обеспеченности необходимо снизить шероховатость. Так, при снижении шероховатости до 2,00...2,75, уровень воды при расходе 31,7 м<sup>3</sup>/с составит 139,08 м, что приведет выходу на пойменную часть и в случае высоких температур воздуха к опасности заморозов. Наблюденный расход 8,96 м<sup>3</sup>/с (уточненный с учетом площади водосбора) в этом случае будет соответствовать отметке уровня воды 138,08 м, при этом выхода на пойменную часть не будет наблюдаться. Если рассматривать расходы воды в реке в качестве граничных (на пределе проявления заморозов), снижение шероховатости русла снизит вероятность заморозов.

### Створ 1

Таблица 6 – Параметры настройки модели (створ 1)

Тип участка	Начало участка, м	Конец участка, м	Коэффициент шероховатости по Базену	Гидравлический уклон	Показатель косины потока	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>
3	0	80	5	0,000122729	0	2018,95
2	80	88	12	$9,20 \times 10^{-05}$	35	2018,95
3	88	140	15	0,000122729	55	2018,95
3	140	160	18	0,000122729	50	2018,95
3	160	183	13	0,000122729	0	2018,95
1	183	203	8,4	0,000153411	0	2018,95
3	203	318	15	0,000122729	60	2018,95
3	318	415	15	0,000122729	65	2018,95

Таким образом, можно предположить, что в случае принятия в качестве достоверных данные измерения гидравлического уклона, для пропуска расхода ЛОП обеспеченностью 10 % недостаточно ежегодное удаление водной растительности. Для обеспечения данного расчетного расхода необходимо незначительное профилирование подводной русловой части. В этом случае, только при удалении бузы моделируемый уровень воды в русле составит 138,90 м, что, как отмечалось выше, соответствует предельной величине затопления пойменной части до проявления заморозов.

Настройка модели осуществляется за счет изменения шероховатости русла и показателя косины потока. В результате настройки модели на расчетный расход 7,06 м<sup>3</sup>/с (уточненный с учетом площади водосбора) уровень воды в реке составил 138,89 м, что соответствует измеренным значениям. Как видно из таблицы, шероховатость основного и второстепенного русла имеет высокие значения, которые соответствуют рекам и поймам значительно заросшими с глубокими промоинами (коэффициент шероховатости

по Базену 7,0). Для пропуска расхода летне-осенних дождевых паводков 10 % обеспеченности необходимо снизить шероховатость. Так, без снижения шероховатости уровень воды при данном расходе (ЛОП 10 %) 33,3 м<sup>3</sup>/с составит 139,80 м, что приведет к выходу на пойменную часть и в случае высоких температур воздуха к опасности заморозов. Наблюденный расход 7,06 м<sup>3</sup>/с (уточненный с учетом площади водосбора) в этом случае будет соответствовать отметке уровня воды 138,00 м, при этом выхода на пойменную часть не будет наблюдаться.

Таблица 7 – Параметры настройки модели (створ 3)

Тип участка	Начало участка, м	Конец участка, м	Коэффициент шероховатости по Базену	Гидравлический уклон	Показатель косины потока	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>
3	0	418	12	$8,94 \times 10^{-05}$	20	2016,45
2	418	435	10	$8,94 \times 10^{-05}$	40	2016,45
3	435	453	15	$8,94 \times 10^{-05}$	30	2016,45
3	453	470	18	$8,94 \times 10^{-05}$	45	2016,45
1	470	494,5	8,3	$8,94 \times 10^{-05}$	0	2016,45
3	494,5	502	15	$8,94 \times 10^{-05}$	70	2016,45
3	502	905	16	$8,94 \times 10^{-05}$	35	2016,45
3	318	415	15	0,000122729	65	2018,95

Таким образом, можно предположить, что в случае принятия в качестве достоверных данные измерения гидравлического уклона, для пропуска расхода ЛОП обеспеченностью 10 % недостаточно ежегодное удаление водной растительности. Для обеспечения данного расчетного расхода необходимо незначительное профилирование подводной русловой части. В этом случае, при удалении бузы моделируемый уровень воды в русле составит 139,43 м, что приведет к затоплению поймы. Углубление русла на 0,3 обеспечит при данном расходе (33,3 м<sup>3</sup>/с) уровень 139,21 м. Вывод по створу: углубление (0,3 м), удаление растительности и завалов.

**Закключение.** На основании визуального и инструментального контроля на реке Лесная в качестве основной причины заморозов можно выделить затопление заболоченных пойменных участков в периоды высокой температуры атмосферы на фоне значительных концентраций соединений железа. В данные периоды наблюдается активное разложение органических веществ и соответственно поглощение растворенного кислорода. Наибольшую потенциальную опасность имеет период после прохождения паводковой



волны. В этом случае вода с низким содержанием кислорода при высоких атмосферных температурах возвращается обратно в русло реки (формируя основной источник питания реки) приводит к резкому снижению содержания кислорода в воде.

В случае не массового мора рыбы возможно явление ночных заморозов, когда основным источником кислорода в воде днем является водная растительность, а в ночное время его потребителем.

Постепенное снижение содержания кислорода в воде р. Лесная Правая было характерно начиная с д. Подбела и до слияния с Леснойевой. Для Леснойевой низкое содержание кислорода было характерно с д. Голосятино и вниз по течению до слияния, однако для достоверного анализа причин снижения содержания кислорода на данном участке реки необходимы дополнительные исследования.

На основе гидравлического и статистического моделирования пропускной способности р. Лесная выявлена общность условий в значительной шероховатости русла. Для большинства расчетных створов она составила от 7 до 10, что соответствует рекам и поймам значительно заросшим с глубокими промоинами (коэффициент шероховатости по Базену 7,0–9,5). При снижении шероховатости до 2,00...2,75 (сравнительно чистые русла постоянных водотоков в обычных условиях, извилистые, с некоторыми неправильностями в направлении струй) и удалении бузы русло способно пропустить не экстремальные расходы летне-осенних дождевых паводков, не приводя к затоплению пойменной части.

Большие углы отклонения направления движения воды на пойме по сравнению с направлением движения воды в основном русле (от 30 до 85°) в большей степени связаны со значительной шероховатостью поймы. Ускорение пропуска весеннего половодья и ЛОП может быть достигнуто за счет удаления растительности на пойме.

На основе численных экспериментов расчетный расход ЛОП составил 35 % при вероятности возникновения заморозов на уровне 10 %, при условии температуры воды выше 20 °С.

На приведенных выше участках реки в качестве инженерных мероприятий по минимизации вероятности заморозов может быть рекомендовано:

- ежегодное выкашивание основного русла реки по длине участка;
- периодическое выкашивание пойменной части полосой 40 м от левого и правого берега на участках, где присутствует высокая шероховатость.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Расчетные гидрологические характеристики. Порядок определения. Технический кодекс установившейся практики ТКП 45-3.04-168-2009(02250)/ Минск : РУП «Стройтехнорм», 2010. – 55 с.
2. Жуков, П. И. Справочник по ихтиологии, рыбному хозяйству и рыболовству в водоемах Беларуси / П. И. Жуков. – Мн. : ОДО «Тонпик», 2004. – Т. 2. – 168 с.

3. Логинов, В. Ф. Водный баланс речных водосборов Беларуси / В. Ф. Логинов, А. А. Волчек. – Минск : Тонпик, 2006. – 160 с.
4. Блакітная кніга Беларусі: Энцыкл. / Беларус. Энцыкл.; Рэдкал.: Н. А. Дзісько [і інш.]. – Мн. : БелЭн, 1994. – 415.
5. Rouhani, S. Variance reduction analysis / S. Rouhani // Water Resour. Res. – 1985. – V. 21, № 6. – P. 837–846.

## БЛАГОРОДНЫЙ ОЛЕНЬ В БЕЛОВЕЖСКОМ РЕГИОНЕ

КОЗОРЕЗ А.И

УО «Белорусский государственный технологический университет»,  
г. Минск

*The red deer is the dominant species among the large herbivores of the Bialowieza Forest and adjoining forests. This species largely determines the functioning of forest ecosystems. This species was completely destroyed on the territory of Belovezhskaya Pushcha, but later it was restored. At present, this key species plays an important role not only in the forest ecosystems of the region, but also in the economics of forest management.*

Благородный олень является достаточно древним видом, который возник в Евразии. В ископаемом состоянии, по данным Флерова (1952), современный вид известен с рисс-вюрма (200-125 тыс. лет назад). Обитание этого вида на территории Беларуси было связано с различными стадиями оледенения: при наступлении ледников вид отступал в рефугиумы на юге Европы, при отступлении ледника заселял северные широты. После последнего оледенения в позднем плейстоцене благородный олень заселял всю территорию Беларуси (Смирнова), где занимал преимущественно пойменные леса. Восстановленный голоценовый ареал благородного оленя занимал обширную территорию Западной и Восточной Европы, включая всю Беларусь.

Разные исторические документы свидетельствуют о том, что в прошлом благородный олень обитал в лесах Беларуси в значительном количестве. При раскопках древнего Гродно (XV-XVI вв.) обнаружены кости 1010 животных, из которых на долю диких копытных приходилось 83 %, в их числе наибольшее количество на оленя – 21 %, кабана – 18 %, косули – 17 %, зубра – 11 % и лося – 8 %. Поэтому на гербе Гродно было использовано изображение благородного оленя, а первые печати с данным изображением датированы 1565 годом. Кости благородного оленя встречались в раскопках Борисовского, Минского и Волковысского районов Минской области. При раскопках 11 средневековых городов (Витебск – Верхний и Нижний замки, Слуцк, Новогрудок, Клецк, Заславль, Лоск, Гродно, Минск, Заславль и Туров) было обнаружено 1314 костей, принадлежащих 423 преимущественно взрослым особям благородного оленя. Доля оленя в охотничьей добыче была наибольшей в Гродно, далее по убывающей в городах Минск, Заславль и Туров, колебалась в небольших пределах от 30,5 до 22,3 %. В городах северной и центральной Беларуси максимум добычи оленя приходился на XII-XIV века, в западной Беларуси и в Полесье – на XV-XVII века. Но так или иначе уже к XVII-XVIII вв. этот вид на территории Беларуси разделил судьбу большинства представителей мегафауны. И если роль человека в уничтожении шерстистого мамонта и носорога еще бурно обсуждается в научной среде, то

по отношению к благородному оленю ни у кого не остается сомнений – этот вид на территории Беларуси был полностью уничтожен человеком.

Точной даты исчезновения оленя на территории Беловежской пушчи не известно. Но в середине XIX в. благородный олень на штреках охот уже не присутствовал. Восстановление же благородного оленя на территории Пушчи было начато лишь в 1864 году, когда были завезены 18 оленей из имения князя Плессе (Восточная Пруссия). Полномасштабные же работы по увеличению численности оленя в Беловежской пушце были проведены в середине 90-х гг. XIX в. Организованные с немецкой педантичностью работы позволили добиться высоких трофейных показателей у беловежских оленей. Очевидцы рассказывают, что во время оккупации Пушчи в годы Первой мировой войны немецкие солдаты находили в сараях вокруг Беловежского дворца рога оленей высотой в «человеческий рост». На одной из Великих охот в начале XX века на штреку попал олень с 28 отростками, который стал предметом жаркого спора между двумя высокопоставленными охотниками. Целенаправленная работа по благородному оленю также позволила за 10-15 лет довести численность этого вида на территории Пушчи до рекордных величин (8000 тыс. ос. в 1914 г.), что в свою очередь имело ряд негативных последствий для лесной экосистемы этого уникального лесного массива. В это время олень стал доминирующим видом травоядных в пушце и основным объектом охоты. Грамотно созданная популяция оленя и ее высокая численность позволили сохраниться виду и пережить, с минимальной поддержкой человека, а в отдельные годы и без нее, самые разрушительные годы XX века – Первую мировую и Великую Отечественную войны. При этом беловежская популяция никогда не проходила через так называемое «бутылочное горлышко». В 1945 году, после Великой Отечественной войны на белорусской части пушчи насчитывалось 380 оленей. В последующем беловежская популяция сыграла ключевую роль в восстановлении благородного оленя не только на территории Беларуси, но и на территории Европейской части СССР. Активные работы по восстановлению численности благородного оленя были проведены в послевоенные годы. В основном это конечно стали охрана от браконьерства, хищников (преимущественно волков) и зимняя подкормка. В результате этого популяция благородного оленя стала возрастать и расселяться. В настоящее время благородный олень является наиболее многочисленным видом копытных Пушчи (плотность популяции в отдельных лесничествах Беловежской пушчи достигает 25 ос/т. га). В пределах территории национального парка размещение оленей очень неравномерно. В разрезе лесничеств больше всего обитает оленей в Никорском, Пашуковском, Язвинском, Свислочском и Королево-Мостовском лесничествах. Традиционно элементарная популяция оленя благородного, обитающая на территории Беловежской пушчи, является донором для расселения этого

вида на сопредельные территории. В настоящее время благородный олень заселил все прилегающие угодья к основному массиву Беловежской пушчи. Но следует отметить, что территориальная структура распределения все же указывает на то, что ядро популяции располагается на территории основного массива. В зимний период наибольшая плотность популяции наблюдается на территории Бровского, Хвойникского и Никорского лесничеств (рисунок 1).

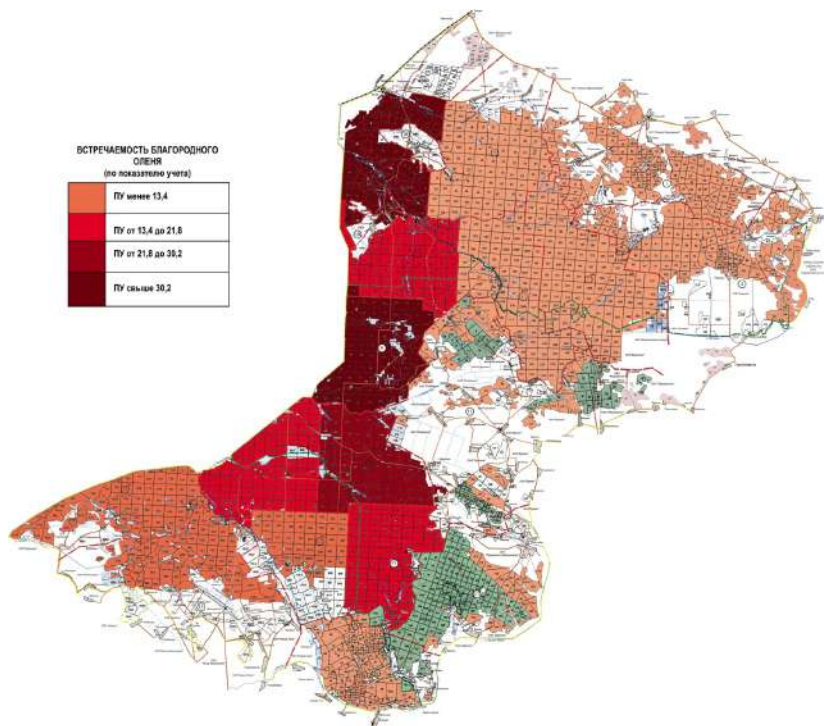


Рисунок 1 – Зимнее распределение оленя благородного на территории НП «Беловежская пушча», составленное на основании показателя учета

Основные участки гона оленя приходятся на лесные кварталы, которые входят в заповедную зону национального парка. По всей видимости, сказывается тяга животных к коренному лесному массиву, который являлся основной территорией воспроизводства животных. Наибольшая плотность популяции ревущих самцов наблюдается в Бровском, Язвинском, Хвойникском, Королево-Мостовском лесничествах. К сожалению, в настоящее время наблюдаются определенные негативные тенденции в популяции: несбалансированная половозрастная структура популяции, низкая доля старовозрастных самцов и пр. Это стало следствием ошибочных подходов

к регулированию численности этого вида в начале 2000-х годов, когда в основной массе изымались взрослые самцы в процессе трофейной охоты. Сохранение дальнейшего дисбаланса в половозрастной структуре будет приводить к дальнейшим негативным последствиям в популяции.

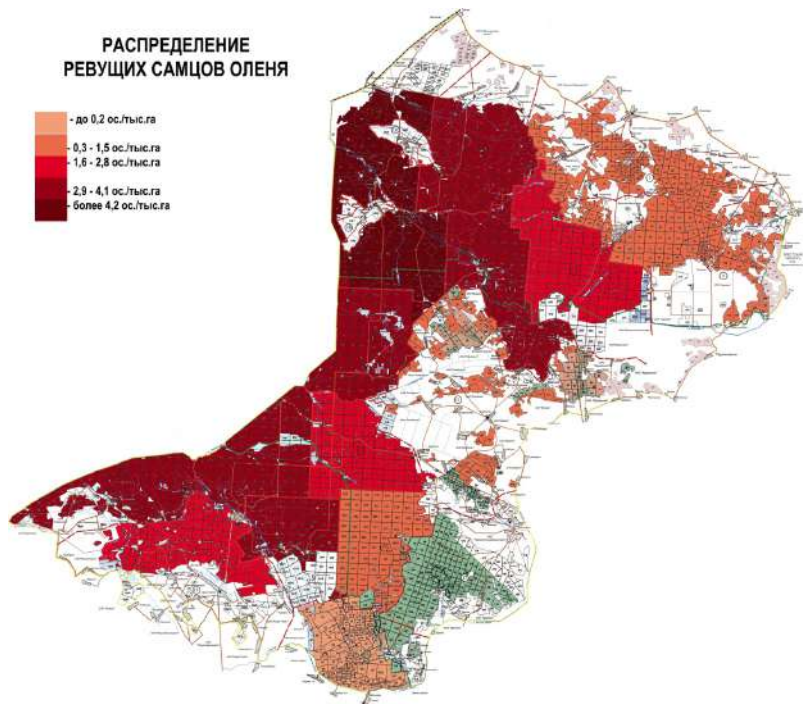


Рисунок 2 – Распределение ревущих самцов благородного оленя на территории ГПУ «НП «Беловежская пуца» в период гона

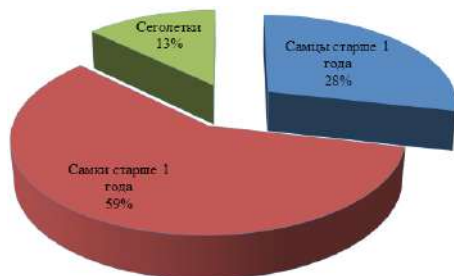


Рисунок 3 – Половозрастная структура элементарной популяции оленя благородного (данные учетов зимних экскрементов)

Таблица 1 – Вес рогов оленя благородного без нижней челюсти в ГПУ «НП «Беловежская пуца»

Вес рогов, гр.	Всего	
	пар	%
До 2000	3	1,5
2001-3500	23	11,7
3501-5000	33	16,8
5001-6000	36	18,4
6001-7000	44	22,4
7001-8000	31	15,8
8001-9000	16	8,2
9001-10000	10	5,1
10000 и более	0	0,0
Всего	196	100

Как видно из представленных данных, вес рогов у добываемых оленей не отличается большими значениями. Наибольшая доля (70,9 %) приходится на рога весом до 8 кг. Низкий вес рог у добываемых оленей также свидетельствует и о низких трофейных достоинствах беловежских оленей (таблица 2).

Таблица 2 – Трофейные показатели рогов оленя в ГПУ «НП «Беловежская пуца»

Достоинство трофея, баллы	Всего	%
Золото (210 балл. и более)		
Серебро (190,0 – 209,9)	25	21,6
Бронза (170,0 – 189,9)	36	31,0
Без медали	46	39,7
Всего	116	100,0

Около 40 % добываемых оленей вообще не имеют ценности как трофеи. Трофеи же высокого достоинства составляют всего 7,8 %. Такое состояние трофейных качеств самцов свидетельствует о негативных процессах в популяции, которые могут быть вызваны несколькими взаимосвязанными причинами. Но основная из них – это нерациональная структура эксплуатации популяции.

В 1962 году олень появился и на территории Ружанской пуцы, которая является естественным продолжением Беловежской пуцы. Именно в этот период, по мнению Шостака С.В., олень путем естественной миграции с территории Беловежской пуцы начал заселение лесного массива «Ружанская пуца». Однако по данным опросов местного населения, этот вид здесь встречался уже после войны, поэтому можно предположить, что благородный олень появился в Ружанской пуце намного раньше – в начале XX в., когда плотность этого



вида в Беловежской пуще достигала рекордных величин. Существует гипотеза о том, что благородный олень был завезен Сапегами в Ружанскую пущу даже намного раньше, чем в Беловежскую. Основой этой гипотезы служат утверждения о том, что трофейные комнаты замка Сапегов в Ружанах украшали рога благородных оленей, но до настоящего времени неизвестно, были ли это рога местных оленей или же рога оленей добытых в других местах.

Так или иначе, но уже в конце 70-х годов XX в. на территории Березовской охотдачи (центральная часть Ружанской пущи) постоянно обитало от 20 до 25 особей благородного оленя.

Реинтродукция благородного оленя на территории Ружанской пущи проводилась в конце 80-х годов XX века. Именно после проведения реинтродукции и наблюдалось увеличение численности оленя. В первую очередь, это связано с усилением охраны угодий и борьбой с хищниками (волками). Практически одновременно был произведен выпуск благородных оленей на восточной окраине лесного массива Ружанской пущи – в Бронногорском охотничьем хозяйстве. Однако эта попытка увенчалась неудачей. По всей видимости, из-за плохой организации выпуска и охраны угодий, часть выпущенных оленей в Бронногорском хозяйстве мигрировало на Пружанскую территорию и усилило местную популяцию.

С началом 2000-х годов усилилась охрана охотничьих угодий и на восточной окраине Ружанской пущи. Появились хорошо охраняемые, с интенсивной биотехникой охотничьи хозяйства, и рост численности популяции оленя продолжился. За короткий срок, всего за 5-7 лет, олени расселились от восточных границ Ружанской пущи на 40-50 км и достигли Выгонощанских лесов. В настоящее время уже произошло полное слияние беловежской и ружанской популяций оленя. Это самая многочисленная популяция оленя благородного в Беларуси, численность которой оценивается в 3,5 тыс. особей, что составляет 21,5 % от общей белорусской популяции вида, при этом она занимает около 340,6 тыс. га или 4,5 % пригодной для обитания благородного оленя угодий Беларуси. Для этих территорий (Беловежская и Ружанская пущи) отмечены максимальные плотности населения оленя в Беларуси (до 20-25 ос./тыс. га). При этом суммарное число добываемых животных составляет не менее 600 особей, что составляет более 50 % от общей добычи вида в Беларуси.

Таким образом, за последние 150 лет благородный олень не только был восстановлен на территории Беловежского региона, но и прочно занял специфичную ему экологическую нишу и стал вторым символом, после зубра, этих заповедных лесов. В настоящее время беловежско-пружанская популяция оленя благородного является самой многочисленной в Беларуси и является основным источником дохода охотхозяйственной деятельности региона.

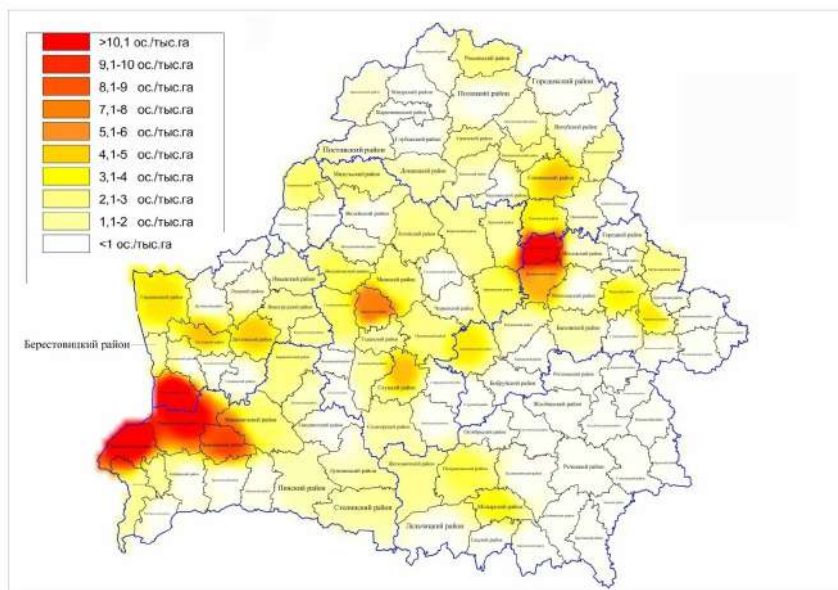


Рисунок 4 – Распределение благородного оленя на территории Беларуси

### ЛИТЕРАТУРА

1. Флеров, К. К. Фауна СССР. Млекопитающие. Олени и кабарги. –Т. 1. – вып. 2. – М : Изд. Академии наук СССР, 1952. – С. 147–161.
2. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность: Кн. 1 / Отв. ред. О. В. Смирнова // Центр по пробл. экологии и продуктивности лесов. – М. : Наука, 2004. – 479 с.
3. Шакун, В. В. Есть ли будущее у благородного оленя в Беларуси? // В. В. Шакун // Дикая природа. – № 1. – 2011. – С. 26–28.
4. Карцов, Г. П. Беловежская пуща / Г. П. Карцов. – Санкт-Петербург : Арт. завод А.Ф. Маркса, 1903. – 414 с.
5. Семаков, В. В. Мечта о первобытном лесе / В. Семаков, В. Риппергер ; пер. с нем. Л. Г. Коваль. – Брест : Альтернатива, 2009. – 368 с.
6. Шостак, С. В. Отлов и расселение оленей Беловежской пушты / С. В. Шостак, В. А. Вакула, И. Ф. Василюк // Беловежская пуща. Исследования. – Вып. 8 – Минск : Ураджай, 1974. – С. 12–15.

## БИОТОПИЧЕСКОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ВОЛКА В БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ GPS-МЕЧЕНИЯ

БУНЕВИЧ А.Н., КОРОТЯ С.А.

*ГПУ «Национальный парк «Беловежская пушча», аг. Каменюки*

*The article provides information about habitat selectivity of five marked wolves in the National park «Belovezhskaya Pushcha», as well as the role of protected zones in their ecology.*

**Введение.** Национальный парк «Беловежская пушча» является одной из крупнейшей особо охраняемой природной территорией в Республике Беларусь. Площадь ее составляет около 160 тыс. га. В 2012 году заповедная зона национального парка увеличилась практически вдвое, на значительных площадях была прекращена подкормка зубра и охотничьих видов диких копытных животных, основной добычи волка, что повлекло их перераспределение по режимным зонам. В 2013 году площадь заповедной зоны составила 38 % территории, зона регулируемого использования – 26,1 рекреационная – 5,2 и хозяйственная – 30,7 %. В данных условиях волк имеет возможность обитать как на заповедной территории, так и в условиях ограниченной хозяйственной деятельности, что в свою очередь позволяет проводить исследования по экологии волка как в условиях заповедности, так и при его контактах с окружающими территориями, где волк может преследоваться как нежелательный вид.

В 2015-2016 гг. в рамках природоохранного проекта для Беловежской пушчи проводились исследования по изучению влияния увеличения заповедной зоны на экологию волка в Беловежской пушце. Одна из задач была проанализировать перемещение волка с наложением треков на лесотипологическую карту Беловежской пушчи, что позволило проследить избирательность хищников к определенным биотопам, а также предпочтение обитать в тех или иных режимных зонах национального парка, проследить суточный ход меченых особей.

**Объекты и методы исследований.** Объектом исследований явилась популяция волка, обитающая в Беловежской пушце. Всего за период 2015-2016 гг. в Национальном парке «Беловежская пушча» было отловлено и помечено 9 волков. Из них 7 было помечено GPS-GSM-ошейниками и 2-цветными ошейникам (таблица 1). Несмотря на значительное число помеченных волков, максимальная информация о перемещении волков была получена только от 5 хищников.

Таблица 1 – Материал исследований

Меченые волки	Число суток наблюдений	Количество регистраций	Из них на территории нац. парка	Из них за пределами нац. парка	Лесные угодья	Полевые угодья
№ 1	59	662	275	387	125	262
№ 2	347	2203	2203	-	-	-
№ 3	54	426	426	-	-	-
№ 4	119	1002	827	175	133	42
№ 5	173	1272	1272	-	-	-
Всего	752	5565	5003	562	358	304

Методика исследований биотопического размещения меченых волков заключалась в наложении треков на лесотипологическую карту Беловежской пушчи. При изучении биотопического размещения исследуемых нами волков для анализа выбраны кварталы, в которых хищники регистрировались более 20 раз.

**Результаты исследований.** Растительность Беловежской пушчи характеризуется многообразием. Она разделяется следующими крупными категориями: хвойные леса, широколиственные леса, производные широколиственные леса, мелколиственные производные леса, моховые и травяные болота, луга (Гельтман, Романовский, 1971). Животное население Беловежской пушчи также многочисленно и разнообразно. В настоящее время здесь обитает 59 видов из 6 отрядов млекопитающих, что составляет около 80 % териофауны Беларуси. Из них 20 видов представлено грызунами, 13 – рукокрылыми, 12 – хищниками, 7 – насекомоядными, 5 – парнокопытными и 2 – зайцеобразными. Из хищников в Пушче обитают волк, лисица, рысь, барсук, куница лесная и каменная, выдра, норка американская и др. Из 12 обитающих здесь хищников волк является самым крупным аборигенным видом, ведущим моногамный или стайный образ жизни (Толкач и др., 1996).

Изучение перемещений 5 меченых волков по территории Беловежской пушчи показало, что хищники предпочитают обитать в лесных биотопах (99 % встреч) и очень редко появляются в открытых заболоченных угодьях (1,0 % встреч). Из лесных формаций хищники предпочитают березовые, которые они посещали в 75,2 % случаев (таблица 2). На втором месте по встречаемости хищников являются различного рода сосняки – 12,3 % встреч, на третьем – ольховые леса – 6,3 % встреч. В этих 3 с указанных лесных формаций зарегистрировано в общей сложности около 94 % локализаций исследуемых волков. Тяготение к сосновым лесам отмечено у 4 хищников из 5. Ольховые леса посещали все волки, но их встречаемость там несколько меньшая.

Таблица 2 – Распределение всех меченых волков по лесным формациям, га

№ п.п.	Стации	Радио меченые волки							
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	Всего	В %%	Коэффициент избирательности
1	Ольс	91,2	111,3	26,7	114	100,2	443,4	6,3	2,1
2	Березняк	4805	157,3	27,3	154,9	103,5	5248,0	75,2	38,8
3	Сосняк	106,4	201	123	203,4	225,7	859,5	12,3	1,2
4	Ельник	1,0	19,3	30,4	19,3	43	113,0	1,6	2,2
5	Дубрава	20	13,3	-	13,3	21,6	68,2	1,0	1,3
6	Грабняк	33,2	24,3	5,0	23,9	25	111,4	1,6	7,6
7	Ясенник	-	-	-	7,1	11,2	18,3	0,3	6,5
8	Осинник	-	21,9	1,4	29	-	52,3	0,7	3,2
Всего лесных стаций							6914,1	96,5,0	
10	Открытые угодья (болота)	19,5	113,7	21,9	113,7	0,0	268,8	3,5	

Для выявления предпочтения в выборе волками тех или других биотопов мы рассчитали коэффициент избирательности – отношение площади лесных формаций, посещаемые хищниками, к их представительству в целом по национальному парку. Оказалось, что волки предпочитают участки леса с березовыми формациями и грабово-ясеневые насаждения, т.е. островные груды среди заболоченных и влажных территорий. За ними по избирательности лесонасаждений следуют осинники, ельники и ольшаники. Как оказалось, сосновые леса по избирательности наименее предпочитаемы при выборе волками биотопов.

В наших исследованиях немаловажное значение при анализе биотопического размещения имело выяснение избирательности хищниками сухих и влажных формаций леса. В целом, как показывает таблица 3, волки посещают почти одинаково часто как сухие, так и влажные биотопы с незначительным предпочтением сухих территорий – 55 % против 45. Большое значение для волков, как стации обитания, занимают болота. Их общая площадь, где регистрировались хищники, составила около 270 га. Среди влажных формаций леса волки чаще всего регистрировались в ольшаниках и березняках и почти одинаково часто в сухих и влажных в еловых насаждениях. Болотные леса занимают 20,3 % от лесных земель Пуши. Основными лесообразующими породами в болотных лесах являются ольха черная – 61,0 % и береза – 23,7 %. Отсюда следует, что волки в выборе биотопов предпочитают заболоченные лесные угодья.

Кроме лесных формаций, в которых наиболее часто регистрировались волки, мы проанализировали посещение хищниками различных типов леса.

Необходимо отметить, что в национальном парке отмечено 22 типа леса, но доминирующее положение занимают только мшистые (27,8 %), орляковые (17,4 %), кисличные (15,4 %), черничные (10,7 %) и осоковые (8,4 %) типы, которые в общей сложности составляют около 80 %. Необходимо отметить, что из всех имеющихся типов леса, хищники были отмечены в 15 из 22 (таблица 4). При этом по встречаемости в определенных типах леса они расположились в порядке убывания аналогично представительству доминирующих типов, т.е. волки чаще всего регистрировались в мшистых, орляковых, кисличных, черничных и осоковых типах. Но если проанализировать избирательность хищников к тем или иным типам леса (отношение площади локализации зверей к общей площади), то оказалось, что волки предпочитали обитать главным образом в заболоченных типах леса – болотно-папоротниковом (K=8,7), осоково-травяном (K=4,1), крапивном (K=3,1), осоковым (K=2,9) и приручейно-травяном (K=2,4). Показатель избирательности наиболее низким оказался к сухим типам леса: вересковым, мшистым, брусничным и орляковым.

Что касается типов леса по породному составу, то в сосновых типах леса хищники чаще всего регистрировались в приручейно-травяном (K=3,8), осоковым (K=2,6) и черничном (K=1,9). В ольшаниках волки предпочитали обитать в сухих местах – кисличном (K=4,2) и крапивном (K=2,8) типе леса, в березняках также в наименее влажных биотопах – брусничном (K=15,4) и долгомощном (K=7,5). Березняк осоковый волки по избирательности посещали, но несколько реже, чем предыдущем (K=6,9). По предпочтению хищников к еловым типам леса, то, как правило, они тяготели к сухим биотопам – крапивному (K=5,8), мшистому (K=5,3) и папоротниковому (K=4,3) типу леса. В дубово-грабово-ясеневом-кленовых насаждениях волки предпочитали крапивные (K=8,5), папоротниковые (K=5,4) и орляковые типы леса, в осинниках – мшистые (K=31,0) и крапивные (K=25,0).

Таким образом, из всего разнообразия типов леса волки при выборе местообитаний предпочитают более скрытые с высоким травяным покрытием.

Кроме биотопического размещения 5 меченых волков, нами проанализировано посещение хищниками различных режимных зон. Необходимо указать, что в 2012 году заповедную зону расширили до 57,1 тыс. га, что составляет 38 % от всей территории национального парка. В расширенной части заповедной территории была прекращена подкормка диких копытных животных, в результате чего произошел значительный отток зверя в осенне-зимний период в другие зоны, а также и за пределы национального парка. Использование мечеными волками различных режимных зон национального парка и других территорий отображено в таблице 5. Как видно из представленной таблицы, только 3 хищника из 5 во время наших исследований чаще всего регистрировались на заповедной территории. Два других волка по причине эмиграции из Беловежской пушчи чаще всего регистрировались вне заповедной территории.

Таблица 3 – Преобладающие формации леса, посещаемые волками (волки № 1-5)

Преобладающая порода, <средний возраст>	волк № 1		волк № 2		волк № 3		волк № 4		волк № 5		Всего, га			Всего, %	
	сухой	влаж-ный	сухой	влаж-ный	сухой	влаж-ный	сухой	влаж-ный	сухой	влаж-ный	сухой	влаж-ный	Ито-го, га	сухой	влаж-ный
сосна <113,3>	43,9	62,5	157,3	43,7	110,3	12,7	158,5	44,9	212,3	13,4	682,3	177,2	859,5	79,4	20,6
ольха чёрная <76,1>	7,7	83,5	3,9	109,4	26,5	0,2	3,9	110,1	62,7	37,5	104,7	340,7	445,4	23,5	76,5
берёза <61,8>	42,8	5,7	25,9	131,4	8,5	18,8	24,7	130,2	25,9	77,6	127,8	363,7	491,5	26,0	74,0
ель <66,2>	-	1,0	2,4	16,9	20,3	10,1	2,4	16,9	39,3	3,7	64,4	48,6	113,0	57,0	43,0
дуб <143,8>	16,7	2,3	13,3	-	-	-	13,3	-	16,8	8,5	60,1	10,8	70,9	84,8	15,2
граб <69,3>	33,2	-	12,7	11,6	5,0	-	23,9	-	23,6	1,4	98,4	13,0	111,4	88,3	11,7
осина <82,6>	-	-	15,7	6,2	1,4	-	15,7	6,2	-	-	32,8	12,4	45,2	72,6	27,4
ясень <103,3>	-	-	-	-	-	-	-	7,1	11,2	-	11,2	7,1	18,3	61,2	38,8
клён <140>	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1	-	7,1	-	7,1	-	100
Всего, га	144,3	155,0	231,2	319,2	172,0	41,8	242,4	315,4	398,9	142,1	1188,8	973,5	2162,3	55,0	45,0
болото	12,5		113,7		-		113,7		-		239,9				



Таблица 4 – Типы леса, посещаемые мечеными волками

* Преобладающие типы леса в целом по нацпарку, га □ Типы леса, посещаемые волками	Черничные	Кисличные	Мшистые	Осоковые	Дубошишные	Вересковые	Орляковые	Прирусейно-травяной	Крайничные	Брусничные	Липоротничьи	Болотно-папоротниковый	Таволговый	Снытьевый	Осоково-травяной	Все-го, га
* сосна	9707,6	6142,7	32996,2	857,1	1565,1	2016,8	17945,2	405,1	-	189,8	-	-	-	-	-	71825,6
□ сосна	186,3	76,8	243,5	22,2	13,2	2,0	204,6	15,5	1,2	1,2	56,4	45,2	85,2	13,7	-	967
Избирательность	1,9	1,3	0,7	2,6	0,8	0,1	1,1	3,8	-	0,6	-	-	-	-	-	1,3
* ольха чёрная	-	852,0	-	6457,5	-	-	-	-	4624,2	-	3996,2	397,5	4060,6	379,5	-	20767,5
□ ольха чёрная	-	35,4	4,2	83,5	-	-	-	-	127,8	-	-	-	-	-	-	246,7
Избирательность	-	4,2	-	1,3	-	-	-	-	2,8	-	-	-	-	-	-	1,2
* берёза	1588,2	2957,7	772,9	2714,8	466,2	16,0	2131,2	422,5	258,7	7,8	1156,2	135,1	-	44,4	558,6	13230,3
□ берёза	37,7	57,6	9,3	187,6	34,9	-	15,5	2,7	2,0	1,2	26,7	-	-	-	22,7	397,9
Избирательность	2,4	1,9	1,2	6,9	7,5	-	0,7	0,6	0,8	15,4	2,3	-	-	-	4,1	3,0
* ель	1304,7	1882,4	237,8	83,1	113,3	-	676,0	82,9	242,7	1,3	567,2	-	-	39,8	-	5231,2
□ ель	9,4	29,8	12,5	2,6	-	-	7,0	3,7	14,1	-	24,6	1,4	-	-	-	105,1
Избирательность	0,7	1,6	5,3	3,1	-	-	1,0	4,5	5,8	-	4,3	-	-	-	-	2,0
* дубово-грабово-ясенево-кленовые	278,6	5858,8	-	-	-	-	370,8	-	153,3	-	162,6	-	-	358,9	-	7183,0
□ дубово-грабово-ясенево-кленовые	-	144,1	-	-	-	-	12,6	-	13,0	-	8,8	-	-	8,5	-	187,0
Избирательность	-	2,5	-	-	-	-	3,4	-	8,5	-	5,4	-	-	2,4	-	2,6
* осина	217,5	1050,5	5,8	-	34,7	-	171,8	-	24,8	-	41,6	-	-	72,5	-	1619,2
□ осина	-	12,1	1,8	-	-	-	7,2	-	6,2	-	-	-	-	-	-	27,3
Избирательность	-	1,2	31,0	-	-	-	4,2	-	25,0	-	-	-	-	-	-	1,9
Всего, га	13096,6	18744,1	34012,7	10112,5	2179,3	2032,8	21295,0	910,5	5303,7	198,9	5923,8	532,6	4060,6	895,1	558,6	
Избирательность	1,8	1,9	0,8	2,9	2,2	0,1	1,2	2,4	3,1	1,2	2,0	8,7	2,1	2,5	4,1	

Таблица 5 – Использование мечеными волками различных режимных зон национального парка и других территорий

№ п/п	Режимные зоны, %%				Другие угодыя, %%		
	заповедная	регулируемого использования	хозяйственная	рекреационная	лесные угодыя вне национального парка	открытые угодыя	дороги
№ 1	16,3	19,0	1,9	-	21,8	39,2	1,8
№ 2	66,1	27,1	4,2	2,2	-	0,4	-
№ 3	77,7	11,4	9,9	-	-	1,0	-
№ 4	38,0	12,0	-	-	50,0	-	-
№ 5	65,0	15,3	16,8	0,1	-	2,8	-
Всего	56,6	23,4	7,5	0,9	5,0	6,4	0,2
%% реж. зон	38,0	26,1	30,7	5,2			
К избирательности	1,5	0,9	0,2	0,2			

Расчет избирательности всех 5 хищников, которые регистрировались в национальном парке, выявил их явное тяготение к заповедной территории ( $K=1,5$ ) и некоторое к зоне регулируемого использования ( $K=0,9$ ). Активно эксплуатируемые человеком территории (хозяйственная и рекреационная) хищники предпочитают избегать.

Общая длина пройденного маршрута и суточный ход установлен для 3 хищников: № 1, № 2 и № 4 (таблица 6). Как оказалось, средняя длина суточного хода волков оказалась очень незначительной – 10,4-14,8 км, что может быть обусловлено достаточным количеством потенциальных жертв хищников, а также ограничением площади участков обитания в связи с увеличением количества волчьих стай. В отдельные сутки волки практически оставались на месте, а в другие проходили около 40 км.

Таблица 6 – Суточный ход волков

Волк	min/max	Среднее, км	Количество дней	Пройденное расстояние, км
№ 1	0,07-43,0	14,8	123	1821,1
№ 2	0,5-29,5	12,3	56	686,7
№ 4	1,0-39,8	10,4	53	551,3

**Заключение.** Анализ двухлетних исследований пяти радиомеченых волков показал, что при выборе биотопов в Национальном парке «Бело-

вежская пуца» хищники предпочитают посещать заповедные участки леса, реже – территории регулируемого использования и очень редко – территории со значительной антропогенной нагрузкой. Отсюда вытекает, что особо охраняемые участки леса в экологии волков имеют важное значение. В биотопическом размещении волков в условиях Беловежской пуцы существенное значение имеют заболоченные и увлажненные формации и типы леса. Усредненная длина суточного хода 3 волков составила около 10-15 км, максимальная – около 40 км.

Работа выполнена в рамках «Программы в поддержку заповедности в Беловежской пуце», выполняемой ГПУ «Национальный парк «Беловежская пуца» и общественной организацией «Ахова птушак Бацькаўшчыны» при поддержке Франкфуртского зоологического общества (Германия).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гельман, В. С. Положение Беловежской пуцы в системе геоботанического и лесорастительного районирования территории Белоруссии и Польши / В. С. Гельман, В. С. Романовский // «Беловежская пуца». Исследования.: сб. науч. ст. / Минск : Ураджай, 1971. – Вып. 4. – С. 3–9.
2. Толкач, В. Н. Национальный парк «Беловежская пуца» как объект охраны: биоразнообразии растительного и животного мира / В. Н. Толкач, А. И. Лучков, П. В. Парфенов, Б. П. Савицкий // Сохранение биологического разнообразия лесов Беловежской пуцы / Камениuki-Минск, 1996. – С. 10–19.
3. Лесоустроительный проект Государственного природоохранного учреждения «Национальный парк «Беловежская пуца» на 2016–2025 годы. Пояснительная записка / Минск, 2015. – 237 с.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОЛКА *CANIS LUPUS* В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»

ФЕНЧУК В.А.<sup>1</sup>, ЧЕРКАС Н.Д.<sup>1</sup>, ПЕКАЧ А.А.<sup>1</sup>, СИПАЧ В.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГА «Ахова птушак Бацькаўшчыны», г. Минск

<sup>2</sup>УП «Геоинформационные системы», г. Минск

*«Bielawiežskaja pušča» National park (BNP) is located at the western border of Belarus and covers an area of c. 160'000 hectares, including a larger part of the famous Bialowieza forest (c. 50'000 ha) as well as large areas of adjoining forests and wetlands. Wolf population at BNP is estimated at 7 packs, with winter pack areas ranging from 186,3 to 304,5 km<sup>2</sup> when estimated by minimum convex polygon method, including 100 % of points from collars of tagged wolves (n=4). Winter pack size is 5-7 wolves (average 5,7; n=7), wolf density (including wolves unattached to packs) is estimated at 2,5-3,2 wolves /100 km<sup>2</sup>. Wolves at BNP are under moderate hunting pressure (flagging of packs and shooting of individuals at baits) with shooting of 5-25 % of winter wolf numbers, so the population does not rich pack size and densities recorded in neighboring Bialowieza forest (Poland) or Polesie radiation and ecology reserve (Belarus), where wolves are not hunted.*

**Введение.** Введение моратория на охоту на волка в Национальном парке «Беловежская пушча» в августе 2015 года повлекло за собой активную дискуссию о том, насколько целесообразной является полная охрана волка в белорусской части Беловежской пушчи и существует ли его оптимальная численность для национального парка (Фенчук, 2017). Такая же дискуссия активно ведется в отношении волка и на национальном уровне.

Значимым элементом в этой дискуссии являются расхождения в оценках численности волка в национальном парке. Разработчиками Плана управления ГПУ «НП «Беловежская пушча» (План управления..., 2008) численность волка в 2006 году на основании зимних маршрутных учетов была определена в 11 особей в 5 территориальных группировках. По данным А. Буневича (Буневич, 2016), численность волка в Национальном парке «Беловежская пушча» по результатам зимних маршрутных учетов за период 2000-2015 годы колеблется в пределах 9-24 особи, что составляет порядка 0,1 особи на 1000 гектаров.

Действующим проектом охотоустройства (Проект ведения охотничьего хозяйства ..., 2017) численность волка в охотничьих угодьях национального парка оценена в 0,16-0,32 ос./1000 га, но не говорится о методах, каким способом эти данные были получены. Кроме этого, охотничьи угодья не включают в себя участки заповедной зоны, а также другие значительные площади национального парка, на которых введен запрет охоты.

Такие разные оценки в оценках и подходах делают вопрос о численности и особенностях распределения волка в Национальном парке «Беловежская пушча» актуальным.

**Материал и методы.** Национальный парк «Беловежская пуца» занимает площадь 150 083,3 га. (Положение..., 2016). За свою историю существования национальный парк многократно расширился, и площадь собственно исторической Беловежской пуцы на белорусской стороне составляет около 50 тыс. га, т.е.  $\frac{1}{3}$  часть Национального парка «Беловежская пуца». Остальная часть исторической Беловежской пуцы находится на польской территории, куда она отошла при проведении государственной границы в 1947 году (Кравчук, Кравчук, 2016).

Для определения численности и распределения волка в Национальном парке «Беловежская пуца» нами были использованы данные мечения волк в Национальном парке в 2015-2017 годах цветными и GPS-GSM-ошейниками, анализ данных с фотоловушек (2013-2017), результаты визуальных наблюдений, зимнего тропления и опроса егерской службы национального парка.

### **Результаты.**

**Динамика волка на фотоловушках.** За период с октября 2013 до декабря 2017 фотоловушками в Беловежской пуце было отработано 17504 ловушко-суток. Число регистраций волка на фотоловушках в Беловежской пуце за данный период составило 1362. Количество зарегистрированных фотоловушками особей волков составило 1930. По количеству значительно доминируют регистрации одиночных волков и двоек. Группы из 3-4 особей достаточно редки, а регистрации 5 и более волков – единичны. Среднее количество особей в группе составило 1,42 (таблица 1).

Специфика работы фотоловушек позволяет говорить о возможном занижении количества волков в группах за счет пропуска волков в движущихся стаях. Для снижения возможной ошибки на фотоловушках был использован режим последовательной съемки фотографии и видео.

Результаты исследований в польской части Беловежской пуцы показывают, что весной-летом волки обычно передвигались в одиночку или парами (65 % наблюдений), но осенью-зимой 51 % регистраций визуально наблюдаемых или тропленных волков были полные стаи (Okařma et al., 1998). В связи с чем данные с фотоловушек в зимний период могут быть использованы как вспомогательный метод оценки размера стай. Как показывают результаты в таблице 1, максимальные размеры зарегистрированных групп волка были получены как раз в осенне-зимний период.

Таблица 1 – Число особей волка в группе зарегистрированных фотоловушками за период октябрь 2013 – декабрь 2017

Число волков в группе	Количество регистраций	Из них в осенне-зимний период, %	Примечание
1	943	37,9	
2	242	35,5	
3	83	42,2	
4	35	77,1	
5	19	73,7	
6	2	100	Ноябрь 2013 – Язвинская стая Октябрь 2014 – Никорская стая
7	1	100	Декабрь 2016 – Никорская
Среднее:	1,42 особи в группе		

**Площади участков, занимаемых стаями.** Площадь, занимаемая стаями, была установлена для 3 стай по результатам анализа данных с GPS-GSM-ошейников и рассчитана по методу минимального выпуклого полигона (Minimum Convex Polygon, MCP), включающего 100 % точек, полученных с ошейников волков (Таблица 2). Для одной из стай – Язвинской – занимаемая территория была установлена дважды – в результате мечения 2015 и 2017 годов.

Таблица 2 – Общие площади участков стай, в которых были волки с GPS-GSM-ошейниками, рассчитанные по методу минимального выпуклого полигона (100 % точек).

Стая	Пол и возраст на момент отлова	Год (зима)	Площадь (км <sup>2</sup> )
Язвинская	Взрослая самка	2015/2016	237,7
Докудовская	Взрослая самка	2015/2016	269,7
Язвинская	Самец текущего года	2017/2018	186,3
Ощепская	Взрослая самка	2017/2018	304,5

Метод MCP – стандартный метод для оценки ареалов видов. Сам по себе он является малоинформативным и не используется для анализов домашних участков (home ranges) (см., например, Burgman, Fox, 2003; Walter, Fischer, 2007), поскольку дает участки и границы, выстроенные без учета реального использования животным территории. В нашем случае, однако, этот метод полезен для предварительной оценки площади, занимаемой стаями, относительно общей площади национального парка, оставляя более детальный анализ домашних участков для следующих работ.

Площади участков, занимаемые стаями, варьировали от 186,3 до 304,5 км<sup>2</sup>, что примерно соответствует данным, оцененным ранее тем же

методом, для польской части Беловежской пуши – 173-294 км<sup>2</sup> (Okarma et al., 1998) и для Чернобыльской зоны – 250 км<sup>2</sup> (Домбровский и др., 2017).

Большая площадь территории Ощепской стаи объясняется нахождением на территории стаи значительных участков болотного массива Дикое (включая болото Глубокое), практически ей не используемых.

**Численность и территориальное распределение волка.** Результаты анализа распределения волка в Национальном парке «Беловежская пуца» показывают наличие 7 волчьих стай (таблица 3). Число особей волка в стаях в зимний период варьирует от 5 до 8, среднее число волков в стае – 5,7 особей.

Таким образом, по оценкам авторов, численность волка в Национальном парке «Беловежская пуца» в 2016-2017 годах оценивается в 46-56 особей, из которых порядка 10-12 волков – это одиночные волки.

Как показали результаты мечения 2015-2017 г., одиночные самцы (n=4) широко используют территорию Беловежской пуши и не привязаны к границам отдельных стай, а также могут покидать и возвращаться в пуцу.

Общей площадью территории, занимаемой волками, составила 183 тыс. га. Таким образом, зимняя плотность волка для национального парка оценивается в 2,5-3,2 особи на 100 км<sup>2</sup> или 0,25-0,32 особи на 1000 га. Границы стай и численность волков в стаях в 2016-2017 годах показаны на рисунке 1.

Таблица 3 – Зимняя численность волков в Национальном парке «Беловежская пуца» в 2016-2017 годах

№ п/п	Стая	Количество волков в стаях	Метод оценки
1.	Белянская	5	Опрос егерской службы, тропление, фотоловушки
2.	Докудовская	5	Мечение, тропление, фотоловушки
3.	Ясеньская	6-8	Мечение, тропление, фотоловушки. Опрос егерской службы.
4.	Язвинская	5-7	Мечение, тропление, фотоловушки
5.	Бровская	5-6	Мечение, тропление, фотоловушки
6.	Ощепская	5-7	Мечение, тропление, фотоловушки
7.	Новодворская	5-6	Опрос егерской службы
	Одиночные особи	10-12	Мечение, тропление, фотоловушки
	Итого:	46-56	



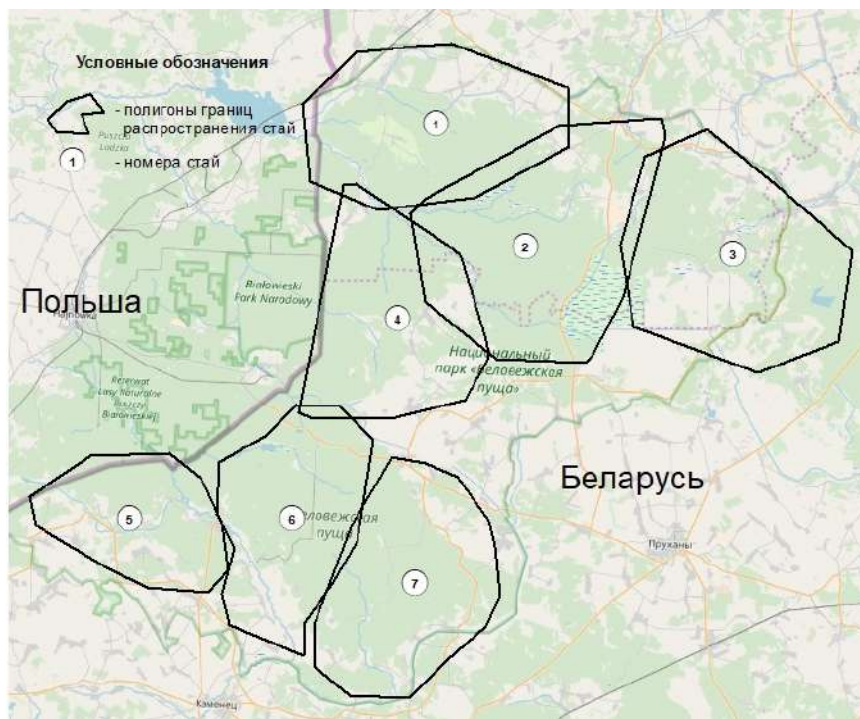


Рисунок 1 – Размещение стай волка в белорусской части Беловежской пушчи (2016-2018). Нумерация стай соответствует таковой в таблице 3

**Изъятие и численность волка.** Численность волка в белорусской части Беловежской пушчи в значительной степени обусловлена его преследованием в самой пушче, а также численностью и преследованием волка в прилегающих крупных лесных массивах. В исторической перспективе волк в белорусской части Беловежской пушчи достаточно интенсивно преследовался. По оценкам Буневи́ча (Буневи́ч, 2016), ежегодная добыча в период с 2002 по 2015 годы составляла до 38 % от учтенного числа волков, обитающих в Национальном парке «Беловежская пушча». После введения Моратория на охоту на волка с конца 2015 года, преследование волка постепенно прекратилось, хоть в 2015-2016 годах количество добытых волков было наибольшим за последние 10 лет, с учетом добычи волков из пушчанской популяции в прилегающих к национальному парку угодьях (урочище Плошча).

Таблица 4 – Численность волка и добыча волка в Беловежской пушце. Данные за период 2000-2015 – Буневич (Буневич, 2016), за 2016-2017 – наши данные

Год	Учтено особей	Добыто волков
2000	25	17
2001	24	16
2002	10	3
2003	15	8
2004	9	12
2005	12	6
2006	11	0
2007	20	2
2008	19	0
2009	21	6
2010	14	10
2011	22	9
2012	20	4
2013	20	7
2014	16	6
2015	20	13
Данные по численности волка за 2000-2015 и 2016-2017 являются несравнимыми ввиду использования разных способов оценки, а также значительного изменения площади национального парка		
2016	44 34 в стаях и порядка 10 одиночек	9 (2 вне границ БП) + 4 пало
2017	46-56	1-2

**Выводы.** Результаты исследований показывают, что волк в Национальном парке «Беловежская пушца» находится под умеренным преследованием со стороны охотничьего хозяйства. По количеству особей в стаях и плотности популяция волка (2,6-3,2 особи на 100 км<sup>2</sup>) не достигла показателей, регистрируемых для сходных условий в польской части Беловежской пушцы (до 6 особей на 100 км<sup>2</sup>), где волк является охраняемым видом (К. Schmidt, неопubl. данные), а также в Полесском радиационно-экологическом заповеднике в Беларуси (4,8 особи на 100 км<sup>2</sup>), где волк практически не преследуется в середине массива и интенсивно преследуется по границам (Домбровский и др., 2017).

Стаи в белорусской части Беловежской пушцы остаются некрупными (5-7 особей, средний размер стаи 5,7 особей), также сохраняется высокая численность одиночек. В то же время, по результатам осенних учетов при помощи фотоловушек, в польской части Беловежской пушцы, осенью

2015 года. Численность волка в польской части Беловежской пуши на площади 60 тысяч гектаров, оценивалась в 4 стаи общей численностью 37 особей, а средний размер стаи был 9,2 особи (K. Schmidt, неопубл. данные).

Текущая ситуация с волком в белорусской части Беловежской пуши соответствует таковой в польской части в конце 1990-х годов, после прекращения охоты на волка. В польской части Беловежской пуши, где волки охранялись, их плотность тогда достигла 2-2,6 особи на 100 км<sup>2</sup>, а средний размер стай – 4-5 волков. В это же время в Беларуси, где волк интенсивно преследовался, его зимняя плотность была 0,9-1,5 особей на 100 км<sup>2</sup>, а средний размер стаи был 2,7-3,2 волка (Okarma и др., 1998).

Возможное прекращение Моратория, обсуждаемое в настоящий момент, усилит преследование волка. Это обосновывается действующим проектом ведения охотничьего хозяйства, где существующая плотность оценена как высокая, при которой копытные животные лишаются годового хозяйственного прироста. Проектом охотустройства также указан целевой показатель для охотничьих угодий национального парка – оптимальной плотностью населения хищника следует считать показатель до 0,05 ос./1000 га, следовательно, допустимая фактическая численность волка на территории охотничьих угодий участка № 1 ГПУ «НП «Беловежская пуца» не должна превышать 8 особей (0-8 особей) (Проект ведения охотничьего хозяйства ..., 2017). Что будет значить практически тотальное преследование волка в охотничьих угодьях национального парка.

Данное заключение противоречит результатам научных исследований в польской части Беловежской пуши. Где было показано, что в условиях охраны волка, волки изымают лишь часть годового прироста популяции оленя и поэтому только замедляют ее рост, растягивая время, за которое растущая популяция достигает емкости угодий (Jędrzejewski et al., 2002; Schmidt, 2016, неопубл. данные).

Как говорит польский опыт, возможность бесконфликтного сосуществования волка и человека в условиях его охраны существует. Такого же мнения придерживаются и разработчики Плана управления Национальным парком «Беловежская пуца» (План управления..., 2008), говоря о том, что численность диких копытных на территории Беловежской пуши способна обеспечить как потребности охоты, так и волка. Сходная позиция закреплена в обновленной версии Плана управления Национальным парком «Беловежская пуца» на 2016-2020 годы (План управления..., 2015).

Таким образом, популяция волка в Национальном парке «Беловежская пуца» существует в условиях умеренного преследования и не достигла естественно возможной численности и плотности. С учетом природоохранных целей и задач национального парка, в частности, обеспечения протекания

и охраны естественных процессов в его экосистемах, охрана волка в рамках Моратория должна быть продолжена.

Существующая численность волка в условиях сохранения Моратория может иметь тенденцию к росту, что, однако, не будет вступать в противоречие с другими целями функционирования ГПУ «Национальный парк «Беловежская пуца» – в частности туризмом, лесным и охотничьим хозяйством. Что формирует научные основы для сохранения Моратория на охоту на волка в Национальном парке «Беловежская пуца».

Работа выполнена в рамках «Программы в поддержку заповедности в Беловежской пуце», выполняемой ГПУ «Национальный парк «Беловежская пуца» и общественной организацией «Ахова птушак Бацькаўшчыны» при поддержке Франкфуртского зоологического общества (Германия).

### ЛИТЕРАТУРА

1. Burgman, M., Fox, J. (2003). Bias in species range estimates from minimum convex polygons: Implications for conservation and options for improved planning. *Animal Conservation*. 6.10.1017/S1367943003003044.
2. Jedrzejewski, Włodzimierz & Schmidt, Krzysztof & Theuerkauf, Jörn & Jędrzejewska, B & Kowalczyk, Rafał. (2007). Territory size of wolves *Canis lupus*: Linking local (Białowieża Primeval Forest, Poland) and Holarctic-scale patterns. *Ecography*, 30. – S. 66–76.
3. Jędrzejewski, W., Schmidt, K., Theuerkauf, J., Jędrzejewska, B., Selva, N., Zub, K. and Szymura, L. (2002). Kill rates and predation by wolves on ungulate populations in Białowieża primeval forest (Poland). *Ecology*, 83: 1341–1356.
4. Okarma H., Włodzimierz Jędrzejewski, Krzysztof Schmidt, Stanisław Śniezko, Aleksei N. Bunevich, Bogumiła Jędrzejewska; Home Ranges of Wolves in Białowieża Primeval Forest, Poland, Compared with Other Eurasian Populations, *Journal of Mammalogy*, Volume 79, Issue 3, 21 August 1998, Pages 842–852.
5. Walter, W. D., J.W. Fischer. *Manual of Applied Spatial Ecology*. Walter Applied Spatial Ecology Lab, Pennsylvania State University, University Park. 2007. – 182 с.
6. Буневич, А. Н. Многолетняя динамика численности и добычи волка в Беловежской пуце // Беловежская пуца. Исследования. – Брест: «Альтернатива», 2016. – Вып. 14. – С. 99–105.
7. Домбровский, В. Ч. Если не стрелять: численность, территориальная структура и хищничество волка в зимний период 2016–2017 гг. в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС / В.Ч. Домбровский [и др.] // Современные проблемы охотоведения и сохранения биоразнообразия: мат-лы Междунар. научно-практ. конф., посв. 90-летию со дня рождения В.С. Романова, Минск, 16–17 мая 2017 г. / Белорусский государственный технологический университет.- Минск: БГТУ, 2017. – С. 93–97.
8. Кравчук, В. Г. История формирования границ Беловежской пуцы / В. Г. Кравчук, В. В. Кравчук // Беловежская пуца. Исследования. – Брест: «Альтернатива», 2016. – Вып. 14. – С. 20–32.
9. Никифоров, М. Е. План управления Национальным парком «Беловежская Пуца», / М. Е. Никифоров. – Минск : ГНПО «Научно-практический центр НАН по биоресурсам», 2008. – 245 с.
10. Изменения и дополнения к Плану управления Национальным парком «Беловежская пуца», утвержденному 24 ноября 2008 г., 2015.
11. Положение о Национальном парке «Беловежская пуца» Указ Президента Республики Беларусь 09.02.2012 № 59 (в редакции Указа Президента Республики Беларусь 16.03.2016 № 99).
12. Проект ведения охотничьего хозяйства участка №1 Государственного природоохранного учреждения «НП «Беловежская пуца». НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам. Минск, 2017.

13. Фенчук, В. А. Эффект моратория – убеждения о росте численности волка в Беловежской пушче не подтверждаются данными мониторинга, но могут лечь в основу управленческих решений / В. А. Фенчук // Современные проблемы охотоведения и сохранения биоразнообразия: мат-лы Междунар. научно-практ. конф., посв. 90-летию со дня рождения В.С. Романова, Минск, 16–17 мая 2017 г. / Белорусский государственный технологический университет.- Минск : БГТУ, 2017. – С. 161–163.

## СИНАНТРОПНЫЙ КОМПЛЕКС ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ ЛЕСОХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА «ВЫГОНОВСКОЕ»

ДЕМЯНЧИК В.В

ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси»,  
г. Брест

*The composition of the synanthropic species of vertebrate of villages Vygonoshchi, Bobrovichi in the north-west of the Belorussian Polissie near the WHE «Vygonovskoe» of the National park «Belovezhskaya Pushcha» is considered. The habitation of three species of Amphibia, 32 species of Aves, 15 species of Mammalia is established. The abundance, density, facts of appearance and disappearance of synanthropic species are estimated.*

В составе региональных комплексов позвоночных животных повсеместное распространение имеют и виды тесно связанные с селитебными экосистемами. Такие виды имеют существенное значение для поддержания ключевых группировок многих животных или зоофагов – обитателей естественных природных экосистем. Кормовые территории всех животных, размножающихся в населенных пунктах в разной степени связаны с природными биотопами. Лесоохотничье хозяйство «Выгоновское» представляет собой обширный природный массив озер, лесов, болотных мелколесий и лугов. В центре расположен небольшой хозяйственно-туристический комплекс, а с юга непосредственно примыкают границы населенных пунктов: деревень Бобровичи и Выгонощи. В отличие от д. Каменюки, состав фауны населенных пунктов Выгоновского филиала Беловежской пушчи (с 1958 г.), судя по публикациям, остается малоизученным [1, 2]. В данной статье приводятся результаты исследований синантропных видов – основного ядра диких позвоночных животных, обитающих в населенных пунктах на границе ЛОХ «Выгоновское».

**Материалы, методы и объект исследований.** Основные материалы получены в ходе исследований в 2005-2017 гг. Полевые исследования во все сезоны года проведены методами: маршрутными (транссект), картирования, целевых поисков. Использованы технические средства регистраций: оптические приборы, ультразвуковые детекторы, давилки, живоловки, паутинные сети. Использовался метод анализа остатков питания сов (домового сыча *Athene noctua*, ушастой совы *Asio otus* и серой неясыти *Strix aluco*).

Объектом исследования были дикие синантропные позвоночные животные. То есть те виды, размножение которых на 67 % и больше локализовано в пределах селитебных экосистем (населенные пункты или технические здания и сооружения за их пределами). Более подробная методология выделения синантропов обсуждается в специальной публикации [3].

Регистрация обитания, размножения по возможности документировалась экологически этичными средствами (фотографирование, сбор и хранение остатков жилищ, скорлупы яиц, перьевых и скелетных остатков и прочих дериватов).

Всего в составе синантропов зарегистрировано 50 видов (таблица 1). Учеты проведены на постоянных территориях (стационарах), охватывающих основные контуры деревень Выгонощи и Бобровичи по 6, 7 и 1,1 км<sup>2</sup> соответственно (таблица 2). Для сравнения использованы данные, полученные на других стационарах региона и естественных угодьях ЛОХ «Выгоновское», а также фондовые сведения Полесского аграрно-экологического института НАН Беларуси (ПАЭИ). Статистическая обработка проведена по программе Statistica 6.0.

Таблица 1 – Состав и численность синантропных видов позвоночных животных стационаров селитебных экосистем дд. Выгонощи и Бобровичи 2010-2017 гг.

№ п/п	Виды животных	Выгонощи			Бобровичи		
		n ( $\bar{x}$ )	%	примечание	n ( $\bar{x}$ )	%	примечание
<b>Земноводные</b>							
1	Зеленая жаба <i>Bufo viridis</i>	+		сокр, зим	-		исч
2	Камышовая жаба <i>Bufo calamita</i>	++		зим	++		зим
3	Гребенчатый тритон <i>Triturus cristatus</i>	+		зим	+		зим
<b>Птицы</b>							
4	Белый аист <i>Ciconia ciconia</i>	21	1,69	сокр, зим (ед)	3	1,32	сокр
5	Сизый голубь <i>Columba livia</i>	45	3,63	сокр, зим	-		исч
6	Кольчатая горлица <i>Streptopelia decaocto</i>	-		исч (гн), прол, зим (ед)	-		исч
7	Домовый сыч <i>Athene noctua</i>	1	0,08	сокр, зим	-		
8	Чёрный стриж <i>Apus apus</i>	3	0,24	появл	-		
9	Удод <i>Upupa epops</i>	5	0,4	сокр	4	1,76	сокр
10	Зелёный дятел <i>Picus viridis</i>	-		зал (ед)			исч
11	Сирийский дятел <i>Dendrocopos syriacus</i>	2	0,16	появл, увел, зим	-		
12	Хохлатый жаворонок <i>Galerida cristata</i>	1	0,08	сокр, зим	-		исч

13	Деревенская ласточка <i>Hirundo rustica</i>	195	15,76	сокр	40	17,69	сокр
14	Воронок <i>Delichon urbica</i>	250	20,21	увел	31	13,71	увел
15	Полевой конек <i>Anthus campestris</i>	1	0,08	флукт	1	0,44	
16	Белая трясогузка <i>Motacilla alba</i>	45	3,63		35	15,48	
17	Горихвостка-чернушка <i>Phoenicurus ochruros</i>	65	5,25	сокр	8	3,53	сокр
18	Обыкновенная горихвостка <i>Phoenicurus phoenicurus</i>			исч	1	0,44	сокр
19	Черноголовый чекан <i>Saxicola torquata</i>	-		зал, появл	-		
20	Обыкновенная каменка <i>Oenanthe oenanthe</i>	5	0,4	сокр	-		исч
21	Рябинник <i>Turdus pilaris</i>	1	0,08	увел, зим	12	5,31	зим
22	Садовая камышевка <i>Acrocephalus dumetorum</i>	2	0,16	увел	1	0,44	
23	Зеленая пересмешка <i>Hippolais icterina</i>	9	0,72		8	3,53	сокр
24	Славка-завирушка <i>Sylvia curruca</i>	4	0,32	сокр			исч
25	Серая мухоловка <i>Muscicapa striata</i>	3	0,24	сокр	7	3,09	сокр
26	Галка <i>Corvus monedula</i>	-		прол(ед)	-		
27	Грач <i>Corvus frugilegus</i>	-		прол(ед) (2017)	-		
28	Обыкновенный скворец <i>Sturnus vulgaris</i>	275	22,23	сокр	48	21,23	
29	Просянка	3	0,24	появл	-		
30	Полевой воробей <i>Passer montanus</i>	195	15,76	зим	7	3,09	сокр, зим, перел
31	Домовой воробей <i>Passer domesticus</i>	55	4,44	зим	15	6,63	сокр, перел
32	Европейский вьюрок <i>Serinus serinus</i>	2	0,16	сокр			исч
33	Обыкновенная зеленушка <i>Carduelis chloris</i>	15	1,21	увел, зим	1	0,44	сокр, зим
34	Щегол <i>Carduelis carduelis</i>	25	2,02	зим	3	1,32	сокр, зим



35	Коноплянка <i>Carduelis cannabina</i>	9	0,72	сокр	1	0,44	сокр
	Итого (гнезд. пар птиц):	1237	100,0		226	100,0	
<b>Млекопитающие</b>							
37	Белогрудый ёж <i>Erinaceus concolor</i>	++		зим	++		
38	Белобрюхая белозубка <i>Crocidura leucodon</i>	+++		появл, увел, зим	-		
39	Водяная ночница <i>Myotis daubentonii</i>	+++			+		
40	Прудовая ночница <i>Myotis dasycneme</i>	++			+		
41	Нетопырь-карлик <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	++		увел	+++		увел
42	Нетопырь малый или пигмей <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	++			+++		увел
43	Лесной нетопырь <i>Pipistrellus nathusii</i>	++			++		
44	Северный кожанок <i>Eptesicus nilssonii</i>	+					
45	Поздний кожан <i>Eptesicus serotinus</i>	++			-		
46	Двухцветный кожан <i>Vespertilio murinus</i>	++			-		
47	Каменная куница <i>Martes foina</i>	+++		появл, увел, зим	-		
48	Лесной хорь <i>Mustela putorius</i>	++		исч, зим			исч
49	Мышь домовая <i>Mus musculus</i>	++++		зим	++		зим
50	Крыса серая <i>Rattus norvegicus</i>	++		увел, зим	++		сокр, зим
51	Крыса черная <i>Rattus rattus</i>	+++		зим	+		зим

Примечание:

Статус численности в селитебных экосистемах:

- в ходе специальных исследований размножение не установлено
- зим зимующий регулярно
- зим(ед) зимующий единично
- зал залетный в гнездовой период (приравнивается к вероятно размножающимся видам)
- зал(ед) залетный единично
- пер перелетный между населенными пунктами (для оседлых видов)
- прол пролетный, мигрирующий

исч	в последние 10 лет исчезнувший
исч(гн)	исчезнувший на гнездовании
флукт	колебание численности на $\geq 50$ % от среднемноголетней численности (для птиц)
появл	появление в последние 10 лет
увел	увеличение численности в последние 10 лет на 30 % и более от среднемноголетней численности
сокр	численности в последние 10 лет на 30–50 % и более от среднемноголетней численности

#### Относительная численность для млекопитающих и амфибий

- ++++ одна выводковая колония (группировка) повышенной численности или несколько выводковых колоний, особо крупные колонии иных категорий (многочисленный, массовый вид)
- +++ выводковая колония (группировка), или регулярные колонии иных категорий (обычный вид);
- ++ колонии (группировки) иных категорий (редкий, малочисленный вид)
- + факт, устойчивого обитания особи (особей), единичные регистрации размножения или стабильного обитания (очень редкий, спорадичный вид)

Уточнение видов по скелетным фрагментам проведено с помощью специалистов ПАЭИ НАН Беларуси. Организационное содействие в проведении технически сложных учетов (контрольный отлов сетями, прочесывание местности) было оказано преподавателями и студентами Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина и местными жителями. Всем этим людям автор выражает искреннюю благодарность.

**Результаты и обсуждение.** Первые попытки выделения синантропов среди животных Полесья и Беларуси были предприняты в начале XX века [4]. Эта группа на примере птиц изучалась и для основной территории Беловежской пушчи [1].

Результаты изучения видового состава синантропных животных показаны в таблице 1. Всего в фауне южной полосы территории Беларуси выявлено 60 видов позвоночных животных – синантропов. На территории стационаров зарегистрировано 50 видов, т.е. 83 % от общего числа синантропов-позвоночных известных для Белорусского Полесья [3]. В их числе все три вида-синантропа из класса позвоночных. Несмотря на местоположение стационаров в сплошном лесоболотном массиве здесь обитают 32 вида-синантропа птиц. А всего в южной части Беларуси известно 35 птиц-синантропов [3].

На стационаре зарегистрированы 15 видов-синантропов из класса млекопитающих, среди 22 видов этой категории, известной в южной части Беларуси.

По сравнению с другими стационарами общие показатели видового многообразия синантропных видов несколько отличаются (таблицы 2, 3).

Бобровичи, как «лесная» приозерная деревня отличается малым числом синантропных птиц, здесь их всего 18 видов. Выгонощи, как более крупная деревня, по числу синантропных видов птиц (27) приближается к максимальным значениям этого показателя в регионе (таблица 2). Видовое многообразие и степень доминирования (индексы Шеннона и Симпсона соответственно) синантропной орнитофауны характеризуются среднерегionalными значениями. Синантропные птицы д. Бобровичи выделяются повышенной плотностью гнездования 205,5 пар км<sup>2</sup> (таблица 3). Выравненность видового состава синантропной орнитофауны также имела среднерегionalные значения (таблица 2, рисунки 1-3).

Таблица 2 – Экологические показатели гнездящихся синантропных видов орнитофауны дд. Выгонощи и Бобровичи и других стационаров в западной части Белорусского Полесья 2010-2015 гг.

Стационары, площадь, в км <sup>2</sup>	Синантропные виды					
	Индекс Шеннона	Индекс Симпсона	Общее число видов (-исч)	Гнездящихся видов (-проп)	Видовая насыщенность	Индекс Бергера-Паркера
Семигостичи 6,7	2,8462	0,2336	29	27	0,0040	0,4245
Стахово 6,7	3,2874	0,1413	23	23	0,0034	0,2673
Коробье 1,8	3,0179	0,1759	15	9	0,0050	0,3214
Пинск 6,7	3,6405	0,1078	24	23	0,0034	0,1877
Выгонощи 6,7	3,1809	0,1486	28	27	0,0040	0,2225
Бобровичи 1,1	3,3047	0,1316	18	18	0,0164	0,2124
Ивацевичи 6,7	3,4325	0,1340	23	23	0,0034	0,2647
Томашевка 6,7	3,6022	0,1148	29	29	0,0043	0,2198
Белое озеро 1,05	2,4005	0,2596	10	10	0,0105	0,4308
Б.Турна 4	3,0945	0,1737	30	30	0,0078	0,3291

Доминирующее положение в численности гнездящихся группировок синантропных птиц в годы интенсивного картирования составили 5-10 видов. Но как и на других стационарах относительная численность и ранжирование видов заметно отличались (рисунки 1-3). По сравнению с даже близкими стационарами (Ивацевичи) в населенных пунктах ЛОХ «Выгоновское» нет некоторых широкораспространенных синантропных видов. Например, за годы исследований, грач в качестве пролетного вида (небольшая стая около 60 особей) впервые зарегистрирован только в октябре 2017 года. В Бобровичах грач не зарегистрирован ни в годы наших исследований, ни в предыдущие

годы (фонды ПАЭИ). Похожая ситуация наблюдается в отношении сизого голубя. В Бобровичах этот вид исчез еще в 1980-е годы.

Таблица 3 – Структура синантропных видов позвоночных животных дд. Выгонощи и Бобровичи и других стационаров в западной части Белорусского Полесья по состоянию на 2017 г.

Показатели численности	Выгонощи	Бобровичи	Ивацевичи
Площадь стационара	6,7	1,1	6,7
Число зарегистрированных видов	50	30	37
Число размножающихся видов	46	28	32
Число вероятно размножающихся видов	1	1	5
Число неразмножающихся видов	0	0	0
Число зимующих видов	21	9	18
Общая численность птиц (пар, $\bar{x}$ )	1237	226	699
Плотность (для птиц пар/км.кв.)	184,6	205,5	104,3
Число видов с прогрессированием численности	9	3	3
Число видов, численность которых сокращается, флуктуирует	14	13	6
Число видов появившихся на размножении	6	0	
Число исчезнувших видов	2	9	

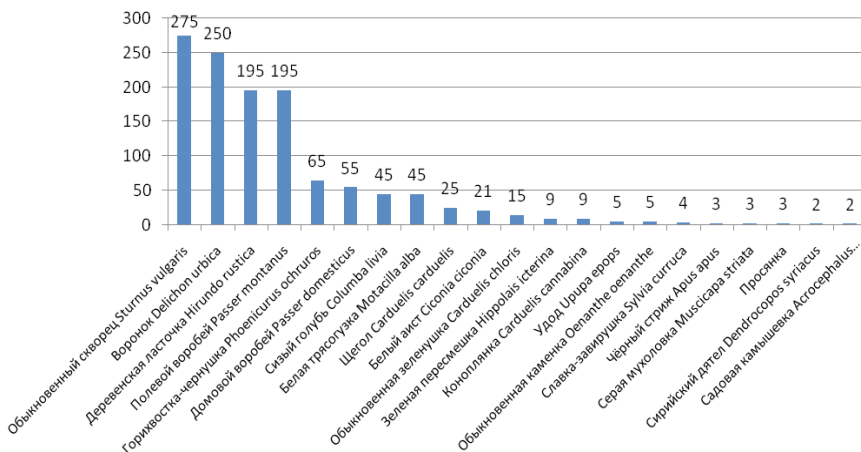


Рисунок 1 – Численность гнездящихся пар птиц-синантропов на стационаре д. Выгонощи в 2010-2015 гг.

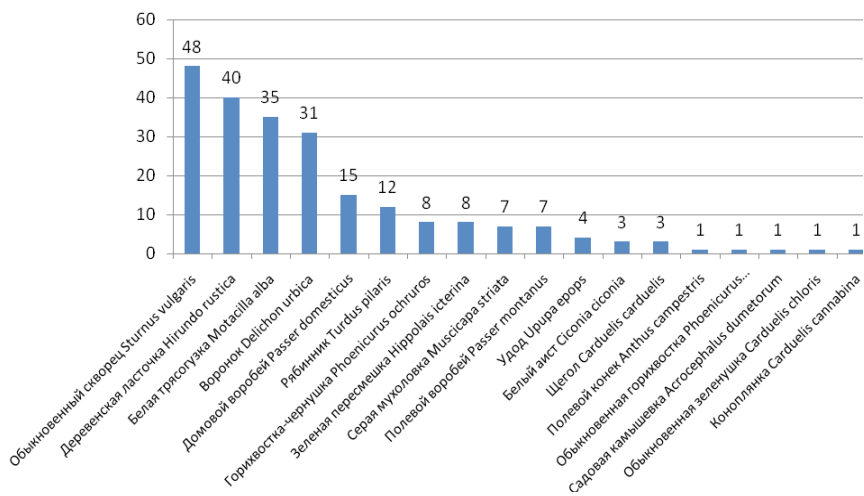


Рисунок 2 – Численность гнездящихся пар птиц-синантропов на стационаре д. Бобровичи в 2010-2015 гг.

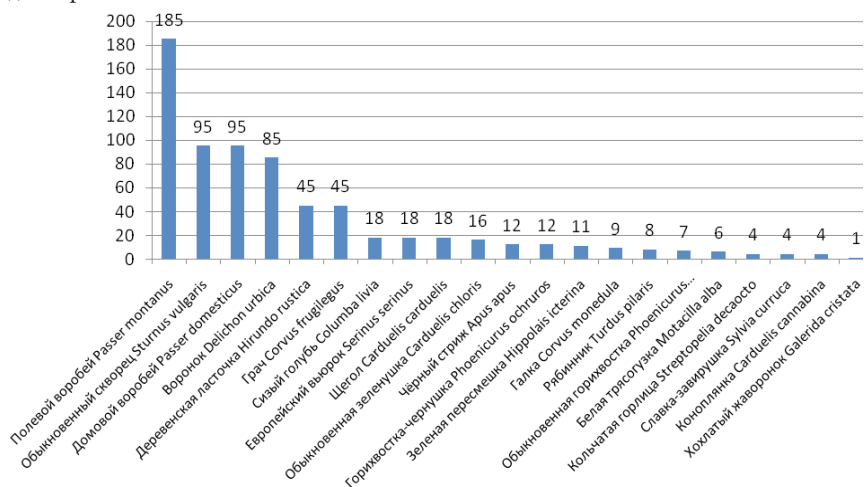


Рисунок 3 – Численность гнездящихся пар птиц-синантропов на стационаре г. Ивацевичи в 2010-2015 гг.

Последняя гнездящаяся группировка сизого голубя на чердаке магазина была уничтожена лесной куницей. Неуклонное сокращение численности сизого голубя наблюдается и в Выгонощах, где к настоящему времени обитает единственная гнездящаяся группировка 35-50 пар. Эта группировка подвергается значительному прессу хищничества. В течение августа-марта тетеревятники истребляют не менее 20-40 % голубей. Значительное коли-

чество уничтожают куницы, лисицы, бродячие собаки и бездомные кошки. От полного исчезновения голубей спасают неплохие защитные условия гнездового участка: 100 % особей размножаются и ночуют в крупных зданиях. Периодически регистрируются пролетные особи, в т.ч. голуби с польскими кольцами, на территории хозяйственно туристического комплекса на берегу Выгонощанского озера.

Несколько своеобразно изменение численности скворца, доминирующего вида в 2010–2017 г. среди птиц-синантропов. Средняя за годы исследований плотность его гнездования в Выгонощах 41,04 пары / км<sup>2</sup>. Максимальная численность скворца в Выгонощах отмечена в 2014 г. – 52 пары/км<sup>2</sup>. Но уже с 2015 г. наблюдается сокращение гнездящихся пар в деревенской застройке. При этом наблюдается склонность этого вида к полукOLONIALному образу жизни. Наиболее крупные поселения скворца до 40 пар известны в Выгонощах под крышами трех соседних зданий животноводческого комплекса.

Похожее изменение численности характерно и для воронка (городской ласточки). В Выгонощах и Бобровичах на регулярном гнездовании этот вид появился в 1970-е годы на фоне массового строительства гидротехнических, животноводческих, общественных зданий из железобетона и кирпича (фонды ПАЭИ). Максимальная численность воронка – 520 пар или 77,61 пар/км<sup>2</sup> зарегистрировано в Выгонощах. Более 80 % воронок было сконцентрировано в крупнейшей колонии на животноводческом комплексе. В связи с приведением в действие санитарных норм и правил содержания животноводческих комплексов и других зданий, а также из-за сокращения поголовья КРС, дальнейшая судьба этого полезного вида фауны на стационарах остается непредсказуемой.

Как показано в таблице, 72 % численности гнездящихся группировок синантропных видов формируют 5 видов: деревенская ласточка, воронок, скворец, полевой воробей и белая трясогузка (таблица 1). Кроме последнего вида, для остальных этих птиц свойствен колониальный образ жизни на гнездовых, послегнездовых кочевках и зимовках.

Последнее десятилетие особенно интересно в плане динамики видового состава синантропных видов птиц и млекопитающих. В Выгонощах за этот период появилось на размножении 6 новых видов птиц и млекопитающих (таблица 1). Это означает увеличение видового состава размножающихся синантропов-позвоночных после 2007 г. на 13 %. В то же время в Бобровичах ничего подобного не отмечено.

В динамике исчезновения видов-синантропов, наоборот, лидируют Бобровичи. Здесь по состоянию на 2017 г. исчезло 9 ранее размножавшихся видов, т.е. 32 % от числа (28) размножающихся синантропных видов (таблица 3). Исчезновение 1/3 размножающихся синантропных видов в Бобровичах отражает радикальную трансформацию состава фауны этого стационара. Это может объясняться резким сокращением традиционной хозяйственной

деятельности: прекращением сенокосения, механизированного земледелия, исчезновением КРС и других сельскохозяйственных животных, а также хищничеством диких зверей.

Существенную количественную трансформацию синантропной фауны отражают факты снижения численности 30 % и 48 % гнездящихся видов в Выгонощах и Бобровичах (данные таблицы 3). На этом фоне наблюдается процесс заселения населенных пунктов представителями естественных экосистем. Например, за период наших исследований в черте населенных пунктов впервые отмечено размножение лисы *Vulpes vulpes*, ушастой совы *Asio otus*, сороки *Pica pica* (появление гнездовой группировки), американской норки и других диких животных, не относящихся к синантропам.

Появление 6 новых видов синантропных птиц и млекопитающих объясняется расширением ареала с южного и юго-западного направлений, за исключением черного стрижа. Появление этих регионально новых видов происходило путем внутреннего «заполнения» жизненного пространства, когда передовые группировки продвинулись далеко на север по оптимальным руслам расселения. Эта версия подтверждается и аналогичным расселением крупных видов насекомых южного происхождения: паука-аргопы в 1990-е годы и богомола в 2017 г.

#### **Выводы:**

1. Синантропные позвоночные животные дд. Выгонощи и Бобровичи включают 3 вида амфибий, 32 вида птиц, 15 млекопитающих.

2. Видовое разнообразие и степень доминирования синантропных животных характеризуются среднерегиональными значениями. Повышенной плотностью гнездования синантропных птиц отличаются Бобровичи (205,5 пар/км<sup>2</sup>).

3. Доминирующие 5 видов птиц (по 10 % и более) формируют 72 % численности синантропной орнитофауны: *Delichon urbica*, *Hirundo rustica*, *Sturnus vulgaris*, *Motocilla alba*. Не отмечены широко распространённые в Беларуси виды-синантропы: *Corvus frugilegus*, *Columba livia* (Бобровичи), *Streptopelia decaocto* (Бобровичи).

4. За последнее десятилетие в Выгонощах состав размножающихся видов-синантропов увеличился на 13 %. Появление 6 регионально новых видов объясняется зоогеографической причиной. В Бобровичах за этот период исчезло 32 % размножающихся синантропных видов, что связано с хозяйственной депрессией и хищничеством на этой территории.

Работы выполнены в рамках проекта Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований Б16М-036 в 2015-2016 гг.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Дацкевич, В. А. Исторический очерк и некоторые итоги орнитологических исследований в Беловежской пуще (1945–1985 гг.) / В. А. Дацкевич. – Витебск : ВГУ, 1998. – 114 с.

2. Zedlitz, O. Die Avifauna des Westlichen Pripjet-Sumpfes im Lichte der Forschung deutscher Ornithologen in dem Jahren 1915–1918 / O. Zedlitz // Journ. Ornithol. – Jg. 68, 1920, H. 2. – S. 50–90, 177–235, 350–388. – Н. 3. – S. 269–406.

3. Демянчик, В. В. Синантропный экологический комплекс и структура населения позвоночных животных селитебных территорий Белорусского Полесья / В. В. Демянчик, М. Е. Никифоров // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук. – 2017. – № 3. – С. 7–17.

4. Шнитников, В. Н. Птицы Минской губернии / В. Н. Шнитников. – Москва : Типография Т-ва И. Н. Кушнерев и К<sup>о</sup>, 1913. – 475 с.



## ВИДОВОЙ СОСТАВ И ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ОБИЛИЕ РУКОКРЫЛЫХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА» ПО ДАННЫМ ДЕТЕКТОРНЫХ УЧЕТОВ 2014-2016 ГГ.

<sup>1</sup>ДОМБРОВСКИЙ В. Ч., <sup>2</sup>ФЕНЧУК В. А., <sup>3</sup>DIETZ. M.

<sup>1</sup>ГНУ «НПЦ НАН Беларусі па біорэсурсам», г. Мінск, Беларусь,

<sup>2</sup>ОО «Ахова птушак Бацькаўшчыны», г. Мінск, Беларусь, <sup>3</sup>Institut für  
Tierökologie und Naturbildung, Laubach, Germany

*In 2014-2016 we carried point and rout surveys of bats on the territory of National park «Bielaviežskaja Pušča» using time expansion and real time systems. The surveys showed presence of 14 speices, including two new species for the National park – Myotis dasicineme and Nyctalus lasiopterus and one species group Myotis brandtii/M. mystacinus. Together with literature data, this puts the number of bat speices registered for the National park to 17. The paper present detailed information on the occurrence of each speices.*

**Введение.** Первые сведения о рукокрылых Беловежской пушчи относятся к началу XX столетия. Немецкий исследователь р. Рёриг (Rörig, 1918) приводит 7 видов летучих мышей: ушан, широкоушка, ночница большая, ночница Наттерера, рыжая вечерница, нетопырь-карлик и поздний кожан). Дальнейшие исследования данной группы животных на территории заповедно-охотничьего хозяйства проходило уже в послевоенное время. Экспедиция Московского государственного университета выявила в Беловежской пушче 7 видов рукокрылых, но видовой состав оказался несколько иным: водяная и усатая ночницы, ушан, рыжая вечерница, нетопырь-карлик, двухцветный кожан и северный кожанок (Морозова-Турова, 1954; Туров, 1955). После 1955 года изучение рукокрылых в Беловежской пушче было поднято на качественно новый уровень благодаря работам А.Н. Курскова. В опубликованной им монографии (Курсков, 1981б), видовой состав рукокрылых Беловежской пушчи включает уже 13 видов: большая ночница, водяная ночница, ночница Наттерера, усатая ночница, ушан, европейская широкоушка, малая и рыжая вечерницы, нетопырь-карлик, лесной нетопырь, северный кожанок, двухцветный кожан, поздний кожан. Помимо выяснения видового состава изучались морфометрические показатели, экология размножения, питание, характеристики выводковых колоний, биотопическое распределение, миграционная активность, зимовки и некоторые другие аспекты биологии рукокрылых (Курсков, 1958а, 1958в, 1959, 1960, 1965, 1968, 1973, 1981а, 1993, 1994).

Развитие молекулярно-генетических методов исследований в конце XX столетия привело к выделению ряда новых видов из состава существующих таксонов видового ранга. Так, усатая ночница была разделена как минимум на четыре самостоятельных вида в пределах ее европейского ареала, ушан – на

пять отдельных видов, а нетопырь-карлик – на два вида (Dietz et al., 2009). В результате в Беловежской пуще оказалось две группы видов-двойников: 1) усатая ночница и ночница Брандта (бывшая усатая ночница *sensu lato*); 2) нетопырь-карлик и нетопырь-пигмей (бывший нетопырь-карлик *sensu lato*). Таким образом, фауна рукокрылых Беловежской пущи «автоматически» пополнилась двумя новыми видами. Это позволило последующим исследователям выделять уже 15 видов рукокрылых (14 аборигенных и один редкий залетный в прошлом) на территории Беловежской пущи (Демянчик, Демянчик, 2006).

В 2013 г. в Беловежской пуще стартовал новый проект по изучению фауны рукокрылых. На этот раз были использованы самые передовые технологии – ультразвуковые детекторы и миниатюрные радиопередатчики. Радиомечение позволило выявить 21 материнскую колонию 7 видов (Dietz et al., 2017). Часть данных пока находится на стадии обработки.

В настоящей работе представлены результаты детекторных учетов, проведенных в разных типах местообитаний Беловежской пущи и обобщена информация по статусу каждого из видов рукокрылых, отмеченных на ее территории.

**Материалы и методы.** В период 4 июля – 3 августа 2014 года были проведены 15-минутные точечные учеты рукокрылых с использованием детектора Pettersson D240 в 23 точках на территории всех лесничеств национального парка, а 28 июня – 1 июля 2015 года – маршрутные учеты рукокрылых с использованием детектора Batlogger M в лесных биотопах по просекам общей протяженностью 9,1 км (таблица 1, рисунок 1). Дополнительно, 4-5 апреля 2016 года были проведены точечные учеты рукокрылых в период весенней миграции на берегу Хмелевского озера (площадка 7 в таблице 1).

Таблица 1 – Учетные площадки и маршруты на территории Беловежской пущи

№ площадки/ маршрута	Дата	Общая длительность учета/длина маршрута	Описание площадки/маршрута
1	8.07.2014, 29.07.2014	30 мин	Пересечение канала лесной мелиорации и дороги возле д. Белая
2	29.07.2014	15 мин	д. Белая
3	8.07.2014, 29.07.2014	30 мин	Мост через р. Белая
4	8.07.2014, 29.07.2014	30 мин	Мост через р. Лесная в д. Каменюки
5	9.07.2014, 2.08.2014	30 мин	Мост через р. Лесная у д. Пашуки
6	9.07.2014, 2.08.2014	30 мин	Берег небольшого пруда рядом с сосновым лесом

7	5.07.2014, 1.08.2014, 4.04.2016	45 мин	Берег оз. Хмелевского рядом с заболоченным лесом
8	5.07.2014, 6.07.2014, 1.08.2014	45 мин	Берег широкого канала, соединяющего озера Хмелевское и Лядское
9	6.07.2014, 28.07.2014	30 мин	Дамба между оз. Лядское и каналом, рядом заболоченный лес
10	7.07.2014, 28.07.2014	30 мин	Дамба между оз. Лядское и низинным болотом
11	8.07.2014, 28.07.2014	30 мин	Зарастающие пруды рыбхоза рядом с заболоченным лесом
12	5.07.2014, 27.07.2014	30 мин	Мост через р. Наревка
13	4.07.2014, 26.07.2014	30 мин	Шлюз на р. Наревка
14	5.07.2014, 26.07.2014, 27.07.2014	45 мин	Мост через канал Гвозна, рядом лес
15	4.07.2014, 26.07.2014	30 мин	Открытое поле с мелиоративными каналами, рядом большой ангар
16	4.07.2014, 26.07.2014	30 мин	Открытое поле с мелиоративными каналами
17	10.07.2014, 3.08.2014	30 мин	Лесополоса у д. Тиховоля
18	10.07.2014, 11.07.2014, 3.08.2014	45	Мост через р. Нарев
19	11.07.2014, 3.08.2014	30 мин	Мост через р. Рудавка в д. Рудня
20	10.07.2014, 2.08.2014	30 мин	Мост через р. Нарев
21	5.07.2014	15 мин	Заболоченный мелколиственный лес в пойме р. Наревка
22	5.07.2014	15 мин	Заболоченный мелколиственный лес в пойме р. Наревка
23	4.07.2014, 26.07.2014	30 мин	Заболоченный мелколиственный лес в пойме р. Наревка
М1	28.06.2015	2 км	Дубрава кисличная («Заповедная дубрава», Королево-Мостовское л-во)
М2	28.06.2015	0,6 км	Сосняк мшистый (урочище Турля, Королево-Мостовское л-во)
М3	29.06.2015	0,5 км	Ольс (Королево-Мостовское л-во)
М4	30.06.2015	0,5 км	Ольс (Королево-Мостовское л-во)

M5	30.06.2015	1,5 км	Ольс (Никорское л-во)
M6	30.06.2015	1,0 км	Дубрава (Никорское л-во)
M7	1.07.2015	1,5 км	Сосняк (Никорское л-во)
M8	02.07.2015	1,5 км	Сосняк сфагновый (Ясенское л-во)

**Результаты и их обсуждение.** Всего за время исследований получено 709 записей эхолокационных сигналов, из них 606 удалось определить до вида. Выявлено 14 видов и одна группа видов (усатая ночница/ночница Брандта, плохо диагностируемые данным методом), в том числе два новых вида для национального парка – прудовая ночница и гигантская вечерница (таблица 2).

Таким образом, согласно литературным данным и результатам наших исследований, по состоянию на 2017 год, полный видовой состав рукокрылых Беловежской пушчи включает 17 видов. Ниже приводится подробная информация по каждому виду.

Таблица 2 – Состав рукокрылых по результатам детекторных учетов на территории Беловежской пушчи в 2014-2016 гг.

Вид	Число регистраций	Площадка/маршрут (соответствуют нумерации в таблице 1 и на рисунке 1)
<i>Barbastella barbastellus</i>	41	1, 3, 5, 6, 8, 10, 20, 23, M1, M2, M3, M5, M6, M7
<i>Eptesicus nilssonii</i>	42	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 15, 16, 18, 19, 20
<i>Eptesicus serotinus</i>	55	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, M2
<i>Myotis brandtii</i> / <i>M. mystacinus</i>	18	12, 21, 22, M1, M5
<i>Myotis daubentonii</i>	66	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 20
<i>Myotis dasycneme</i>	1	8
<i>Myotis nattereri</i>	5	8, 10, 13, 23
<i>Nyctalus leisleri</i>	38	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, M3, M4, M5
<i>Nyctalus noctula</i>	193	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, M2, M3, M4, M5, M8
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	1	7
<i>Pipistrellus nathusii</i>	30	4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, M3
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	16	2, 3, 4, 5, 9, 10, 13, 19, M4
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	69	3, 4, 6, 7, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20, M1, M3, M4, M5

Vespertilio murinus	28	5, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 20, М3, М5, М8
Plecotus auritus	3	9, 14, 15
Итого	606	

### Род Ночницы – *Myotis* Каур, 1829

1. **Большая ночница *Myotis myotis* Borkh., 1797.** Самый крупный представитель рода ночниц в Беларуси. А.Н. Курсков (19816), ссылаясь на р. Рерига (1918) указывает на регистрацию одного экземпляра в годы 1-й мировой войны в Беловежской пушце. Согласно этому автору Беларусь не входит в ареал большой ночницы, а единичные встречи этого вида на территории страны касаются случайно залетных особей. Таким образом, в Беловежской пушце ночница большая – очень редкий залетный вид. Топографическая привязка единственной регистрации вида на данной территории отсутствует.

2. **Прудовая ночница *Myotis dasycneme* Boie, 1825.** Относительно крупный вид, но уступает по размерам большой ночнице. Ранее не встречался на территории Беловежской пушцы. В процессе проведения детекторных учетов 1 августа 2014 года была сделана одна акустическая регистрация данного вида на берегу широкого канала к западу от оз. Лядского. Запись эхолокационных сигналов данной особи находится в коллекции авторов. Статус прудовой ночницы можно определить как очень редкий залетный вид.

3. **Водяная ночница *Myotis daubentonii* Kuhl, 1819.** Относительно мелкий вид. В условиях Беловежской пушцы колониальные поселения обнаружены в сооружениях человека и в дуплах деревьев (Курсков, 1958, 1981а). Установлены факты зимовки вида в Хвойникском лесничестве (Демянчик, Демянчик, 2006). По результатам наших учетов встречается на всех типах водоемов национального парка и является одним из доминантов по количеству регистраций. Часто охотится низко над водой, собирая насекомых с ее поверхности. Статус в Беловежской пушце – обычный размножающийся оседлый вид.

4. **Ночница Брандта *Myotis brandtii* Eversmann, 1845.** Ранее рассматривалась в качестве подвида ночницы усатой *sensu lato*. Как показал анализ музейных коллекций, по крайней мере часть усатых ночниц сборов А.Н. Курскова, по современным представлениям относятся к ночнице Брандта (Курсков, 19816). Акустически данные виды с трудом различаются между собой. В наших учетах они идут как комплекс видов-двойников. Регистрации такого комплекса видов сделаны в основном в старых заболоченных лиственных лесах. Максимальное относительное обилие отмечено в заповедной дубраве – 5,5 регистраций на один километр

маршрута. В 2014-2015 гг. ночницы Брандта отлавливались паутинными сетями в старой заболоченной дубраве в окрестностях д. Белый Лесок (устное сообщение М. Dietz).

5. **Усатая ночница *Myotis mystacinus* Kuhl, 1817.** Самый мелкий представитель рода ночниц в Беловежской пуще. В разные годы середины XX столетия на ее территории отловлено не менее тридцати особей (Курсков, 1981б). Поскольку позднее данный вид был разделен на два очень близких морфологически вида-двойника, нельзя с уверенностью говорить, с каким именно видом приходилось работать предыдущим исследователям. По результатам полевых исследований в течение последних пяти лет на территории Белорусского Полесья, как и в Беловежской пуще, встречена только ночница Брандта (Dombrovski et al., 2017; Dombrovski, 2017). Таким образом, статус усатой ночницы как редкого размножающегося вида требует подтверждения документированными находками.

6. **Ночница реснитчатая, или Наттерера *Myotis nattereri* Kuhl, 1817.** Средних размеров зверек. Редкий размножающийся оседлый вид Беловежской пущи. Здесь за всю историю исследований до 2010 г. было обнаружено всего девять особей, включая двух детенышей и пять зимующих самок (Курсков, 1981б; Демянчик, Демянчик, 2006). 15 июля 2015 года одна лактирующая самка реснитчатой ночницы отловлена паутинными сетями в заповедной дубраве недалеко от д. Ляцкие. Материнские колонии располагались в дуплах дятлов или полостях выпавших сучков в живых дубах старше 120 лет (Dietz et al., 2017). Детекторные учеты подтверждают редкость вида. Выявлено только четыре локалитета: два в окрестностях оз. Лядского и два в пойме р. Наревки.

#### **Род Ушаны – *Plecotus* Geoffroy, 1818**

7. **Бурый ушан *Plecotus auritus* L., 1758.** Среднего размера летучая мышь с очень большими ушами, достигающими длины тела. Обычный размножающийся оседлый вид Беловежской пущи. Распространен равномерно по территории, не образуя нигде больших колоний. Специфика охотничьего поведения ушанов (собирательство в кронах деревьев, редкое использование ультразвуковых сигналов, очень маленький радиус обнаружения) делает мало пригодной для его выявления методику детекторных учетов. За всю историю изучения рукокрылых Беловежской пущи до 2010 года здесь отловлено более 100 особей этого вида, включая зимующих особей и лактирующих самок (Курсков, 1981б; Демянчик, Демянчик, 2006). 15 июля 2015 года в заповедной дубраве отловлено 3 лактирующие самки бурого ушана. Материнские колонии данного вида обнаружены за отставшей корой и в трещинах сухих деревьев (Dietz et al., 2017).

**Род Широкоушки – *Barbastella Gray, 1821*****8. Европейская широкоушка *Barbastella barbastellus Schreber, 1774.***

Средних размеров летучая мышь. Обычный размножающийся оседлый вид Беловежской пушчи (Курсков, 19816). Типичным охотничьим биотопом широкоушки является полог старого разреженного леса. По результатам наших учетов относительно чаще встречался в лесных биотопах. Наибольшее относительное обилие отмечено в старой дубраве и сосняке (маршруты М2 и М6) – 9-12 регистраций на один километр маршрута. Распространение по территории парка в основном определяется наличием старовозрастного леса, но регистрировался также в других биотопах – в поймах рек, на открытых полях вдоль каналов, на прудах рыбхоза, на низинном болоте, в населенных пунктах. Колонии обнаруживались как в лесу за отставшей корой деревьев, так и в человеческих постройках. В Беловежской пушче находится одна из крупнейших по численности гибернационных группировок этого вида на территории Беларуси (Демянчик, Демянчик, 2006). Материнские колонии насчитывали не более 20 особей и располагались за отставшей корой и в узких трещинах сухих хвойных деревьев старше 80 лет (Dietz et al., 2017).

**Род Вечерницы – *Nyctalus Bowdich, 1825***

**9. Малая вечерница *Nyctalus leisleri Kuhl, 1817.* Летучая мышь среднего размера. Является дендрофильным видом, устраивающим колонии исключительно в дуплах деревьев.** 18.05.1957 г. А.Н. Курсков (19816) обнаружил в Беловежской пушче колонию в составе 32 самок в дупле сосны, сделанном дятлом. Четыре особи (в том числе две лактирующие самки) были отловлены в южной части лесного массива в июле 2001 и 2002 гг. (Демянчик, Демянчик, 2006). Малая вечерница является обычным широко распространенным мигрирующим видом на территории национального парка. Во время детекторных учетов отмечалась как в лесных, так и в большинстве открытых биотопов национального парка. Нередко охотится на уровне крон деревьев над асфальтовыми дорогами, пересекающими лесной массив.

**10. Рыжая вечерница *Nyctalus noctula Schreber, 1774.* Один из наиболее крупных представителей рукокрылых Беларуси и наиболее многочисленный дендрофильный вид рукокрылых национального парка по количеству регистраций.** А.Н. Курсков (19816) обследовал около тысячи особей в составе 44 колоний. Рыжие вечерницы предпочитали поселяться в дуплах, устроенных в старых соснах. По результатам наших учетов является доминантом как в лесных, так и в открытых местообитаниях национального парка. Обладает стремительным прямолинейным полетом. Охотится высоко над кронами деревьев в поймах рек и на болотах.

11. **Гигантская вечерница** *Nyctalus lasiopterus* Schreber, 1780. Самый крупный вид рукокрылых Европы. В Беловежской пуще ранее не отмечался. Единственная акустическая регистрация мигрирующей особи произошла 4.04.2016 г. на оз. Хмелевском. Запись эхолокационных сигналов данной особи находится в коллекции авторов.

**Род Нетопыри – Pipistrellus Kaup, 1829**

12. **Лесной нетопырь** *Pipistrellus nathusii* Keyserling et Blasius, 1839. Мелкий вид рукокрылых, но самый крупный представитель рода Pipistrellus в Беларуси. Долгое время не регистрировался в Беловежской пуще. Впервые выявлен А.Н. Курсковым (19816) в период осеннего пролета. По нашим данным вид довольно обычен на учетах в пойменных биотопах национального парка. В 2015-2016 гг. на территории национального парка выявлены материнские колонии данного вида численностью 65-75 особей (Dietz et al., 2017).

13. **Нетопырь-пигмей** *Pipistrellus pygmaeus* Leach, 1825. Таксономически новый вид, выделенный из состава нетопыря-карлика sensu lato (Mayer, Helversen, 2001). Самый мелкий представитель рукокрылых Беларуси. Морфометрические показатели нетопырей-карликов, добытых А.Н. Курсковым в Беловежской пуще соответствуют средним значениям для нетопыря-пигмея, полученным в смежных регионах Полесья (наши данные). Вероятно, большая часть информации по нетопырю-карлику, полученная предыдущими авторами, на самом деле относится к его двойнику. Это частично подтверждается и нашими детекторными учетами, поскольку виды-двойники хорошо различаются частотным диапазоном ультразвуковых сигналов. Учеты показывают, что нетопырь-пигмей является одним из доминантов среди рукокрылых национального парка, а его относительная встречаемость в четыре раза превышает таковую нетопыря-карлика. Нетопырь-пигмей широко распространен по территории Беловежской пущи, встречаясь в разных типах леса, поймах рек и населенных пунктах. Наибольшее относительное обилие отмечено в заболоченном черноольшанике – 20 регистраций на один километр маршрута. Материнские колонии насчитывали 100-200 особей и располагались за отставшей корой старых сухих деревьев широколиственных пород (Dietz et al., 2017).

14. **Нетопырь-карлик** *Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 1774. Чуть крупнее предыдущего вида. До разделения на виды-двойники был одним из наиболее многочисленных и изученных видов в Беловежской пуще. Так, в период с 1948 по 1980 гг. в Беловежской пуще было окольцовано 297 особей или 43 % от особей всех видов вместе взятых, окольцованных в тот период (Курсков, 19816). Теперь же установить какие находки, описанные в литературе, относятся к нетопырю-пигмею, а какие к нетопырю-карлику



не представляется возможным. Требуется повторное подтверждение размножения данного вида на территории Беловежской пуши. До получения таких данных статус его остается неясным. По результатам наших учетов является немногочисленным видом, встречающимся в основном в селитебных и пойменных ландшафтах национального парка.

**Род Двухцветные кожаны – *Vespertilio Linnaeus* 1758**

15. **Двухцветный кожан *Vespertilio murinus* L., 1758. Летучая мышь среднего размера.** Является характерным обитателем селитебных ландшафтов, реже встречается в лесу. В Беловежской пуше в прошлом обследовано более 300 особей, из которых более 93 % были самцами (Курсков, 1981б). До недавнего времени факты размножения вида в пуше не регистрировались. Впервые две лактирующие самки отловлены 16.07.2001 г. в окрестностях д. Каменюки Каменецкого р-на (Демянчик, Демянчик, 2006). По результатам наших учетов является обычным видом национального парка. Охотничьими биотопами являются в основном открытые местообитания (поймы рек и озер, луга, поля).

**Род Кожаны – *Eptesicus Rafinesque*, 1820**

16. **Поздний кожан *Eptesicus serotinus* Schreber, 1774. Летучая мышь крупного размера.** Характерный вид селитебных биотопов. Неоднократно добывался в Беловежской пуше предыдущими исследователями (Курсков, 1981б; Демянчик, Демянчик, 2006). Регулярно отмечается на зимовках. Летние поселения связаны с постройками человека. По результатам наших детекторных учетов охотничий участок вида как правило включал аллеи, окрестности населенных пунктов, поймы рек. Однако в небольшом количестве встречался и в глубине лесного массива. Широко распространен по всей территории и является обычным оседлым видом фауны рукокрылых Беловежской пуши.

17. **Северный кожанок *Eptesicus nilssonii* Keyserling et Blasius, 1839.** Зверек средних размеров. Долгое время не отмечался на территории Беловежской пуши. Отсутствует в старых фаунистических сводках. Впервые 2 особи данного вида отловлены в Беловежской пуше в 50-х годах XX столетия (Морозова-Турова, 1954). Позже было добыто несколько десятков особей в постройках человека, в том числе в период размножения (Курсков, 1981б; Демянчик, Демянчик, 2003). В ходе наших исследований многократно регистрировался во время детекторных учетов в разных типах открытых местообитаний Беловежской пуши. Является обычным размножающим оседлым видом национального парка.

Таким образом, в Беловежской пуше зарегистрировано наибольшее видовое богатство рукокрылых в сравнении с другими относительно хорошо изученными крупными природными территориями Полесья – Национальным парком «Припятский», где выявлено 13 видов

(Домбровский и др., 2012), ландшафтным заказником «Старый Жаден», 12 видов (Dombrovski et al., 2017) и Полесским государственным радиационно-экологическим заповедником, 12 видов (Домбровский, 2017). Беловежская пушта имеет ключевое значение в качестве репродуктивного центра для многих редких видов: реснитчатой ночницы, ночницы Брандта, европейской широкоушки, малой вечерницы, северного кожанка. Однако необходимо обратить внимание, что статус таких видов-двойников, как усатая ночница и нетопырь-карлик *sensu stricto*, требует уточнения.

Работа выполнена в рамках «Программы в поддержку заповедности в Беловежской пуште», выполняемой ГПУ «Национальный парк «Беловежская пушта» и общественной организацией «Ахова птушак Бацькаўшчыны» при поддержке Франкфуртского зоологического общества (Германия).

### ЛИТЕРАТУРА

1. Демянич, М. Г. Современное состояние рукокрылых Беловежской пушты / М. Г. Демянич, В. Т. Демянич // Беловежская пушта: исследования / ГПУ «НП «Беловежская пушта»; редкол.: А.В. Денгубенко [и др.]. – Брест: Академия, 2006. – Вып. 12. – С. 143–152.
2. Домбровский, В. Ч. Результаты учетов рукокрылых (Chiroptera) в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике в 2016-2017 гг. // Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси: Сборник статей XI Зоологической Междунар. научно-практ. конф., приуроченной к десятилетию основания ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Беларусь, Минск, 1–3 ноября 2017 г. – Т. 1. / редкол.: О. И. Бородин [и др.]. – Минск: Издатель А.Н. Вараксин, 2017, – С. 105–112.
3. Домбровский, В. Ч. Хироптерофауна Национального парка «Припятский» / В. Ч. Домбровский [и др.] // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: мат-лы II Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 22–26 окт. 2012 г. – С. 90–93.
4. Курсков, А. Н. Материалы к изучению летучих мышей Беловежской пушты / А. Н. Курсков // Сб. науч. тр. / Мин. сельского хоз-ва. – Минск, 1958а. – Вып. 1: Труды зап.-охотн. хоз-ва. Беловежская пушта. – С. 120–140.
5. Курсков, А. Н. О зимовках летучих мышей в Беловежской пуште / А. Н. Курсков // Тез. докл. 1-й зоол. конф. БССР. Минск, 1958б. – С. 133–134.
6. Курскоў, А. Н. Папярэднія рэзультаты кальцавання кажаноў у Беларусі / А. Н. Курскоў // Весці АН БССР. Сер. біял. навук, 1959. – № 1. – С. 118–120.
7. Курскоў, А. Н. Да распаўсюджання і экалогіі рукакрылых фауны Беларускай ССР / А. Н. Курсков – Весці АН БССР. Сер. біял. навук, 1960. – № 2. – С. 80–87.
8. Курсков, А. Н. Изучение миграции рукокрылых по данным кольцевания / А. Н. Курсков // В сб.: Экология позвоночных животных Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1965. – с. 64–76.
9. Курсков, А. Н. Роль рукокрылых в уничтожении насекомых – вредителей лесного и сельского хозяйства / А. Н. Курсков // Труды гос. зап.-охот. хоз-ва «Беловежская пушта», 1968. – Вып. 2. – С. 147–155.
10. Курсков, А. Н. Материалы к экологии европейской широкоушки в Белоруссии / А. Н. Курсков // В сб.: Редкие виды млекопитающих фауны СССР и их охрана. – М.: Наука, 1973. – С. 46–47.
11. Курсков, А. Н. Исследования рукокрылых в Беловежской пуште / А. Н. Курсков // Сб. науч. тр. / Гос. зап.-охотн. хоз-во «Беловежская пушта». – Минск, 1981а. – Вып. 5: Заповедники Белоруссии. Исследования. – С. 87–92.
12. Курсков, А. Н. Рукокрылые Белоруссии / А. Н. Курсков. – Минск: Наука и техника, 1981б. – 136 с.

13. Курсков, А. Н. Редкие виды рукокрылых, занесенные во второе издание «Красной книги Беларуси» / А. Н. Курсков // Сб. науч. тр. / Ин-т зоол. АН РБ, Науч.-произ. экол. центр «Верас-Эко». – Минск, 1993. – Вып. 3 : Охраняемые животные Беларуси. – С. 49–51.
14. Курсков, А. Н. Сезонные миграции рукокрылых Беларуси / А. Н. Курсков // Проблемы изучения, сохранения и использования биологического разнообразия животного мира : тез. докл. VII зоол. конф., Минск, 27–29 сент. 1994. / Ин-т зоол. АНБ; Мин. природн. рес. и охр. окр. среды РБ; редкол.: Ю. А. Вязович [и др.]. – Минск, 1994. – С. 254–255.
15. Морозова-Турова, Л. Г. Подземная полевка и северный кожанок в Беловежской пуще / Л. Г. Морозова-Турова. – Бюл. МОИП. Сер. биол., 1954. – Т. 59. – Вып. 5. – С. 93–94.
16. Туров, С. С. Предварительные замечания о фауне млекопитающих Беловежской пущи / С. С. Туров. – Уч. зап. МГПИ, 1955. – Т. 38. – Вып. 3. – С. 5–12.
17. Dietz C., Helversen von O., Nill D. 2009. Bats of Britain, Europe and Northwest Africa. London. – 400 p.
18. Dietz M., Brombacher M., Erasmy M., Fenchuk V., Simon O. Poster 71: Natural dynamics in forests increases the roosting possibilities for tree-dwelling bats // Abstracts of 5th International Berlin Bat Meeting «Are bats special?», Berlin, 23–27 February 2017. – P. 120.
19. Dombrovski, V. Fauna of bats (Mammalia, Chiroptera) of Stary Zhaden Protected Area, Southern Belarus / V. Dombrovski, V. Fenchuk, D. Zhurauliou // Proceedings of the Theriological School. – Kyiv, 2017. – Vol. 15. – P. 3–9.
20. Dombrovski, V. C. Maternity colonies of Brandt's bat *Myotis brandtii* in the Polesie state radiation-ecological reserve (Belarus) / V. C. Dombrovski // Proceedings of the Theriological School. – Kyiv, 2017. – Vol. 16. (in press).
21. Mayer, F. Helversen von O. 2001. Sympatric distribution of two cryptic bat species across Europe / F. Mayer // Biol. J. Linn. Soc. 74. – 365–374.
22. Rörig, G. Die Säugetiere (Bialowiez in deutscher Verwaltung) / G. Rörig. – Berlin : Paul Parey, 1918. – 171 p.

## ФОРМИРОВАНИЕ ВЫВОДКОВЫХ КОЛОНИЙ НЕТОПЫРЕЙ *PIPISTRELLUS SP.* В ЛОХ «ВЫГОНОВСКОЕ»

ДЕМЯНЧИК М.Г.

*Филиал кафедры зоологии и генетики УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина» в ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси», г. Брест*

*The process of the appearance in this region of an especially large breeding colony of *Pipistrellus pipistrellus* and *Pipistrellus pygmaeus* is estimated. The structure of one of the smallest breeding colonies of *Pipistrellus nathusii* is investigated. The peculiarities of nature that determine the quality of the environment for bats*

Среди 4 видов нетопырей, известных для территории Беларуси, в уголках ЛОХ Выгоновское обитают 3 представителя этого рода мышей. Лесной нетопырь и нетопырь-карлик – сравнительно распространенные, обычные виды фауны, были хорошо известны на территории Беларуси и Беловежской пушчи с начала териологических исследований [1, 2].

Однако достоверное размножение (выводковые колонии), биотопическое распределение и ряд других особенностей биологии нетопырей оставались неизученными.

Первые выводковые колонии лесного нетопыря на территории Беларуси зарегистрированы сравнительно поздно, только в середине 1990-х годов [3]. Относительно активное расселение нетопырей обозначилось после явной депрессии 1980-1990-х годов в начале XXI века. В литературе на этой части Европы недостаточно отражено появление выводковых и других скоплений нетопырей в ландшафтах, где их раньше не было.

В статье рассмотрены ситуации формирования самой крупной и самой маленькой выводковых колоний нетопырей, известных для территории Беларуси. Две такие колонии были выявлены в ранее «пустующих для нетопырей биотопах» южной периферии ЛОХ «Выгоновское».

**Материал и методы.** Целевые исследования проведены в разных местах современной территории ЛОХ «Выгоновское» в 1990-2017 гг.

Колонии и отдельные особи нетопырей разыскивались и изучались с помощью ультразвуковых детекторов D-200, D-240, а также методами: подслуша и обследования потенциальных убежищ, отлова особей в паутинные сети, анализа остатков корма хищных животных.

Всего контактными способом в ЛОХ «Выгоновское» изучено 0,6 тыс. особей лесного нетопыря *Pipistrellus nathusii*, нетопыря карлика *Pipistrellus pipistrellus*, малого нетопыря (пигмея) *Pipistrellus pygmaeus*. Окончательное

определение нетопырей проводилось по методикам Х. Дитца и О. Хельверзена [4].

**Результаты и обсуждение.** Территория ЛОХ Выгоновское представляет малонарушенный природно-территориальный комплекс 2 больших полесских озер (площадь 9 и 26 км<sup>2</sup>), обширного массива пушистоберезовых и черноольховых лесов с фрагментами лесных открытых и закустаренных болот 3 типов. Встречаются сосняки, смешанные лесные участки. С юга прилегают мелиорированные и освоенные болота, минеральные агрогодья и две деревни: Выгонощи и Бобровичи.

Территория ЛОХ отличается обильной кормовой базой (двукрылые и прочие насекомые) для летучих мышей мелкой и средней величины (нетопыри и ночницы).

На этой территории проходят регулярные миграции нетопырей 3 видов. Наиболее заметны миграционные колонии в июле-августе. В эту осеннюю миграцию некоторые транзитные колонии задерживаются в одних и тех же убежищах до 20 суток. Весенние миграции проходят, наоборот, сравнительно быстро.

В мае-июне до начала 2000-х годов выводковые колонии или похожие на выводковые колонии, несмотря на достаточно активные поиски, у нетопырей здесь не регистрировались.

В мае-июне 2010 г. в результате тотального обследования потенциальных убежищ нетопырей в д. Бобровичи удалось обнаружить контактным способом только 3 особи этого рода.

Два половозрелых самца лесного нетопыря в застройке на противоположных концах деревни были отловлены в фазу активного формирования выводковых колоний этого вида. Самцы не имели признаков болезней, видимых паразитарных поражений, врожденных патологий или серьезных травм (таблица 1).

Исключение – самец № 2, у которого дистальный край крыловой перепонки между 3 и 4 пальцами был разорван. Подобные травмы у самцов летучих мышей встречаются сравнительно часто.

Пойманные самцы выделялись среди представителей этого вида, измеренных в других местах Беларуси мелкими размерами и весом (табл.1). В более ранних исследованиях минимальные значения веса и длины предплечья были соответственно 6 г ( $\bar{X}=10,5$  г.), 31 мм ( $\bar{X}=34,5$ ) [3] и 34 мм ( $\bar{X}=35$ ) [2].

Кроме того, обнаружена мумифицированная тушка половозрелого самца нетопыря-карлика, погибшего в предыдущий сезон (2009 г.).

На участках в деревне и естественных экосистемах регистрировались охотящиеся особи нетопырей. Колоний этих видов, несмотря на интенсивные поиски (общая протяженность маршрутов с учетом повторов – 95 км в течение 4 дней) обнаружить не удалось.

Таблица 1 – Вес (г) и размеры одиночных самцов *Pipistrellus nathusii*, отловленных 27.05.2010 г. в домах № 3 и № 51 д. Бобровичи Ивацевичского района

№ п\п	Показатели	самец № 1	самец № 2
1	вес	5	4,5
2	длина предплечья	34	33
3	длина тела	54	52
4	длина хвоста	33	31
5	длина уха	11	10
6	длина козелка	6	5
7	ширина козелка	2	2
8	длина 1-го пальца	4,6	4
9	длина 5-го пальца	44	44
10	длина голени	13,7	13,1
11	длина ступни	6,4	6,3
12	размах крыльев	230	228

В 2011 г результаты поиска выводковых колоний нетопырей здесь также не имели успеха.

И только в 2012 г. выводковая колония нетопырей в Бобровичах была обнаружена практически через 2 часа после начала поисков. Колония самок нетопыря-карлика была выявлена в июне в стене малоиспользуемого здания в д. Бобровичи. В конце июня колония насчитывала максимальное число особей – 147 (наблюдения в течение 4 вечеров 3 учетчиками). Что соответствует средним значениям численности выводковых колоний нетопырей для первого десятилетия XXI в. в условиях региона.

Через 4 дня был проведен контрольный облов колонии во время возврата зверьков с первой (вечерней) кормежки (таблица 2). Состав выводковой колонии оказался типичным для этого вида. Заклещенность и травматизм взрослых и молодых особей были очень низкими.

Расположение выводковой колонии в целом соответствует типичным критериям для этого вида в условиях западной части Белорусского Полесья: селитебная застройка; краевая зона населенного пункта; близкое расположение крупного водоема; низкие уровни техногенных шумов; отсутствие постоянного ночного освещения; присутствие людей.

Для выяснения местоположения водоемов в течение 5 вечеров возле 3 мелких прудов и по берегу озера выставлялись дежурные наблюдатели.

В результате выяснилось, что ни пруды, ни доступная для детекторов 0,03 км литоральная полоса озера зверьками для водопоя и кормления в первой половине ночи не использовались.

Таблица 2 – Вес (г) и размеры (мм) особей из выводковой колонии *Pipistrellus pipistrellus* 02.07.2012 г. в д. Бобровичи

№ п\п	Показатели	Лактирующие самки (lim)	Летные молодые (lim)	
			♀♀	♂♂
1	вес (n=6)	7 ; 7,5	4,2;5,4	6;4,9
2	длина предплечья (n=10)	30,3; 30,3; 30,9	23,5; 27,3; 30,8; 31,6	26,9; 28,9; 27,1
3	длина 1-го пальца (n=6)	5,3; 4,5; 4,3	4,7;5,2	4,2
4	длина 5-го пальца (n=9)	37; 37; 38	29,2; 29; 36; 31	28;29
5	длина тела (n=3)	45; 43	38	
6	длина хвоста (n=3)	31; 31,5	26	
7	высота уха (n=4)	10,3;10,6;9,4	9,8	
8	длина крыла (от 1-го пальца до конца), (n=7)	56; 49; 52,9	38,6; 49,5; 43,9	36,5
9	размах крыльев (n=4)	220; 214	180	178
10	зараженность блохами	-	-	+
11	зараженность иксодовыми клещами	-	-	-
12	зараженность клещами иных таксонов	-	+	-
13	травмы	-	+	-

Для этих целей нетопыри, вероятно, использовали центральную часть акватории Бобровичского озера, как наиболее безопасную в отношении хищников и механических препятствий (зарослей травы и кустарников).

Еще более своеобразные результаты мониторинга нетопырей в д. Бобровичи оказались в 2013 г.

В середине июня (12.06.2013 г.) проведен учет вылетающих особей из этой колонии. Колония на этот раз характеризовалась явно повышенной численностью.

В течение 25 минут с 21.45 по 22.15 из колонии вылетели 208 особей. Массовый возврат особей начался с кормежки (около получаса) и означал присутствие в колонии нелетных молодых. Что и подтвердилось на вечернем вылете 13.06.13 г. Всего было отловлено 54 особи. Все они оказались лактирующими самками. Среди них было 43 % нетопыря-карлика и 57 % малого нетопыря. С учетом, что каждая самка имела как минимум по 1 детенышу, колония в минимальном исчислении насчитывала 416 особей. Что определяет это скопление как одну из крупнейших колоний для нетопырей, известных для Беларуси [2, 3].

Результаты изучения эколого-фаунистической ситуации в зоне обитания этой крупной колонии показали достаточно благоприятное состояние окружающей среды. Например, здесь весьма обычными оказались многие виды-индикаторы оптимального состояния природных комплексов (таблица 3). Несмотря на засушливость сезона многочисленны и активны даже в середине июня оказались редкие виды амфибий и птиц – потребители беспозвоночных (таблица 3).

С другой стороны, видовой комплекс некоторых птиц и амфибий (таблица 3) может условно считаться индикаторным в отношении качества природной среды для особо крупных колоний нетопырей.

Таблица 3 – Вечерняя активность позвоночных животных в радиусе 0,7 км от выводковой колонии *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus* д. Бобровичи 13.06.2013 г. 21.00-23.00 (В – визуальные регистрации, А – акустические, звуковые регистрации)

№ п/п	Виды животных	№ п/п	Виды животных	№ п/п	Виды животных
1.	Нетопырь карлик <i>Pipistrellus pipistrellus</i> , В,А	11.	Большая выпь <i>Botaurus stellaris</i> , А	21.	Сверчок речной <i>Locustella fluviatilis</i> , А
2.	Нетопырь малый <i>Pipistrellus pygmaeus</i> (пигмей), В,А	12.	Серая цапля <i>Ardea cinerea</i> , А	22.	Славка-черноголовка <i>Sylvia atricapilla</i> , А
3.	Нетопырь лесной <i>Pipistrellus nathusii</i> , А	13.	Коростель <i>Crex crex</i> , А	23.	Щегол <i>Carduelis carduelis</i> , А
4.	Рыжая вечерница <i>Nyctalus noctula</i> , В,А	14.	Кукушка обыкновенная <i>Cuculus canorus</i> , А	24.	Зяблик <i>Fringilla coelebs</i> , А
5.	Двухцветный кожан <i>Vespertilio murinus</i> , В,А	15.	Козодой <i>Caprimulgus europaeus</i> , А, В	25.	Ласточка деревенская <i>Hirundo rustica</i> , В
6.	Соня-полчок <i>Glis glis</i> , В	16.	Соловей обыкновенный <i>Luscinia luscinia</i> , А	26.	Овсянка обыкновенная <i>Emberiza citrinella</i> , В
7.	Вальдшнеп <i>Scolopax rusticola</i> , В,А	17.	Горихвостка обыкновенная <i>Phoenicurus phoenicurus</i> , А	27.	Квакша <i>Hyla arborea</i> , А
8.	Сизая чайка <i>Larus canus</i> , А,В	18.	Горихвостка чернушка <i>Phoenicurus ochruros</i> , А	28.	Жаба камышовая <i>Bufo calamita</i> , В
9.	Озерная чайка <i>Larus ridibundus</i> , А,В	19.	Пеночка-теньковка <i>Phylloscopus collybita</i> , А		
10.	Белый аист <i>Ciconia ciconia</i> , А,В	20.	Сверчок соловьиный <i>Locustella luscinioides</i> , А		

В жаркий весенне-летний сезон 2013 г. до глубокой осени здесь сохранялась повышенная численность комаров и прочих представителей крово-



сосущего гнуса. Эти насекомые составляют основную группу кормов и для нетопырей [5]. В качестве индикаторов беспозвоночных следует отметить и повышенную активность в этот сезон полевого *Gryllus campestris*.

Несомненные предпосылки для формирования особо крупной выводковой колонии нетопыря в д. Бобровичи в 2012-2013 гг. обеспечили и микробиотопические преимущества непосредственного убежища для особей. Колония имеет достаточную площадь щелей и полостей, расположена невысоко от земли (4 м), недоступна для проникновения типичных хищников (лесной *Martes martes* и каменной *Martes foina* куниц, сов *Strigiformes*, чеглока *Falco subbuteo*, серого сорокопуга *Lanius excubitor*, врановых *Corvidae*, скворца *Sturnus vulgaris*, дятлов *Picidae*, белки *Sciurus vulgaris*, полчка *Glis glis*, кошек *Felis catus*). Кроме сороки (ближайшие 2 гнездовья функционируют нерегулярно из-за хищничества куниц), численность других врановых здесь крайне низка.

В засушливый сезон 2013 г. на южной окраине ЛОХ «Выгоновское» зарегистрирована и не менее своеобразная выводковая колония третьего вида нетопырей – лесного нетопыря на восточной окраине д. Выгонощи. Эта колония также размещалась в здании и состояла 14.06.2013 г. из 26 лактирующих и беременных самок лесного нетопыря (80 %) и двухцветного кожана *Vespertilio murinus* (20 %).

В предыдущие 10 лет в этом здании и ближайшей зоне колонии нетопырей не обнаруживались. Столь маленькая колония лесного нетопыря может быть обусловлена засушливостью сезона. Этот вид нетопыря – один из самых гидрофильных из представителей данного рода в [3].

Таким образом, на южной окраине ЛОХ «Выгоновское» в 2010-2013 гг. сформировалась одна из крупнейших для Беларуси особо крупная смешанная колония нетопырей двух видов: *Pipistrellus pipistrellus* и *Pipistrellus pygmaeus*, которая насчитывала в 2013 г. 208 лактирующих самок. Формированию этой успешной колонии способствовало благоприятное стечение экологической ситуации. Важнейшими среди благоприятных и оптимальных факторов и условий были: недоступность для хищников, обильная кормовая база, устойчивая жаркая погода.

Выявлена одна из наименьших для Беларуси выводковых колоний двухцветного кожана *Vespertilio murinus* и лесного нетопыря *Pipistrellus nathusii*, насчитывающая всего 26 самок, из которых 80 % составляли особи лесного нетопыря. Формированию выводковых колоний нетопырей предшествовало стабильное обитание в предыдущие сезоны на этих участках одиночных особей, преимущественно самцов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сержанин, Н. И. Млекопитающие Беларуси / Н. И. Сержанин. – Минск : Изд-во АН БССР, 1961. – 320 с.

2. Курсков, А. Н. Рукокрылые Беларуси / А. Н. Курсков – Минск : Наука и техника, 1981. – 136 с.
3. Демянчик, В. Т. Рукокрылые Беларуси: Справочник-определитель / В. Т. Демянчик, М. Г. Демянчик. – Брест : Издательство С. Лаврова, 2000. – 216 с.
4. Illustrated identification key to the bats of Europe [Electronic publication]. – Version 1.0. – Dietz, C., Helversen O. von, 15.12.2004. – 72 p.
5. Beck, A. Fecal analyses of European bat species / A. Beck // *Myotis*. – 1995. – Bd. 32–33. – P. 109–119.

## СТАТУС И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОРЛАНА-БЕЛОХВОСТА (*HALIAEETUS ALBICILLA*) В БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩЕ

КИТЕЛЬ Д.А.<sup>1</sup>, ЧЕРКАС Н.Д.<sup>1</sup>, КУЗЬМИЦКИЙ А.Н.<sup>2</sup>, ЖУРАВЛЕВ Д.В.<sup>3</sup>,  
БОГДАНОВИЧ И.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ГА «Ахова птушак Бацькаўшчыны», г. Минск, <sup>2</sup>ГПУ «НП «Беловежская пушча», аг. Каменюки, <sup>3</sup>НПЦ по биоресурсам НАН Беларуси, г. Минск

*In our article we analyze the known and published data about White-tailed Eagle distribution and places where adult birds were seen during breeding period since this species was first time observed at Belovezhskaya pushcha National park. Also we introduce new results based on our own investigation in 2016 and 2017 carried out on breeding sites of White-tailed Eagles.*

**Введение.** Орлан-белохвост является примером того, как крайне редкий вид за относительно небольшой промежуток времени увеличил свою численность в несколько раз и стал типичным обитателем специфичных биотопов (крупные озера и водохранилища, поймы рек, рыболовные пруды). Современный статус орлана в Беларуси определен как редкого гнездящегося и зимующего вида (Гричик, Бурко, 2013). В конце 80-х годов прошлого столетия в Беларуси было известно всего 3 гнездящие пары (Cherkas, 1989). В настоящее время численность в стране оценивается в 85-105 гнездящихся пар (Красная книга, 2014), и продолжает расти, о чём свидетельствуют исследования в отдельных регионах (Юрко, 2015; Ивановский, 2017; Китель, Шамович, 2017), поэтому указываемую цифру следует считать минимальной для страны или даже заниженной.

На территории Национального парка «Беловежская пушча» специальных исследований, посвященных орлану-белохвосту, никогда не проводилось, тем не менее есть достаточно много информации о наблюдении территориальных пар и находках гнезд. Для ТВП (Территории, важные для птиц) «Беловежская пушча» на период 2005-2007 гг. приводится 1-2 пары, для ТВП «Болото Дикое» на период 2006-2014 также 1-2 пары (Тэрыторыі, важныя для птушак у Беларусі, 2015).

Целью нашей работы был сбор и анализ новых и имеющихся более ранних данных о регистрациях территориальных особей орлана белохвоста в Национальном парке «Беловежская пушча» и его окрестностях.

В работе приводится литературный обзор, включающий в себя данные по гнездящимся и территориальным парам орлана-белохвоста, характеризующие этот вид с момента его появления в Беловежской пушче и по настоящее время.

**Материал и методы.** Для того, чтобы определить современный статус орлана-белохвоста в Беловежской пушче, нами было решено в 2016 и 2017 году

обследовать все известные гнезда, а также провести визуальные наблюдения в местах, где ранее в гнездовой период отмечались взрослые птицы.

Во время проверки гнезд анализировалось состояние постройки, наличие пятен помета, линных перьев взрослых птиц, остатков добычи. В единственном занятом в 2017 году гнезде птенец был окольцован по стандартной схеме цветного мечения, зарегистрированной специально для Беларуси: на одну лапу – черное кольцо, на другую – двуцветное сине-оранжевое (синий – сверху, оранжевый – снизу). На каждом кольце имеется кодировка из 4 символов: 1 буква и 3 цифры, также выгравированы надписи Minsk Belarus и [www.grrcn.ru](http://www.grrcn.ru) (Сайт Российской сети изучения и охраны пернатых хищников).

Визуальные наблюдения проводились на 10 территориях с 11 по 20 мая 2017 года в утреннее время, продолжительностью 4-5 часов с использованием зрительной трубы (×20-60) и бинокля (×8).

Авторы выражают благодарность А. Пекачу и Ф. Саевичу за помощь в проведении исследований и подготовке этой статьи.

**Результаты и их обсуждение.** В публикациях и отчетах белорусских исследователей орлан-белохвост, до начала 90-х годов прошлого столетия, в Беловежской пуще не значился. В сводке В.Ф. Гаврина (1955) этот вид не упоминается. В.А. Дацкевич (1998) в период своих исследований в Беловежской пуще в 1945-1985 гг. также не приводит сведений об этом виде. Однако его описание беркутов вызвало много споров среди орнитологов, и многие склоняются к мысли, что автор мог путать беркута с орланом-белохвостом. Для объективности приведем текст дословно. «...С вступлением в строй в 1965 г. большого искусственного водоема «Ляцкие» беркуты здесь стали появляться чаще, задерживаться до первых чисел мая. В 1975 г., в кв. 881, в 200 м от края водоема беркуты загнездились, устроив гнездо на полусухой высокой ели. Как гнездо, так и птицы возле него, хорошо просматривались со стороны водоема. Гнездование проходило успешно в течение 3 лет. В конце августа – начале сентября наблюдались молодые птицы. Наблюдений за размножением и сбора данных по питанию не проводилось из-за опасения потревожить их и откладывалось на будущее время. В 1978 г. ель с гнездом была срублена лесорубами и беркуты переселились в другой участок, видимо, в глубину лесного массива, поскольку поиски гнезда в полукилометровой зоне вокруг водоема были безрезультатными. Беркутов ежегодно и в настоящее время можно наблюдать во все летние месяцы почти ежедневно у водоемов «Ляцкие» и «Новое озеро» с которыми, видно, тесно связаны условия обитания этих птиц в пуще». Доводы орнитологов, утверждающие об ошибке В.А. Дацкевича, сводятся к тому, что описан биотоп обитания орлана-белохвоста. К тому же в ноябре 1975 года на оз. Ляцкие орлана отмечали польские орнитологи. Но отмеченный в ноябре месяце орлан мог быть мигрирующим. А гнездящегося на протяжении 3 лет беркута вряд

ли мог перепутать с орланом такой опытный орнитолог, каким был В.А. Дацкевич. Следует отметить, что в отчете Попенко, Дацкевича, Колосея за 1986 год отмечено, что до 1983 года птицы еще держались в гнездовой период в окрестностях озера. Так или иначе, этот случай наглядно демонстрирует, что все находки редких видов должны проходить фаунистическую комиссию.

В зарубежных публикациях сведения об орлане-белохвосте в Беловежской пуще весьма скудные. Так, С. Боровский и Ч. Околов (Borowski, Okolow, 1988) указывают, что в музее польского национального парка есть чучело орлана, добытого в Беловежской пуще 4 февраля 1929 года. Первое упоминание о встрече орлана-белохвоста в Беловежской пуще относится к началу XIX века (Brinken, 1828). Вновь орлан-белохвост был отмечен в Беловежской пуще в 1917 году (Reichenov, 1918). На польской части Беловежской пущи орлана отмечали в августе 1950 г., 1 июля 1957 г. и в национальном парке 10 марта 1975 года (Borowski, Okolow, 1988).

Гнездование орлана-белохвоста в польской части Беловежской пущи в 1985-2008 годы отмечено не было (Pugaciewicz, 2010). Но в 2014 году в отчете, посвященном малому подорлику, упоминается о двух парах орлана, одна из которых гнездящаяся (Pugaciewicz, 2014). Еще две гнездящиеся пары обитают недалеко от границы с Беларусью в окрестностях водохранилища Семянувка (личное сообщение Sławomir Niedźwiecki, Paweł Mirski).

Впервые на территории белорусской части Беловежской пущи орлан-белохвост отмечен польскими учеными 21 ноября 1975 года на оз. Ляцкие (Borowski, Okolow, 1988). Вновь зарегистрирован лишь только через 17 лет – 8 августа 1992 года. Весной 1993 года в 1 километре от этого же озера было обнаружено гнездо. По его величине можно предполагать, что орлан гнезвился здесь, вероятно, не более 2-3 лет (Черкас, 1995).

Гнездились орланы ежегодно в этом месте до 2003 года. После интенсивных рубок, которые приводились в этом квартале в 2002 и 2003 гг., орланы покинули гнездо. Птицы не гнездились в районе оз. Ляцкие и стали отмечаться на оз. Хмелевское. Причиной смены гнездового участка стало постоянное многолетнее беспокойство хищника на гнезде рабочими, проводящими в этом районе рубки в весенне-летний период. В окрестностях оз. Ляцкие гнездо находилось на вершине сосны, на высоте около 30 м, недалеко от дороги. При желании его можно было увидеть от интенсивно посещаемого туристического объекта «царь-сосна».

В 2004 году из оз. Хмелевское вода была спущена для проведения работ по углублению дна, после чего пара взрослых и один молодой орлан наблюдались вновь на озерах Ляцкие и Переровское, а также на прилегающих вырубках.

В 2005 году орланов видели на Ляцком и Хмелевском водохранилищах, а в 2006 и 2007 годах – только на Хмелевском. Вероятно, они гнездились в квартале 645 севернее этого водохранилища, но само гнездо не было найдено.

В 2009 году взрослых птиц наблюдали на обоих водоемах, а в 2010 (личное сообщение А.А. Кислейко) было обнаружено и обследовано новое гнездо в квартале 680 в 150 метрах от водохранилища Ляцкое. Выяснилось, что пара в этом году не размножалась, но периодически посещала гнездо, о чем свидетельствовали остатки питания. По нашим наблюдениям, на оз. Ляцкие орланы отмечались в 2011-2013 годах. В 2016 году активность пары взрослых птиц в июне была отмечена на границе леса, примыкающего к Хмелевскому водохранилищу, а наблюдение здесь птенца-слетка в августе говорит о том, что птицы, вероятно, гнездились где-то рядом. Известное с 2010 года гнездо на сосне в квартале 680 вблизи водохранилища Ляцкое оказалось в 2017 году незанятым, оно осунулось и поросло травой. В этом же квартале было обнаружено новое гнездо на черной ольхе, вероятно, построенное в 2017 году. Пара взрослых орланов на Хмелевском водохранилище и одна особь на Ляцком были отмечены практически одновременно 05 мая 2017 г. Во время визуальных наблюдений с дороги между водохранилищем Ляцкое и прудом Промежуточный 16 мая 2017 г. отмечено территориальное поведение взрослого орлана (согнал непополовозрелого орлана) и успешная охота, после которой хищник понес рыбу по азимуту прямо на новое гнездо. Во время обследования гнезда было установлено, что лоток выстлан сухой травой на манер занимаемых гнезд, однако само гнездо было пустое. О том, что оно посещается орланами, свидетельствовала только рыба чешуя. Визуальное наблюдение на Хмелевском водохранилище 19 мая 2017 г. результатов не принесло – взрослых птиц не отмечалось. По всей видимости, пара периодически меняет гнезда, перемещаясь с одного водохранилища на другое, хотя, по сути, оба водоема и связующий их пруд являются одним охотничьим участком. Достоверных данных о присутствии двух пар на данной территории в течение одного сезона получено не было.

В период 1993-2006 гг. помимо Ляцкого водохранилища орлан-белохвост в гнездовой период отмечался и в других местах Беловежской пушчи. Одна пара отмечалась около водохранилища Сипурка. В более поздние годы, без указания конкретных дат, орланы, со слов рыбаков, также наблюдались на этом водохранилище (личное сообщение В. Прокопчука).

В 2007 г. было обнаружено гнездо в квартале 506 Хвойнического лесничества. В этом же году, по сообщению В. Черкаса, орлан-белохвост в пойме р. Наревка добыл черного аиста. В последующие годы в этих местах проходили интенсивные рубки, что, вероятно, заставило орланов покинуть эту территорию. В 2013 году в квартале 533 д. Бернацким найдено гнездо, расположенное на дубе. К настоящему времени дерево с гнездом упало. В гнездовом материале авторами были собраны костные останки жертв орлана. В остатках питания было обнаружено около 10 клювов голенастых птиц и фрагменты мелких и крупных млекопитающих. В последующем жилое

гнездо орлана-белохвоста было найдено на вершине сосны в квартале 507. Вероятно, эта пара сыграла решающую роль в ликвидации колонии белых аистов в д. Бабинец.

Во время визуальных наблюдений в мае 2017 года в пойме р. Наревка (около 800 метров от гнезда орлана), а также на Переровском пруду (потенциальная охотничья территория) наличие территориальной пары орланов подтверждено не было.

Предполагалось гнездование пары птиц в Бровском лесничестве в пойме реки Нарев. О гнездовании орлана-белохвоста в этом лесничестве до 2006 г. указывал Борель Е.И. По его информации, гнездо располагалось за инженерными сооружениями государственной границы в пойме р. Нарев. В окрестностях водохранилища Семянувка, в белорусской части Беловежской пушчи, орланы-белохвосты в гнездовой период регистрировались регулярно. Авторы 18 марта 2010 г. наблюдали за орланом, который пролетел над мостом вниз по течению и скрылся за лесом. В 2016 году местный лесник обнаружил в квартале 4 Бровского лесничества гнездо, которое располагалось на верхушке усыхающей осины. На момент проверки (14 мая 2017 г.) в нём находился один птенец, который был окольцован авторами. По сообщению Центра кольцевания птиц Беларуси, этого птенца наблюдали 23 февраля 2018 г. в Польше около посёлка Беловежа – в 20 км от места кольцевания (рисунок 1). Осенью, по сообщению местного лесника, гнездо на осине упало.

Наблюдавший за орланами в марте и апреле 2003 года в пойме р. Лесная Правая (без конкретной привязки к населенному пункту) А.В. Абрамчук (2006) склоняется к мнению, что это могли быть размножающиеся птицы. В пойме этой реки, по нашим данным, предполагается наличие двух пар орланов: одна – охотящаяся в окрестностях д. Вилы, урочищ Плянта и Докудово (наблюдения 2009 и 2016 гг.), вторая – в окрестностях д. Подбельские Огородники (наблюдение А.А. Кислейко, 17 июня 2010 г.). В окрестностях торфоплощадки у д. Чернаки 8 июля 2011 г. орланы охотились и улетали с добычей за 5 километров, предположительно в сторону гнезда (личное сообщение В.Ч. Домбровского). Пара орланов наблюдалась 15 мая 2017 г. у д. Подбела. Птицы прилетели со стороны охотничьего вольера «Пашуки» и около часа кружили, а потом сели в пойме. Активной охоты и приносов корма зафиксировано не было.

В урочище Никор, 18 марта 2010 г., по данным «Летописи природы», наблюдали двух взрослых птиц. В этом месте национального парка взрослые и неполовозрелые орланы регистрируются круглогодично на протяжении последних 10 лет. Около урочища Рогачик 15-16 августа 2017 г. был отмечен неполовозрелый орлан, который мог быть птенцом местной пары.

Также было обследовано гнездо на сосне в квартале 204 на окраине болотного массива Дикое, обнаруженное впервые одним из авторов данной



статьи и А.В. Абрамчуком в 2007 году. На момент обнаружения в гнезде находился птенец (птеныц?). В 2016 и 2017 годах гнездо не занималось, но собранные под ним останки жертв орлана хорошей сохранности (кости, рыба, чешуя) свидетельствуют о том, что гнездо перестало посещаться относительно недавно. Возможно, пара сместилась, поскольку в 2017 году взрослых орланов наблюдали на болоте Дикое в нескольких местах, но в окрестностях данного гнезда птиц выявлено не было.



Рисунок 1 – Орлан-белохвост, окольцованный 14.05.2017 в Бровском лесничестве и наблюдавшийся 23.02.2018 в Польше в окрестностях посёлка Беловежа. Авторы фото: А. Пекач и М. Kosinski

Еще одно гнездо на окраине болота Дикое (на сухом дубе) в квартале 216, в котором ранее гнезился большой подорлик, также обследовалось в 2016 и 2017 годах. Гнездо регулярно посещалось птицами, без признаков размножения, о чем свидетельствуют относительно неплохо сохранившиеся останки жертв, линные перья орлана и свежие пятна помета.

Со слов лесника, в 2017 году в феврале и марте взрослые птицы отмечались на болоте вдоль реки Нарев, а также севернее места расположения гнезда. Там же одна взрослая птица наблюдалась на болоте несколько позже, в гнездовой период. Возможно, пара построила новое гнездо и сместилась, периодически посещая старую постройку. Кроме Беловежской пушчи орлан-белохвост регистрировался на гнездовании на прилегающей территории. Егерь Пружанского лесхоза (Третьяк) отмечал его на гнездовании в 2003-2004 гг. в восточной части болота Дикое Берёзовского лесничества Пружанского лесхоза, недалеко от искусственного водохранилища, за пределами современной границы национального парка. Ранее в этом лесничестве, зимой



была найдена погибшая взрослая птица. В «Летописи природы» за 2006 г. говорится, что орлан был отмечен на гнездовании в восточной части болота Дикое без указания конкретных мест (возможно, имелась в виду та же пара из Березовского лесничества). В 500 метрах на запад от автодороги Р47, идущей через болото Дикое и 100 метрах севернее р.Нарев 08 июля 2011 г. наблюдался один взрослый орлан, летевший с юго-запада на северо-восток. Начиная с 03 мая 2017 г., взрослые орланы наблюдались в северо-восточной части болота Дикое (наблюдения с вышки около торфоплощадки «Черные Лозы» и дороги между дд. Залесье и Новый Двор). Охотничий участок пары включает весь массив болота восточнее дороги, а также поля с мелиоративной сетью каналов севернее д. Клепачи. Можно предположить, что в настоящее время в северо-восточной части болота имеется отдельная пара. Вместе с тем, 16 августа 2017 г. неполовозрелый орлан с двумя взрослыми птицами были отмечены на падали в квартале 272 около трассы Р47, которые вполне могли быть парой гнездящейся на болоте Дикое.

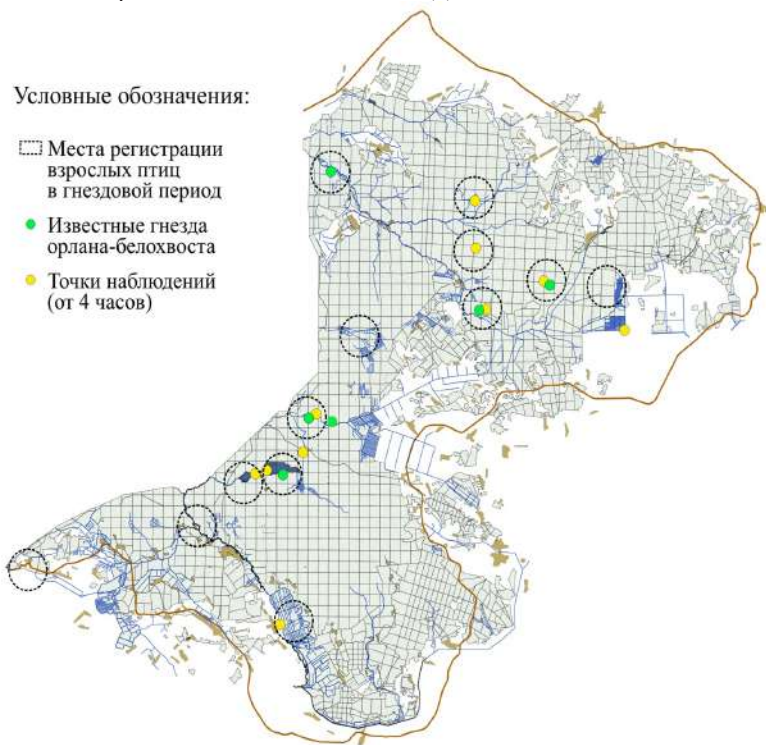


Рисунок 2 – Размещение гнезд и предполагаемых территориальных участков орлана-белохвоста в Национальном парке «Беловежская пушча».

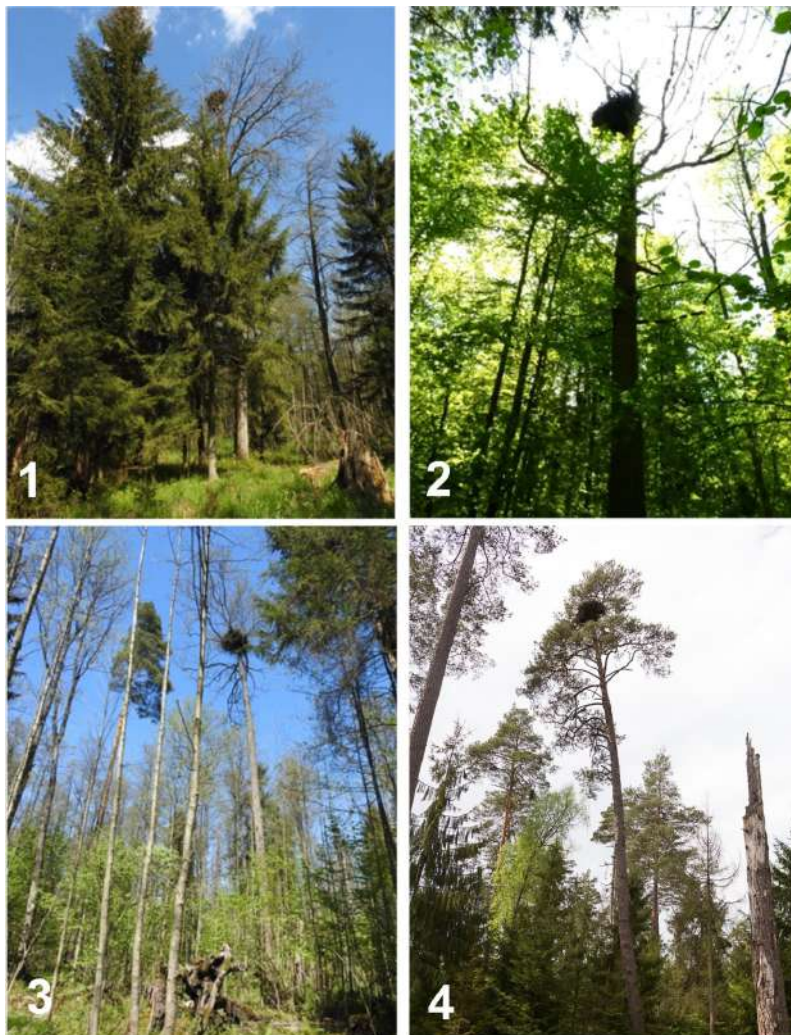


Рисунок 3 – Гнезда орлана-белохвоста в Беловежской пуще: 1. осина в кв. 4 (обвалилось осенью 2017); 2. дуб (сухой) в кв. 216; 3. черная ольха в кв. 680; 4.; 5. сосна в кв. 204

В пойме реки Рудавка 14 мая 2017 г. на краю лесного массива был отмечен одиночный взрослый орлан, который час просидел на сухой ели, после чего полетел в направлении болота Глубокое. Примерно в этот же период во время проведения учетов большого подорлика на этом же болоте были подняты два взрослых орлана, которые улетели в восточном направлении. В окрестностях болота Глубокое предполагается наличие как минимум

одной территориальной пары орланов. Очевидно, что данная территория в отношении орлана до конца не обследована.

Таким образом, нам удалось собрать информацию об орланах, отмеченных в гнездовой сезон на 13 различных территориях (рисунок 2). Проанализировав характер регистраций птиц, можно предположить, что в современных границах национального парка находится около 10 гнездящихся пар орлана-белохвоста. В 2017 году существовало 5 известных гнезд, принадлежавших 4 парам, одно из которых к концу года обвалилось (рисунок 3).

В холодный период года взрослые и молодые птицы регулярно отмечаются на падали (рисунок 4) и остатках после охот (внутренности, шкуры).

На территории Беловежской пуши также весь год наблюдаются неполовозрелые особи орлана, которые зачастую держатся на охотничьих участках местных пар. Один из орланов, помеченных птенцом в Польше GPS/GSM-передатчиком, довольно долгое время провел на территории национального парка (личное сообщение Pawel Mirski). Ещё одна интересная находка отмечена 5 апреля 1995 г. – возле подкормочной площадки в Свислочском лесничестве были найдены останки орлана-белохвоста с эстонским кольцом («Estonia, Matsalu 010»). Как выяснилось, это была самка, окольцованная 13 июля 1985 г. в Латвии, возле озера Каниерис. В 1992 году она, будучи больной, отлавливалась в Венгрии, а после лечения выпущена на волю.



Рисунок 4 – Орланы-белохвосты возле останков павшего животного (фотоматериал получен с фотоловушки, установленной в рамках Природоохранного проекта для Беловежской пуши)

**Выводы.** Данных, которые нам удалось собрать, проверить и проанализировать, далеко недостаточно, чтобы делать выводы относительно точной численности и распространения орлана-белохвоста в Беловежской пуще. Известные гнезда в последние годы занимаются довольно редко, и причины этому явлению выяснить пока не удалось. Увеличение численности орлана-белохвоста в Беловежской пуще, вероятно, обусловлено хорошей кормовой базой. По предварительным данным, его рацион, помимо рыбы, включает значительную долю голенастых и других птиц и млекопитающих. Помимо этого, в качестве резервных источников пищи он может использовать мертвых животных, которых здесь в достатке в любое время года.

Большие массивы старовозрастного леса с неширокими поймами рек и обширные низинные болота требуют от орланов использовать весь потенциал территории, а доступность в этих местах определенных жертв обусловлена характером паводка. Вероятно, в годы, когда есть проблемы с добычей корма, пары могут вовсе не приступать к размножению или же гнездование протекает неуспешно. Тем не менее, птицы год от года держатся одних и тех же территориальных участков. Известно, что многие орланы приступают к размножению не сразу по достижению половой зрелости, а гораздо позже – в Латвии известны случаи, когда первые попытки гнездования птицы сделали на 8-й и 9-й год жизни (Kuze, 2017). Таким образом, наблюдение орланов во взрослом оперении вовсе не значит, что птицы территориальные – ими могут оказаться не размножающиеся особи и не обязательно на гнездовой территории.

Тем не менее, в Национальном парке «Беловежская пуща» со времени наблюдения первых орланов в 1975 году и по 2017 год включительно в гнездовой период взрослые птицы отмечены на 13 различных территориях, удаленных друг от друга минимум на 4 километра. В то же время нельзя однозначно утверждать, что все они принадлежат разным парам, поскольку имеющиеся данные собраны в разные годы. Вполне вероятно, что пары могли смещаться в границах гнездовых участков. Тем не менее, сравнительный анализ старых и новых данных позволяет говорить о том, что с момента регистрации первых территориальных птиц по настоящее время численность орлана-белохвоста на обследованной территории увеличилась в несколько раз. Очевидно, что орлан-белохвост в Беловежской пуще имеет статус регулярно гнездящегося вида, распространенного по всей территории. Однако для определения точной численности орлана необходимы дополнительные исследования, целью которых будет в том числе и поиск гнезд.

Работа выполнена в рамках «Программы в поддержку заповедности в Беловежской пуще», выполняемой ГПУ «Национальный парк «Беловежская пуща» и общественной организацией «Ахова птушак Бацькаўшчыны» при поддержке Франкфуртского зоологического общества (Германия).



## ЛИТЕРАТУРА

1. Юрко, В. В. Гнездовая биология орлана-белохвоста в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике, Беларусь / В. В. Юрко // Пернатые хищники и их охрана, – № 30. – 2015. – С. 94–103.
2. Ivanovskij, V. V. The current state of the nesting group of White-tailed Eagle (*Haliaeetus albicilla*) at northern Belarus / V. V. Ivanovskij // The collection of abstracts and short notes of the Sea Eagle 2017 Conference. – Roosta, Estonia. – 5–8 October 2017. – P. 50–51.
3. Гричик, В. В. Животный мир Беларуси. Позвоночные: учеб. пособие / В. В. Гричик, Л. д. Бурко. – Минск : Изд. центр БГУ, 2013. – 399 с.
4. Гаврин, В. Ф. Птицы Беловежской пушчи (Рукопись). – 1955.
5. Китель, д. А. Результаты мониторинга орлана-белохвоста на севере Белорусского Поозерья в 2016 году / д. А. Китель, д. И. Шамович // Пернатые хищники и их охрана, – № 34. – 2017. – С. 68–73.
6. Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ; НАН Беларуси, пред. редкол. И. М. Качановский. – 4-е изд. – Минск : Беларуская Энцыклапедыя імя Пётруся Броўкі, 2015. – 317 с.: цв. іл.
7. Тэрыторыі, важныя для птушак у Беларусі / пад агул. рэд. С. В. Левага. – Минск : РыфтурПрэнт, 2015. – 152 с.
8. Федюшин, А. В. Птицы Белоруссии / А. В. Федюшин, М. С. Долбик. – Минск : Наука и техника, 1967. – 521 с.
9. Черкас, Н. д. Гнездования орлана-белохвоста (*Haliaeetus albicilla*) в государственном национальном парке «Беловежская пушча» / Н. д. Черкас // Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody. – Tom 14. – № 1, – 1995. – 127–128.
10. Черкас, Н. д. Статус беркута (*Aquila chrysaetos*) в Беловежской пушце / Н. д. Черкас // Материалы IX конференции «Динамика зооценозов, проблемы охраны и рационального использования животного мира». – Минск. – С. 121–122.
11. Дацкевич, В. А. Исторический очерк и некоторые итоги орнитологических исследований в Беловежской пушце (1945–1985 гг.) / В. А. Дацкевич. – Витебск, 1998. – 114 с.
12. Абрамчук, А. В., Черкас Н. д. «Структура и экология сообществ хищных птиц в связи с трансформацией экосистем Беловежской пушчи» // Отчет о НИР, 2005.
13. Абрамчук, А. В. Миграция водно-болотных птиц в Беловежской пушце / А. В. Абрамчук // Беловежская пушча: исследования. – Вып. 12. – Брест : Академия, 2006. – С. 164–182.
14. Cherkas, N. D. Data on nesting of White-tailed Sea Eagles *Haliaeetus albicilla* in Polesie (Byelorussia). Тезисы докладов Лондонской конференции по хищным птицам. В.-U. Meyburg & R.D. Chancellor (eds.) Eagle studies, 1995. – Berlin, London, Paris. – S. 141–142.
15. Pugaciewicz, E. Zmiany liczebności szponiastych Falconi formes w Puszczy Białowiezkiej między latami 1985-1994 i 2004-2008 / E. Pugaciewicz // Dubelt. – 2 (2010). – P. 65-82.
16. Pugaciewicz, E. Rozmieszczenie i liczebność orlika krzykliwego (*Aquila pomarina*) w Puszczy Białowiezkiej w roku 2014 oraz podsumowanie wyników pięcioletniego monitoringu populacji / E. Pugaciewicz // Polskie Towarzystwo Ochrony Ptaków. – Hajnówka, 2014. – 21 p.
17. Kuze, J. Temporary nests built by the tagged newly territorial adult White-tailed Eagle / J. Kuze // The collection of abstracts and short notes of Sea Eagle 2017 Conference. – Roosta, Estonia. – 2017. – P. 60–61.
18. Brinken, J. Mémoire descriptif sur la forêt impériale de Białowieża en Lituanie / J. Brinken // Varsovie: chez N. Glücksberg, Imprimeur-Libraire de l'Université Royale, 1828.
19. Reichonow, A. Die Vogel fauna des Urwaldes von Białowies / A. Reichonow // Białowies in deutscherverwaltung. – Berlin, Monatsber, 1918. – S. 172–191.
20. Borowski, S. The birds of the Białowieża Forest / S. Borowski, Cz. Okolow // Acta zoologii. – Krakow, 1988. – S. 67–114.

## ДИНАМИКА ФОНОВЫХ И ИНДИКАТОРНЫХ ОКОЛОВОДНЫХ ПТИЦ ОЗЕРА ВЫГОНОЩАНСКОЕ

ДЕМЯНЧИК В.Т.

ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси»,  
г. Брест

*The dynamics of avifauna and using of nature resources in the valley of lake Vygonoshchanskoe is estimated. Changes in the composition and abundance of background species of Charadriiformes, Anseriformes, Anseriiformes, Gruiformes, Podicipediformes and Falconiformes in the 20th-21st century are considered. The dynamics of the appearance of zoogeographically indicator species of birds of different systematic groups is analyzed.*

Выгонощанское озеро – крупнейший водоем Брестской области (26 км. кв.), с 1958 года входит в состав Беловежской пушчи. Орнитофауна озера и его долины изучалась в разные периоды XX–XXI столетий [1–12]. За этот период характер природопользования в регионе и структура орнитофауны существенно отличались. В статье приводятся некоторые результаты анализа динамики фоновых и индикаторных групп и видов ржанкообразных *Charadriiformes*, гусеобразных *Anseriiformes*, журавлеобразных *Gruiformes*, поганкообразных *Podicipediformes* и соколообразных *Falconiformes* из состава околководной орнитофауны Выгонощанского озера в XX–XXI ст.

**Материалы и методы.** Использованы литературные данные по результатам сравнительно интенсивных исследований в начале и середине XX ст. Полевые наблюдения с 1970 г. и целевые исследования с 1977 г. проводились маршрутно-точечными методами на пеших и лодочных маршрутах на территории ЛОХ «Выгоновское» и сопредельных угодьях. Используются дневники наблюдений егерей 1958–1959 гг., устные сообщения специалистов и натуралистов.

**Результаты и обсуждение.** Озеро Выгонощанское расположено на водораздельном лесоболотном плато на северо-западе Белорусского Полесья. Пойма отличается естественными природными сообществами: пушистоберезняками, болотами трех типов, черноольшаниками и сосняками. Береговая зона плоская, заболоченная. На южном берегу озера на площади 3 га расположен хозяйственно-туристический комплекс.

В последние десятилетия основу гнездящейся и миграционной фауны по численности и распространению составляют чайковые птицы. Среди них наиболее многочисленный фоновый представитель – озерная чайка *Larus ridibundus*. Озерная чайка во второй половине XX столетия в Беларуси и других регионах Беларуси является одним из наиболее многочисленных видов околководной фауны на внутренних водоемах [11, 13–15].

По многочисленным сообщениям егерей и охотников, озерная чайка стала гнездиться на Выгонощанском озере с конца 1950-х годов [7, 8, 10]. До этого на озере были многочисленны представители болотных крачек *Chlidonias sp.* и речная крачка *Sterna hirundo* («крички»). Озерная чайка стала регулярно встречаться на гнездовании с конца 1950-х.

С 1962 года на Выгонощанском и Бобровицком озерах нерегулярно гнездится сизая чайка *Larus canus* [18; наши данные]. Во второй половине 1970-х годов на Выгонощанском озере с июля до декабря стали появляться «серебристые чайки» разных возрастов и малая чайка *Larus minutus*. Гнездование малой чайки в наших исследованиях удалось зарегистрировать только в 2013 году.

До начала 1970-х годов «серебристые чайки» и малая чайка на здешних озерах и в близких регионах не были известны [3, 4, 5, 11]. В 1980-1990-х на Выгонощанском и Бобровицком озерах стали встречаться «серебристые чайки» с явными признаками гнездования [12; наши данные].

В 2010-2016 годах в ходе фотографирования и появления коллекционных экземпляров установлено регулярное обитание во внегнездовой период среди «серебристых чаек»: серебристой чайки *Larus argentatus*, хохотуны *Larus cachinnans*. Единично отмечались черноголовая чайка *Ichthyaetus melanocephalus*, черноголовый хохотун *Larus ichthyaetus*, морская чайка *Larus marinus* и клуша *Larus fuscus*.

Экспансия чаек за счет резкого увеличения численности озерной чайки на Выгонощанском озере совпала с максимальным развитием в акватории озера береговых и островных сплави́н в 1960-1970-х гг. Существенному улучшению кормовой базы озерным чайкам способствовала и распашка первично осушенной болотной «целины» в радиусе 3-7 км к югу и северо-востоку от оз. Выгонощанское. Но с 1980-х годов наблюдалась неуклонная деградация гнездящейся группировки озерной чайки на Выгонощанском озере, что по времени совпало с прогрессированием местной группировки орлана-белохвоста *Haliaeetus albicilla*, снижением видового многообразия и численности гнездящихся уток, снижением обилия и увеличением видового многообразия миграционных скоплений уток и других околотовных птиц (таблица 1).

Известно, что колонии озерной чайки привлекательны для гнездования некоторых видов уток, чаек и поганок [13-16].

Насколько такая средообразующая функция озерной чайки проявилась на Выгонощанском озере в отношении биоценотически и хозяйственно значимой группы птиц – гусеобразных?

Выгонощанская группа озер занимает водораздельное положение между речными бассейнами Балтийского и Черного морей. Озера расположены в зоне активных сезонных миграций птиц осенью и весной [2, 6, 18]. В связи

с чем представляет интерес с какого вектора: Балтийского (северного) либо Черноморского (южного), шло формирование гнездящегося комплекса околводной орнитофауны?

В составе крайне редких для Полесья в 1959-1965 гг. представителей орнитофауны на озерах Выгонощанской группы отмечено 16 видов [18]. Преобладали северные: 11 видов, в т.ч. 5 на гнездовании [18]. Южные виды: черный гриф *Aegypius monachus*, рыжая цапля *Ardea purpurea*, красноносый нырок *Netta rufina*, красноголовый нырок *Aythya ferina*, черношейная поганка *Podiceps nigricollis*. В том числе красноголовый нырок и черношейная поганка загнездились [18]. И как показали наши последующие исследования, появление в новых местах ( $n=45$ ) и стабильное гнездование красноголового нырка и черношейной поганки практически всегда в Западном Полесье было связано с колониями чайковых. Более того, для «южного» вида красноголового нырка, активное расселение которого проходило в середине XX столетия на север ареала, для Ленинградской области отмечалось: «В распределении гнезд большое значение имеют колонии чаек (озерной – авт.), к которым нырок явно тяготеет» [14]. Гнездование «новых» видов утиных в регионах, удаленных за пределами как южных, так и северных границ связано с гнездовой экспансией озерной чайки. Среди редких явное преобладание северных видов (11) над южными (5) показывает вдвое большую привлекательность Выгонощанских озер для северных балтийских видов. Но соотношение гнездящихся редких видов водоплавающих здесь не такое контрастное.

По заключению О. Цедлица, в этом регионе среди добытых экземпляров полиморфных видов птиц доминировали северные подвиды [4].

В конце 1950-1960 гг. на оз. Выгонощанское гнездились или отмечались скопления в гнездовой период редкие для тех годов (на гнездовании) в Полесье и Беларуси водоплавающие: 1) большой баклан *Phalacrocorax carbo*; 2) шилохвость *Anas acuta*; 3) обыкновенный гоголь *Vucephala clangula*; 4) хохлатая чернеть *Aythya fuligula*; 5) красношейная поганка *Podiceps auritus*; 6) черношейная поганка *Podiceps nigricollis*; 7) красноголовый нырок *Aythya ferina*; 8) белоглазый нырок *Aythya nyroca*; 9) серая утка *Anas strepera* [2, 6]. Первые 5 видов условно относятся к северным, последующие 4 вида – к южным.

До конца 1950-х годов регулярные и даже единичные факты гнездования для всех этих 9 видов в Выгонощанском регионе и западной и центральной части Белорусского Полесья не регистрировалась [3-5]. Исключая отдельные места Центрального Полесья, где черношейная поганка была впервые найдена в 1953 г. на гнездовании вместе с малой чайкой и озерной чайкой (первые гнездовья на территории Беларуси) на прудах д. Лавха Лунинецкого района [3]. О единственном гнезде белоглазого нырка указывалось для Минской губернии [3]. Гоголь также был известен в качестве редкого гнездящегося вида в некоторых местах среди пойменных дубрав рек Припять, Льва [5].



В начале 1960-х годов соотношение гнездящихся северных видов (5) и южных видов (4) редких водоплавающих выравнилось. Насколько эта тенденция проявляется не только в численности, но и в обилии, показано в таблице 1. В первой половине 1960-х годов северные виды утиных по обилию составляли 6-11 %, а южные 19,5-35 % среди общей массы гнездящихся уток. Если принять во внимание возможно северное происхождение красноглого нырка, обилие меняется в сторону северных видов утиных.

Таблица 1 – Гнездовая численность (пары) фоновых и индикаторных видов околководных птиц на оз. Выгонощанское в разные периоды 1959-2017 гг. (1 – Падутов, 1967; 2 – Кондратович, 1960; 3 – наши данные; 4 – устн. сообщ. Мялика П.Г., Саутина К.П., Загоровского В.А.)

Виды птиц	1959 и 1960 гг. (1, 2)		1963 и 1964 гг. (1, 2, 4)		2012 и 2013 гг. (3)		2016 и 2017 гг. (3, 4)	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Кряква <i>Anas platyrhynchos</i>	86	40,95	139	28,02	19	86,36	12	85,71
Чирок-трескунок <i>Anas querquedula</i>	60	28,57	103	20,76	–	–	–	–
Чирок-свиистунок <i>Anas crecca</i>	10	4,76	25	5,04	2	9,09	2	14,28
Утка серая <i>Anas strepera</i> (ю)	4	1,90	7	1,41	–	–	–	–
Широконоска <i>Anas clypeata</i> (ю)	1	0,47	7	1,41	–	–	–	–
Нырок красноголовый <i>Aythya ferina</i> (ю)	33	15,71	149	30,04	1	4,54	–	–
Нырок белоглазый <i>Aythya nyroca</i> (ю)	3	1,42	12	2,41	–	–	–	–
Шилохвость <i>Anas acuta</i> (с)	1	0,47	–	–	–	–	–	–
Чернеть хохлатая <i>Aythya fuligula</i> (с)	12	5,71	54	10,88	–	–	–	–
Всего Утиные	210	100,0	496	100,0	22	100,0	14	100,0
Лысуха <i>Fulica atra</i>	91		154		2		5	
Чайка озёрная <i>Larus ridibundus</i>	100- 150		350- 450		30		6	
Орлан-белохвост <i>Haliaeetus albicilla</i>	2		2		6		6	

В пользу главным образом северного происхождения гнездящегося комплекса редких видов утиных можно привести. Во-первых – общее доминирование северных подвидов среди птиц [4]. Во-вторых – появление на

гнездовании или регулярном гнездовании целой группы типичных бореальных видов после 1970-х годов лебедя-шипуна [Долбик, 1974], большого баклана, гоголя, связыи, мохноногого и воробьиного сыча, бородатой неясыти, кедровки, зеленой пеночки, желтоголовой трясогузки. Большинство (5) из этой группы 9 видов относятся к водно-болотным или болотным.

Со стороны южных или западных видов среди водно-болотных и болотных птиц, за исключением большой белой цапли, на Выгонощанской группе озер в естественных местообитаниях нет.

В таблице 1 более конкретно просматривается зависимость численности видового многообразия уток и лысухи (кроме кряквы) от гнездящейся группировки озерной чайки. Максимальная численность и плотность гнездования утиных и лысухи отмечалась в 1963-1964 гг., т.е. в период наибольшей численности на озере озерной чайки (таблицы 1, 2). В последующем численность озерной чайки снизилась до критически низких показателей. В последние годы для этого вида в гнездовой период отмечаются небольшие группы и одиночные гнездовья. В 2015 году гнезд озерной чайки на озере не найдено. Таблица 2 – Видовой состав, численность и плотность гнездящихся водоплавающих птиц и орлана-белохвоста на Выгонощанском озере в 1963 г. [2, 7, 8, 10, 18] и в 2016 г.

Группы и виды птиц	1963 г.				2016 г.			
	Группы и виды		Гнездящиеся пары		Группы и виды		Гнездящиеся пары	
	п	ви- дов/ км.кв	п	пар/ км.кв	п	ви- дов/ км.кв	п	пар/ км.кв
Речные и нырковые утки	8	0,30	255	9,80	2	0,07	8	0,30
Пастушковые (лысуха и камышница)	2	0,07	80	3,07	2	0,07	3	0,11
Чайки и крачки	4	0,15	300	11,53	2	0,07	13	0,50
Поганки	3	0,11	35	1,34	-	-	-	-
Орлан-белохвост	1	0,03	1	0,03	1	0,03	3	0,11
Всего:	18	0,69	671	25,80	7	0,26	27	1,03

Если судить по ряду наших исследований состава прогрессирующих и деградирующих чаек в разных местах Полесья, то следует отметить существенное средообразующее значение колоний озерной чайки не только для всех 9 утиных (таблица 1), но и 2 видов пастушковых, 2 видов поганок и 3 других видов чайкообразных. Ранее для Беларуси отмечена плотная связь гнездящихся озерных чаек и черношейной поганки, красношейной поганки [16].

Деградация колоний озерной чайки на Выгонощанском или Бобровицком озерах среди установленных факторов связана с особой формой

негативного воздействия со стороны орлана-белохвоста – вытаптыванием гнездовых. Периодическому вытаптыванию подвергаются колонии озерной чайки и речной крачки в период массового вылупления птенцов. При этом орлан растаптывает кладки и убивает птенцов, оставляя добычу на месте. Речные крачки, несмотря на подобное воздействие, приступают к повторным кладкам (а возможно и 3 кладкам) и их колонии в целом не опустошаются. У чаек колония обычно погибает, а гнездящаяся группировка поддерживается за счет одиночных пар.

Подобная форма «хищничества» орлана в литературе нами не найдена [13, 17, 19]. Хотя охота на птенцов и поедание яиц в колониях чаек, уток и цапель для орлана-белохвоста в некоторых регионах Европы известны [17].

Следует отметить, что численность гнездящейся группировки орлана на озере остается очень высокой (таблицы 1, 2) с конца 1980-х годов. С 2013 года впервые за всю историю открытое гнездовье орланы устроили в непосредственной близости от берега озера, в 30 метрах. Что вероятно обусловлено снижением посещаемости этой зоны людьми и плавсредствами.

Снижение численности чайковых неуклонно сокращалось еще с 1970-х годов.

Насколько в динамике озерной чайки актуальна кормовая показывают следующие результаты.

Как и в ряде других регионов Европы улучшению среды жизни чайковых способствовало появление рыбхозов в Полесье. Что повсеместно наблюдалось к 1980-м годам в Беларуси, Польше, Германии, России.

«Возрождение околородного орнитокомплекса после его явного оскудения в качественном и количественном отношении к 50-м гг. нашего века, очевидно, во многом связано с созданием в области системы рыбхозов» [20]. При этом авторы в списке 13 наиболее прогрессирующих видов орнитофауны Подмосковья указывают типичных представителей комплекса колоний чаек: озерную и сизую чайку, лысуху, камышницу, хохлатую чернеть, красноголового нырка, большую поганку [20].

В западной части Полесья было немало рыбководных хозяйств еще в 1900-1940-е годы. Но тогдашние небольшие (10-150 га) рыбхозы интенсивно использовались, сплавины и заросли жесткой надводной растительности (как места потенциального гнездования околородных птиц) были нехарактерны. Более привлекательны для птиц стали три обширных рыбхоза в радиусе 42-60 км от озера.

В долине Выгонощанского озера антропогенными аналогами рыбхозов стали также выработанные и подтопленные торфоразработки в 8-10 км севернее, в зоне д. Туховичи. Именно на торфоразработках в последние 15 лет сформировался относительно богатый в видовом отношении комплекс водно-болотных птиц, в т.ч. включающий гнездящиеся пары большой поганки

*Podiceps cristatus*, серого гуся *Anser anser*, белошекой крачки *Chlidonias hybridus*, черной крачки *Chlidonias niger*, сизой чайки *Larus canus*, лебеда-шипунa *Cygnus olor*. Особи этих видов появляются на озере. Снижение численности Чайковых на оз. Выгонощанское было обусловлено хищничеством орлана-белохвоста (вытаптыванием гнездовий), норки американской, енотовидной собаки. Последних два вида в начале 1960-х здесь не было. Немаловажны и другие причины: экспансия инвазивного вида – «канадского риса» цицании *Zizania aquatica*; исчезновение харовых подводных лугов; подрыв кормовой базы после интенсивного зарыбления в 1980-е годы растительноядных рыб (амура белого, толстолобика, карпа); активное использование тонких прочных сетей в промысловом рыболовстве.

В результате видовое разнообразие гнездящихся водоплавающих в последние 53 года на озере снизилось на 62 %, плотность гнездящихся пар снизилось на 96 %, плотность гнездящихся чайковых – на 96 %, плотность гнездящихся уток – на 97 % (данные таблицы 2). При этом на гнездовании исчезли 11 видов. Численность и плотность гнездящейся приозерной группировки орлана-белохвоста возросла на 66 %. В то же время комплекс кочующих и мигрирующих водоплавающих и околоводных птиц на Выгонощанском озере по-прежнему разнообразен. Численность в отдельные миграционные периоды изредка может достигать значительных величин у лысухи, нырковых уток, гусей, поганки большой.

К середине XX столетия озерная чайка считалась обычной птицей в самых разных местах Европейской части СССР: в Подмосковье, под Киевом, в Прибалтике [13, 21]. Но Полесье, изобилующее водно-болотными угодьями, чайки освоили не сразу.

Феномен медленного освоения (гнездового заселения) Западного Полесья озерной чайкой в XX ст. объясняется кормовой спецификой этого вида. В предгнездовой и гнездовой периоды, судя по мониторингу кормовых перелетов, не менее 80 % по весу потребляемого корма составляет почвенная мезофауна: кольчатые черви, нематоды, жесткокрылые, личинки различных насекомых и прочие беспозвоночные. Такой корм обилен и доступен на пахотных плакорах (суглинки, супеси в сочетании с глинами), где после дождя или вспашки на поверхности оказывается множество беспозвоночных.

На «неплакорных» экотопах (пески) которые абсолютно преобладали на пашнях Западного Полесья, включая регион Выгонощанского озера, вблизи водоемов после дождя беспозвоночные появлялись в незначительном количестве. А основные площади пашни к моменту прилета чаек уже были освоены под озимые. Плакорное «притяжение» озерных чаек нами регулярно прослеживается на примере крупных колоний озерной чайки в Бресте с 1978 по 2017 г. После занятия гнездовых участков взрослые, а после и молодые, особи на 80-90 % кормятся на расстоянии 5-20 км от колоний

преимущественно в одном регионе: плакорной долине р. Лесная. При этом похожие по агрокультуре более близкие, но «неплакорные», экотопы чайки посещают крайне редко.

С началом широкомасштабной мелиорации, поздневесенней распашки торфяников и глеевых западин на минеральных землях сформировались обильные в гнездовые периоды скопления почвенной мезофауны. Дополнительные стабильные корма появились и на мелиоративных каналах. Что привлекло в новые регионы колониальные виды птиц: озерную чайку, серую цаплю, грача, галку, дрозда-рябинника, городскую ласточку. В Выгонощанско-Телеханском регионе к тому же резко увеличилась численность скворца и белого аиста.

В 1965–1969 гг. при распашке торфяников за одним тракторным агрегатом скапливалось до 100–300 особей озерной чайки одновременно. После массового перевода торфяной пашни в луговые земли в середине 1980-х годов и позже весенняя кормовая база для указанных птиц резко ухудшилась: гнездовые колонии грача, галки, рябинника, серой цапли в Выгонощанско-Телеханском регионе исчезли. Но колонии озерной чайки сохранились. Почему?

Причина – сравнительно благоприятная кормовая база (мелкая рыба) на воде: Огинском канале, Бобровичском и Выгонощанском озерах.

Принципиальное отличие озерной чайки от других водно-болотных птиц здешних озер – сравнительно высокая толерантность на присутствие людей и косвенное беспокойство (проход моторных лодок, установка сетей и т.п.). В начале 1970-х гг. обозначился период максимального хозяйственного освоения (заготовка дров, сенокошение, «загонное» рыболовство и т.п.). В этот кризисный период резко снизилась численность утиных птиц [6, 22]. На озере деградировало одно из первых в Беларуси для XX ст. гнездовых лебедяшипуна, пошли «пропуски» в ранее ежегодном размножении единственной пары орлана-белохвоста.

### **Выводы**

1) На Выгонощанском озере фоновую группу околотовных гнездящихся видов птиц, доминирующую по численности и биомассе, составляли: крачки и речные утки в первой половине XX ст.; чайковые, речные и нырковые утки в середине XX ст.; крачки и речные утки в начале XXI ст.

2) Максимально высокие показатели разнообразия и обилия озерной орнитофауны по имеющимся данным отмечены на период 1964–1974 гг. и обусловлены появлением крупных колоний озерной чайки. Росту численности озерной чайки способствовали общее увеличение численности в ареале и осушительная мелиорация в долине озера.

3) Среди регионально новых водоплавающих птиц Выгонощанского озера в XX ст. преобладали «северные» виды.

4) В результате появления во 2-й половине XX столетия в радиусе 8-10 км новых оптимальных биотопов, хищничества, экспансии инвазивных растений и растительных птиц, появление качественно новых сетей и естественных сукцессий структура фоновых и индикаторных видов околоводных птиц Выгонощанского озера существенно изменилась.

В последние 53 года на Выгонощанском озере видовое разнообразие водоплавающих гнездящихся птиц снизилось на 62 %, плотность гнездования этих птиц – на 96 %, плотность гнездящихся чайковых – на 96 %, плотность гнездящихся уток на 97 %. Численность и плотность гнездования орлана-белохвоста возросла на 60 %.

5) Выявлена новая форма хищнического воздействия орлана-белохвоста на колонии чайковых Выгонощанского озера – вытаптывание яиц и птенцов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кондратович, Г. А. Дневник лесника-егеря Выгонощанского филиала заповедно-охотничьего хозяйства «Беловежская пуща». – Выгонощи, 1960 (рукопись).
2. Падутов, Е. Е. К экологии размножения водоплавающих на озере Выгоновском / Е. Е. Падутов // Беловежская пуща. – Минск : Урожай, 1967. – Вып. 2. – С. 56–62.
3. Шнитников, В. Н. Птицы Минской губернии / В. Н. Шнитников. – Москва, 1913. – 475 с.
4. Zedlitz O. Die Avifauna des Westlichen Pripjet-Sumpfes im Lichte der Forschung deutscher Ornithologen in dem Jahre 1915–1918 // Journ. Ornithol. – Jg. 68, 1920, H. 2. – S. 50–90, 177–235, 350–388. – Н. 3. – S. 269–406.
5. Долбик, М. С. Птицы Белорусского Полесья / М. С. Долбик. – Минск : Из-во Академии наук БССР, 1959. – 268 с.
6. Вязович, Ю. А. Дикие утки Белоруссии / Ю. А. Вязович. – Минск : Вышэйшая школа, 1973. – 130 с.
7. Мялик, П. Г. Устные сообщения – 1980 г.
8. Саутин, К. П. Устные сообщения – 1980 г.
9. Загоровский В. А. устные сообщения – 2000–2016 гг.
10. Кондратович, Г. А. Устные сообщения. – 1960 г.
11. Федюшин, А. В. Птицы Белоруссии / А. В. Федюшин, М. С. Долбик. – Минск : Наука и техника, 1967. – 519 с.
12. Чырвоная кніга Рэспублікі Беларусь. Рэдкія і тыя, што знаходзяцца пад пагрозай знікнення віды жывёл і раслін / гал. рэдкал. А. М. Дарафееў і інш. – Мінск : БелЭн, 1993. – 560 с.
13. Птицы СССР. Чайковые. – Москва: Изд. Наука, 1988. – 416 с.
14. Мильчевский, А. С. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий / А. С. Мальчевский, Ю. Б. Пукинский. – Ленинград: Изд-во Ленинградского университета, 1983. – 482 с.
15. Rutschke, E. Die Wildenten Europas / E. Rutschke. – Berlin : Landwirtschaftsverlag, 1989. – 368 s.
16. Никифоров, М. Е. Охотничьи звери и птицы Белоруссии / М. Е. Никифоров, А. В. Колзулин, В. Е. Сидорович. – Минск : Ураджай, 1991. – 240 с.
17. Fischer, W. Die Scaedler. DiNBB. A. Ziemsen Verlag. Wittenber Lutherstadt, 1982. – 192 s.
18. Падутов, Е. Е. О некоторых редких птицах Белорусского Полесья / Е. Е. Падутов // Орнитология. – М., 1967. – Вып. 8. – С. 379–380.
19. Птицы Советского Союза. Т. 1. / Под ред. Г. П. Дементьева и Н. А. Гладкова. – Москва : Советская наука, 1951. – 651 с.
20. Зубакин, В. А. Изменения орнитофауны Московской области за последние десятилетия. Орнитология / В. А. Зубакин [и др.]. – Вып. 23. – Москва : Изд. Московского университета, 1988. – С. 183–187.

21. Птицы Советского Союза. Т. 3. / Под ред. Г. П. Дементьева и Н. А. Гладкова. – Москва : Советская наука, 1951. – 682 с.

22. Арзамасов, И. Т. Влияние мелиорации на животный мир Белорусского Полесья / И. Т. Арзамасов, М. С. Долбик, Э. И. Хотько, Т. М. Шевцова. – Минск : Наука и техника, 1980. – 176 с.

## ПИТАНИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЧАЙКОВЫХ *LARIDAE* НА ВЫГОНОЩАНСКОМ И БОБРОВИЧСКОМ ОЗЕРАХ

ДЕМЯНЧИК В.Т.<sup>1</sup>, РАБЧУК В.П.<sup>1</sup>, ДЕМЯНЧИК В.В.<sup>1</sup>, ДЕМЯНЧИК М.Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси»,  
г. Брест,

<sup>2</sup>УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,  
г. Брест

*During researching of the feeding of gulls on Vygonoshchy and Bobrovichy lakes, the harmful role of *Larus argentatus*, *Larus canus*, *Larus ridibundus* and *Larus cachinnans* in relation to commercial fish resources, protected species of Passeridae birds, useful species of amphibians was revealed.*

Выгонощанское озеро и окрестности с 1958 года и по настоящее время почти постоянно входили в состав Беловежской пушчи в статусе филиала Государственного заповедно-охотничьего хозяйства или Лесоохотничьего хозяйства.

Чайкообразные – одна из приоритетных групп птиц на Выгонощанском и других более мелких соседних озерах, расположенных на северо-западе Белорусского Полесья. В безледный период года чайковые после утиных и баклана большого доминируют по биомассе среди птиц водных и пойменных экосистем этого региона. В последние годы в летний период чайковые среди неворобьиных являются доминантами по численности и наиболее эвритопными представителями позвоночных этой местности. Среди озер Беларуси Выгонощанское – одно из наиболее изученных в орнитофаунистическом отношении. Но публикаций по питанию, роли в экосистемах и хозяйственных отраслях чайковых для этого региона пока нет.

Цель статьи – анализ материалов по питанию четырех фоновых видов чайковых, полученных в ходе комплексного изучения питания сообщества хищных позвоночных животных на Выгонощанском стационаре на площади 200 км. кв. в Ивацевичском, Ляховичском, Ганцевичском районах.

**Материалы и методы.** Наблюдения и целевые исследования по видовому составу и гнездовой биологии чайковых проведены в 1973-2017 гг. Целевые сборы и анализ погадок чайковых регулярно проводились с 2010 года. Анализировался состав пищеварительных трактов 70 особей отстрелянных, погибших в рыболовных сетях и разорванных хищниками чайковых и других видов рыбадных птиц. Определение видов жертв проводилось с помощью эталонной остеологической коллекции, включающей подавляющее



большинство видов позвоночных животных Полесья. Определение и подсчет экземпляров рыб проводилось по костям, чешуе, отолитам. Восстановление веса и размеров экземпляров жертв проводилось по рекомендациям и на основании эталонных экземпляров местной ихтиофауны [1, 2, 3]. Определение возрастных категорий рыб проводилось по данным П.И. Жукова [3] с уточнениями на основе эталонной коллекции рыб.

Сбор погадок проводился на постоянных площадках наблюдений (ППН): на береговых помостах, бакене, под фонарными столбами. Погадки собирались главным образом на присадах, регулярно посещаемых особями конкретного вида чаек. Видовая принадлежность чаек уточнялась по фотоснимкам и коллекционным экземплярам.

Периодически проводились выборочный контроль сетей, наблюдения за кормодобыванием чаек, а также опросы рыбаков-промысловиков.

Определение гельминтов выполнено Шималовым В.В.

**Результаты и обсуждение.** Чайковые – одна из наиболее распространенных и многочисленных групп птиц на внутренних водоемах Полесья со второй половины XX столетия. Наиболее известная дискуссия о хозяйственной роли чайковых как и других рыбадных птиц на водоемах бывшего СССР прошла в 1960-е годы [5].

Для Беларуси проблема рыбадных птиц актуализировалась в 1980-е годы по ходу строительства и развития крупных рыбхозов и соответственно – увеличения численности типичных рыбадных птиц (баклана большого и серой цапли). Но даже в отношении этих птиц, регулярно истребляемых на рыбхозах Беларуси с начала XXI столетия, научные работы по питанию в условиях региона появились только в последнее время [6].

В 1990-2000 года в Полесье наблюдался быстрый рост численности и видового многообразия крупных представителей чайковых птиц. Появились публикации о питании некоторых видов чайковых [7].

В ходе составления хозяйственно-экологической классификации диких животных проведено специализированное исследование питания чайковых птиц на крупнейшей в Белорусском Полесье Выгонощанской группе озер: оз. Выгонощанское (26 км<sup>2</sup>), оз. Бобровичское (9 км<sup>2</sup>), оз. Вульковское (0,5 км<sup>2</sup>), оз. Сомино (0,46 км<sup>2</sup>), оз. Лунево (0,1 км<sup>2</sup>), оз. Качайло (0,06 км<sup>2</sup>).

При составлении классификации использованы принципы «значения конкретных видов для определенных отраслей хозяйства в определенном месте и времени» [5, 8]. При этом «отрасли хозяйства» дифференцированы на масштабируемые экономические группы: придомовое хозяйство, личное подсобное хозяйство; комплекс ЛПХ населенного пункта, крупнотоварное хозяйство (крестьянское, фермерское, СПК, ОАО).

Дикие животные в хозяйственном отношении разделены на три группы: полезные, нейтральные, вредоносные. Такой подход предлагался и в прош-

лом. «Полезные», «практически безразличные» и «вредные» виды чайковых, например, выделялись для волжских и азовских рыбхозов [9].

В условиях Беларуси рыбохозяйственная вредоносность чайковых не акцентирована, но отмечается поедание сизой чайкой карпа в условиях рыбхозов [7].

В Польше в отличие от баклана и серой цапли вред (поедание рыб) чаек на внутренних водоемах считается незначительным [10]. Однако в большинстве специальных работ, касаемых хозяйственной роли чайковых, отмечается их вредоносность из-за переноса паразитарных и инфекционных болезней рыб [5, 10]. Впрочем, ряд авторов отмечает, что рыбоядные птицы, выедая инвазированных паразитами рыб или распространяя заразу на сорные виды (ерша и колюшку), тем самым служат санитарами водоемов [5].

Бородулина Т.Л. в ходе изучения рыбохозяйственного значения чаек и крачек Азово-черноморского и Каспийского бассейнов среди 5 видов чаек вредным видом признала чайку-хохотунью на водоемах при ловле рыбы сетями [9]. Наиболее многочисленный вид континентальных водоемов – озерная чайка, оценивался как полезный вид из-за поедания грызунов и насекомых, вредных в сельском хозяйстве [11].

Экономическая ситуация может существенно изменить взгляды на хозяйственную роль чайковых. В этом отношении показателен пример серебристой чайки. «С.М. Успенский обратил внимание Совещания на особенности биоценозов Севера вообще и особенности биологии северных рыбоядных птиц в частности. Объектом питания птиц является промысловая рыба – сайка, мойва, бычки. Поедая этих рыб, птицы превращают их в мясо и яйца – продукты, используемые человеком и особо ценные в условиях Севера, где птицеводство нерентабельно, а добыча птиц и их яиц на «птичьих базарах» экономически выгодна» [5]. В последние годы, напротив, указанные рыбы – коммерчески доходная группа промысловой ихтиофауны, а трансконтинентальный экспорт продукции промышленного птицеводства стал повсеместной эколого-экономической альтернативой традиционным промыслам яиц и мяса на «птичьих базарах». В торговой линейке рыбопродуктов современных супермаркетов Беларуси сайка, мойва, бычки и ряд других видов считавшихся «непромысловой рыбой» значительно превосходят по цене многие традиционно промысловые виды рыб. Судя по современному тренду продовольственного рынка, переход из категории «сорных» видов плотвы, пескаря, тугорослых форм окуня, ерша и ряда других рыб аборигенной ихтиофауны в коммерчески доходную промысловую категорию – также вопрос времени.

В условиях озерного и прудового рыбных промыслов Белорусского Полесья негативное отношение хозяйственников к чайкам как потребителям ценных рыб отмечено еще в начале 1950-х годов [12]. Но эти же авторы,

ссылаясь на данные по другим регионам, отмечают и положительную роль озерной чайки по уничтожению беспозвоночных-хищников молоди рыб [12].

На рыбхозах Полесья нередко отмечался ущерб от чаек, красноголового нырка и других околоводных птиц от выедания комбикормов и иных кормов для рыб [13].

На Выгонощанских озерах отношение рыболовов к чайкам традиционно оставалось больше нейтральным. Но после 2010 года рыболовы-промысловики Выгонощанского и Бобровичского озер стали сетовать на многократные повреждения крупных экземпляров карповых рыб, попавших в ставные сети.

После 2013 г. на рыбопромысловой акватории Выгонощанского и Бобровичского озер большинство видов чайковых в хозяйственном отношении в разной мере относятся к вредоносным на уровне крупнотоварного хозяйства. На это указывают следующие результаты.

В последние годы рыбохозяйственный ущерб в связи с увеличением численности больших белоголовых чаек (серебристой, сизой, хохотуньи) в июле-ноябре на 4 из 6 озер Выгонощанской группы приобрел экономические масштабы. В ставных сетях в сентябре-октябре на Бобровичском и Выгонощанском озерах повреждается от 3 до 20 % (по разным оценкам) экземпляров рыбы (вес особей от 0,3 кг и выше) семейства Карповые. С учетом почти полного поедания и выпадения остатков отдельных экземпляров рыб из сети (и соответственно – с незамеченными рыбаками) величина рыбопромысловых потерь здесь значительно больше. В позднелетний и осенний периоды чайки здесь концентрируются в значительном количестве: до 600–700 экземпляров и почти исключительно на водоемах, где ведется промысел ставными сетями (Выгонощанское и Бобровичское озера). Общая плотность чаек доходит до 20 ос./км<sup>2</sup> акватории, в том числе большие белоголовые чайки – 2,85 ос./км<sup>2</sup> акватории. Общая площадь промысловой акватории составила здесь 35 км<sup>2</sup>.

Как показывают косвенные и прямые литературные данные, рыбоядность озерной и других более крупных представителей чайковых – распространенное явление.

У серебристой чайки в питании преобладают крупные рыбы, которых птица не может добыть самостоятельно [4]. Автор предполагает, что это – остатки от обработки крупных экземпляров, т.е. хозяйственные отбросы. Между тем, в отношении одинакового по величине и похожего по экологии вида – чайки-хохотуньи отмечается обычная кормовая практика крупных чаек – вытаскивание рыб из ставных сетей [9].

В питании озерной чайки и крупных белоголовых чаек (серебристой, сизой, хохотуньи) с конца лета и позже повсеместно повышается роль рыбы [9, 14].

В октябре-ноябре рыба составляет главный корм чаек в Крыму и Присивашье [9].

«Осенью и зимой озерные чайки переходят в основном на рыбные корма» [11, с. 521].

На озерах лесостепи серебристая чайка – типичный ихтиофаг. Изредка чайки поедают птенцов других видов птиц. Среди рыб до 100 % в питании этого вида составлял серебряный карась [15].

Как показывают результаты анализа погадок, в питании наиболее многочисленного вида чайковых – озерной чайки на Бобровицком озере, рыба доминировала еще с начала августа (таблица 1).

Таблица 1 – Содержимое 30 погадок озерной чайки *Larus ridibundus*, (05.08.2010 г.) оз. Бобровицкое: 33 экземпляра ерша обыкновенного *Gymnocephalus cernua*

№ п/п	Размеры ( $\bar{X}$ ), Тl	Вес ( $\bar{X}$ ), р особи	n	% n	р сумма	% р	Возрастная группа [3]
1	150	30	1	3,1	30	9,5	4 года и старше
2	120	20	10	30,3	200	63,5	3–4 года
3	70	5	12	36,3	60	19,1	2 года
4	35	2,5	10	30,3	25	7,9	сеголетки
Всего:			33	100,0	315	100,0	

*n* – число экземпляров, *p* – вес в граммах (восстановленный), *Tl* – абсолютная длина тела в мм (восстановленная)

Ерш в прошлом на здешних водоемах был первым-вторым видом по биомассе рыб в зимних промыслах местного рыбхоза и многих ЛПХ. Хотя в те годы считался «сорным» видом. В 1960-1970-е годы годовые уловы ерша только на Огинском канале в створе д. Выгонощи доходили до 100-150 центнеров. Продукция использовалась в значительной мере на откорм свиней. В настоящее время из-за малочисленности ерш в Огинском канале составляет менее 1 % в уловах. Но на Бобровицком озере в ходе подледного лова рыболовов-спортсменов этот вид относительно обычен и составляет 10-30 % среди пойманных рыб.

В сентябре наиболее характерный корм озерных чаек на водоемах ближайшего рыбхоза «Полесье» (куда с озера чайки постоянно перелетают) также представляет рыба (таблица 2). При этом в питании озерных чаек там преобладают окуневые рыбы с очень острыми колючими костными элементами (ерш, окунь). По составу пойманных рыб озерные чайки не сильно отличались от специализированного ихтиофага – большого ба-клана. У обоих видов птиц среди кормов ерш и окунь по весу составили 66-80 % (таблица 2).

Таблица 2 – Содержимое пищеварительных трактов баклана *Phalacrocorax carbo* ( $n = 2$ ) и озерных чаек *Larus ridibundus* ( $n = 3$ ), третья декада сентября 2017 г., рыбхоз «Полесье» Пинский район

Виды жертв	Пищеварительный тракт бакланов				Пищеварительный тракт озерных чаек			
	<i>n</i>	% <i>n</i>	<i>p</i> сум- ма	% <i>p</i>	<i>n</i>	% <i>n</i>	<i>p</i> сум- ма	% <i>p</i>
Окунь <i>Perca fluviatilis</i>	38	37,26	340	34,27	13	40,63	78	54,54
Ерш обыкновенный <i>Gymnocephalus cernua</i>	63	61,76	464	46,77	2	6,25	16	11,18
Уклея <i>Alburnus alburnus</i>	-	-	-	-	2	6,25	8	5,59
Верховка <i>Leucaspis delineatus</i>	-	-	-	-	10	31,25	30	20,98
Карп (сазан) <i>Cyprinus carpio</i>	1	0,98	188	18,96	2	6,25	10	6,99
Плавт <i>Hiocoris cimicoides</i>	-	-	-	-	1	3,12	0,5	0,35
Жук-вертячка <i>Gyrinus marinus</i>	-	-	-	-	2	6,25	0,1	0,07
Итого животные-жертвы:	102	100,0	992	100,0	32	100,0	143	100,0
Телорез (часть листа) <i>Stratiotes aloides</i>	2	+	+	+	-	-	-	-
Гастролиты (гравий)	-	-	-	-	16	+	+	+
Нематоды <i>Eustrongyloides sp.</i>	+	+	+	+	-	-	-	-
Нематоды <i>Contraecaecum sp.</i>	+	+	+	+	-	-	-	-

Условные обозначения см. табл. 1.

У бакланов с рыбхоза «Полесье» (которые также как и чайки регулярно прилетают на оз. Бобровичское) кроме того выявлены гельминты, представляющие угрозу для здоровья человека (таблица 2). Гельминты выявлены и у чаек. Регулярные перелеты крупных чаек и бакланов на кормежку на разные водоемы (в сутки на расстояние до 50 км и более) – распространенное явление. В 2017 г. отмечена особь, окольцованная в Фенноскандии. Что показывает высокую вероятность переноса гельминтозов и прочих заразных болезней рыб на Выгонощанском озере с очень удаленных мест даже с других природных зон.

Обилие мелких окуневых именно на Бобровичском озере во многом объясняет значительно большую численность озерной чайки по сравнению с Выгонощанским озером (соотношение численности в сентябре-октябре 9:1). Однако это не означает избирательность озерной чайки в качестве жертв – окуневых рыб. В позднеосенний период перед ледоставом, когда мелкие рыбы становятся менее подвижными, в спектре питания озерной чайки,

напротив, преобладают мелкие представители карповых. На Бобровицком озере, прежде всего – плотва (таблица 3).

Таблица 3 – Содержимое погадок озерной чайки ( $\geq 95\%$ ) и больших белоголовых чаек (5%) в октябре-ноябре 2016 г. на оз. Бобровицкое

Виды жертв	<i>n</i>	% <i>n</i>	<i>P</i> сум- ма	% <i>p</i>	Примечание
Рак узкопалый <i>Astacus leptodactylus</i>	2	1,96	22	0,56	средние размеры
Плавунец <i>Dytiscidae sp.</i>	2	1,96	0,2	0,005	
Плотва <i>Rutilus rutilus</i>	95	93,14	3800	97,13	15% – сеголетки; 63% – 1-2 летние; 22% – 3 года и старше
Окунь <i>Perca fluviatilis</i>	1	0,98	65	1,66	старше 2 лет
Овсянка тростниковая <i>Emberiza schoeniclus</i>	1	0,98	20	0,515	взрослая особь
Мышь-малютка <i>Micromys minutus</i>	1	0,98	5	0,13	взрослая особь
Итого животные-жертвы	102	100,0	3912,2	100,0	

Озерная чайка в теплый период года характеризуется разнообразным составом кормов [11, 12, 14]. Эта же черта характерна и для региона. Но уже с августа на здешних озерах озерные чайки специализируются на окуневых и карповых рыбах. При этом абсолютно доминируют относительно мелкие особи с прогонистым телом общей длиной 5-15 см.

По численности в летний и осенне-зимний период плотва, окунь и ерш в Бобровицком озере составляют примерное соотношение 2:1, 5:1. В питании чаек эта пропорция за годы исследований не отмечена. Плотва в питании чаек, например, составила 93% в позднеосенний период (таблица 3). Присутствие остатков птиц и грызунов, вероятно, указывает на принадлежность этих единичных погадок более крупным видам чаек (таблица 3). Достоверный спектр питания крупных видов чаек на здешних озерах показан в таблицах 4 и 5.

Таблица 4. Спектр питания серебристой чайки *Larus argentatus* и хохотуны *Larus cachinnans* в марте-декабре 2011-2016 гг. на оз. Выгонощанском

№ п/п	Виды и группы жертв	<i>n</i> эк-зем.	% <i>n</i>	<i>p</i> сум-ма	% <i>p</i>
1	Бурозубка обыкновенная <i>Sorex araneus</i>	4	5,40	28	2,08
2	Кутора обыкновенная <i>Neomis fodiens</i>	1	1,35	12	0,89
3	Полевка темная <i>Microtus agrestis</i>	15	20,27	300	22,32
4	Полевка-экономка <i>Microtus oeconomus</i>	14	18,92	350	26,04
5	Полевка обыкновенная <i>Microtus arvalis</i>	2	2,70	30	2,23
6	Полевка водяная <i>Arvicola terrestris</i>	4	5,40	400	29,76
7	Мышь-малютка <i>Micromys minutus</i>	32	43,24	224	16,66
Всего Млекопитающие Mammalia		74	100,0	1344	100,0
8	Кряква <i>Anas platyrhynchos</i>	2	3,85	1200	57,03
9	Ласточка деревенская <i>Hirundo rustica</i>	4	7,69	84	3,99
10	Жулан обыкновенный <i>Lanius collurio</i>	1	1,92	29	1,38
11	Синица большая <i>Parus major</i>	1	1,92	19	0,90
12	Лазоревка обыкновенная <i>Parus caeruleus</i>	1	1,92	13	0,62
13	Лазоревка белая <i>Parus cyanus</i>	1	1,92	14	0,67
14	Ремез обыкновенный <i>Remiz pendulinus</i>	3	5,77	30	1,43
15	Завирушка лесная <i>Prunella modularis</i>	1	1,92	18	0,86
16	Чекан луговой <i>Saxicola rubetra</i>	7	13,46	112	5,32
17	Славка черноголовая <i>Sylvia atricapilla</i>	2	3,85	32	1,52
18	Зарянка <i>Erithacus rubecula</i>	6	11,54	108	5,13
19	Соловей восточный <i>Luscinia luscinia</i>	5	9,62	125	5,94
20	Белобровик <i>Turdus iliacus</i>	1	1,92	51	2,42
21	Камышевка-барсучок <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	1	1,92	12	0,57
22	Камышёвка тростниковая <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	1	1,92	13	0,62
23	Камышевка дроздовидная <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	1	1,92	37	1,76
24	<i>Acrocephalus, sp.</i>	5	9,62	80	3,80
25	<i>Locustella, sp.</i>	1	1,92	16	0,76
26	Крапивник <i>Troglodytes troglodytes</i>	4	7,69	32	1,52
27	Щегол черноголовый <i>Carduelis carduelis</i>	1	1,92	19	0,90
28	Тростниковая овсянка <i>Emberiza schoeniclus</i>	3	5,77	60	2,85
Всего Птицы Aves		52	100,0	2104	100,0
29	Веретеница ломкая <i>Anguis fragilis</i>	1	100,0	20	100,0
Всего Пресмыкающиеся Reptilia		1	100,0	20	100,0

30	Комплекс зеленой лягушки <i>Rana esculenta complex</i>	1	50,0	10	50,0
31	Чесночница обыкновенная <i>Pelobates fuscus</i>	1	50,0	10	50,0
Всего Земноводные Amphibia		2	100,0	20	100,0
32	Щука <i>Esox lucius</i>	1	0,34	50	0,07
33	Карась серебряный <i>Carassius auratus</i>	125	41,95	50405	66,51
34	Карп (сазан) <i>Cyprinus carpio</i>	10	3,36	16800	22,17
35	Толстолобик <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	2	0,67	500	0,66
36	Линь <i>Tinca tinca</i>	2	0,67	100	0,13
37	Плотва <i>Rutilus rutilus</i>	12	4,03	955	1,26
38	Густера <i>Blicca bjoerkna</i>	1	0,34	100	0,13
39	Лещ <i>Abramis brama</i>	9	3,02	1780	2,35
40	Ерш-носарь <i>Gymnocephalus acerina</i>	1	0,34	200	0,26
41	Ерш обыкновенный <i>Gymnocephalus cernua</i>	9	3,02	330	0,44
42	Окунь <i>Perca fluviatilis</i>	108	36,24	4149	5,47
43	Колюшка трехиглая <i>Gasterosteus aculeatus</i>	1	0,34	3	0,005
44	Колюшка девятииглая <i>Pungitius pungitius</i>	3	1,01	6	0,01
45	Вьюн <i>Misgurnus fossilis</i>	14	4,70	405	0,53
Всего Рыбы Pisces		298	100,0	75783	100,0
46	Жук-радужница <i>Donacia aquatica</i>	5	15,15	3,5	7,83
47	Водолюб <i>Hydrophilus piceus</i>	6	18,18	15,024	33,64
48	Божья коровка 7-точечная <i>Coccinella septempunctata</i>	4	12,12	0,044	0,09
49	Плавунец окаймленный <i>Dytiscus marginalis</i>	1	3,03	2,25	5,04
50	Жужелица <i>Carabus sp.</i>	1	3,03	1,85	4,14
51	Сверчок полевой <i>Gryllus campestris</i>	1	3,03	0,65	1,45
52	Кузнечик зеленый <i>Tettigonia viridissima</i>	3	9,09	7,5	16,79
53	Гладыш <i>Notonecta glauca</i>	4	12,12	2,682	6,0
54	Шершень <i>Vespa crabro</i>	8	24,24	8,16	18,27
Всего Насекомые Insecta		33	100,0	44,66	100,0
55	Прудовик <i>Lymnaea, sp.</i>	1	50,0	5	16,67
56	Беззубка <i>Anodonta, sp.</i>	1	50,0	25	83,33
Всего Моллюски Mollusca		2	100,0	30	100,0
57	Тритикале × <i>Triticosecale</i> (семена)	10	11,9	1,04+	+
58	Кубышка желтая <i>Nuphar lutea</i> (семена)	30	35,71	1,68+	+
59	Паслен черный <i>Solanum nigrum</i> (ягоды)	2	2,38	0,8+	+
60	Паслен сладко-горький <i>Solanum dulcamara</i> (ягоды)	25	29,76	9,6+	+
61	Черёда <i>Bidens, sp.</i> (семена)	4	4,76	+	+



62	Жерушник земноводный <i>Rorippa amphibia</i> (семена)	6	7,14	+	+
63	Осока <i>Carex, sp.</i> (семена)	3	3,57	+	+
64	Водоросли нитчатые (зеленая масса)	+	+	+	+
65	Цицания <i>Zizania sp.</i> (листья)	++	+	+	+
66	Мать-и-мачеха <i>Tussilago farfara</i> (листья)	+	+	+	+
67	Роголистник <i>Ceratophyllum sp.</i> (листья)	+	+	+	+
Всего растительные корма		84+	100,0	13,12+	+
68	Сухие листья пушицы <i>Eriophorum, sp.</i>	5+	7,81	+	+
69	Сухие листья вейника <i>Calamagrostis sp.</i>	2+	3,12	+	+
70	Сухие листья овсяницы <i>Festuca, sp.</i>	1+	1,56	+	+
71	Гравий	6	9,37	+	+
72	Экскременты гуменника <i>Anser fabalis</i>	2+	3,12	+	+
73	Экскременты зайца <i>Lepus, sp.</i>	3+	4,69	+	+
74	Перья чайки <i>Larus, sp.</i>	45+	70,31	+	+
75	Оболочка гнезд шершней	+	+	+	+
Всего включения		64+	100,0+	+	+

Примечание: *n* – число экземпляров, *p* – суммарный вес в граммах (восстановленный)

В питании чаек выявлено 67 видов животных и растений, а также различные включения. Птицы в спектре питания серебристой чайки и хохотуны (таблицы 4 и 5) занимают первое место по числу видов ( $n_{\text{видов}} = 21$ ). Рыбы представлены 14 видами. По числу экземпляров и суммарному количеству съеденного корма ( $n_{\text{экзем.}} = 298$ , или 56 %,  $p = 75783$ , или 95,5 %) доминируют рыбы (таблицы 4 и 5).

В таблицах 4 и 5 представлены материалы из 104 погадок. Каждая чайка сбрасывает не менее 1-2 погадок в день. На обоих озерах держатся 20-150 больших белоголовых чаек (*Larus argentatus*, *Larus cachinnans*, *Larus canis*) во второй половине года. В разном количестве эти птицы обитают здесь круглогодично, исключая январь-февраль. Поэтому материалы таблицы ориентировочно соответствуют 1-2-суточному общему рациону питания этих чаек.

Рыба в питании чаек наиболее регулярная группа корма в течение всех сезонов года. И судя по данным таблиц 4 и 5, чайки безвозвратно повреждают (выклеивают из сетей или выедают) 74,0 кг хозяйственно используемых рыб за 1-2 суток. Кроме колюшек и вьюна остальные виды рыб-жертв являются объектами товарно-промышленного или спортивного рыболовства. Ихтиофагия свойственна и сравнительно мелкому виду чаек – озерной (таблицы 2, 3). Кормовые тактики этих чаек на озерах весьма разнообразны. На ставных сетях нередко «дежурят» целые цепочки особей чаек. В октябре-ноябре большие белоголовые чайки большую часть времени проводят исключительно на сетях. Изредка в «дежурную цепочку» встраиваются чайки разных видов (рисунок 1).

Крупные представители чаек бьют и рвут попавшую в сети крупную рыбу. Обрывки или поднятую рыбу клюют более мелкие чайки разных видов. Хохотунья и серебристая чайка способна выхватывать из рук рыбака леща или карася весом до 0,3 кг. Судя по костным элементам в пелетах на озерах чайки добывают или повреждают рыбу любых размеров (рисунки 3-5). На мелких окуневых и плотву возле сетей группы чаек нередко устраивают «групповую кормежку» (рисунок 2).

Таблица 5 – Общий спектр питания серебристой чайки *Larus argentatus* и хохотуньи *Larus cachinnans* в марте-декабре 2011-2016 гг. на оз. Выгонощанском

№ п/п	Виды и группы жертв	$n_{\text{видов}}$	$n_{\text{экзем.}}$	% $n_{\text{экзем.}}$	$p$ сумма	% $p$
1	Всего Млекопитающие <i>Mammalia</i>	7	74	13,8	1344	1,69
2	Всего Птицы <i>Aves</i>	21	52	9,7	2104	2,65
3	Всего Пресмыкающиеся <i>Reptilia</i>	1	1	0,18	20	0,02
4	Всего Земноводные <i>Amphibia</i>	2	2	0,37	20	0,02
5	Всего Рыбы <i>Pisces</i>	14	298	55,59	75783	95,49
6	Всего Насекомые <i>Insecta</i>	9	33	6,15	44,66	0,06
7	Всего Моллюски <i>Mollusca</i>	2	2	0,37	30	0,035
8	Всего растительные корма	11	84	15,67	13,12+	0,015+
9	Всего включения	8	64	11,94	+	+
	Всего кормов	75	536	100,0	79358,78+	100,0+

Примечание:  $n_{\text{видов}}$  – число видов и групп жертв,  $n_{\text{экзем.}}$  – число экземпляров,  $p$  – суммарный вес в граммах (восстановленный)



Рисунок 1 – Кормовая агрегация чаек в полосе ставной рыболовной сети (оз. Выгонощанское, 02.08.2014 г.) (малая, озерная, сизая чайки и хохотунья)

Следует отметить, что еще П.И. Жуков указывал на резкое падение уловов карася на Выгонощанском озере: с 2,8 тыс. ц (1964 г.) до 1,8–1,5 тыс. ц (1965–1972 гг.) и 0,15–0,10 тыс. ц (1975–1976 гг.) [3]. Похожее снижение уловов отмечалось на Бобровицком и Черном озерах, что по времени совпало с появлением на гнездовании и экспансией чаек в этом регионе. По биомассе выедаемых видов жертв чаек карась серебряный остается доминантом во все сезоны года (таблица 4).



Рисунок 2 – Групповая кормежка на мелких и крупных рыбах возле ставной рыболовной сети двух молодых особей хохотуньи и взрослой озерной чайки (оз. Выгонощанское, 02.08.2014 г.)



Рисунок 3 – Непереваренный экземпляр карася, отгрынутый хохотуньей (оз. Выгонощанское)



Рисунок 4 – Погадка хохотуни, содержащая фрагменты карася серебряного весом 0,3 кг. Острые плавниковые лучи длиной 4 см успешно «прошли» через тракт чайки (оз. Выгонощанское, 02.08.2014 г.)



Рисунок 5 – Две погадки хохотуни: слева с остатками карася, справа с остатками 4 окуней, самки полевки-экономки и самца мыши-малютки (оз. Выгонощанское)

П.И. Жуков также отмечал снижение уловов ерша [3]. По срокам депрессия популяций ерша также совпадает с экспансией чаек.

По наблюдениям последних лет повреждение чайками товарной рыбы из ставных сетей на обоих озерах составляет от 3-5 % (устн. сообщ.) до 15-20 % (устн. сообщ.). И это без учета рыбы, расклеванной и выпавшей из



сетей. Вплоть до ледостава осенью чайки строго кормятся на озерах почти исключительно на ставных сетях.

Достаточно ощутимы ущербы от чаек и в популяции пернатой дичи. Например, по крякве (таблица 4). Значительный пресс хищничества со стороны чаек проявляется и в отношении мелких птиц, включая крайне редких в этой местности белую лазоревку и ремеза. Несмотря на благоприятные условия, белая лазоревка и ремез на берегу Выгонощанского озера на гнездовье не найдены.

Таким образом, в ходе изучения питания чайковых на Выгонощанском и Бобровицком озерах выявлена вредоносная роль серебристой, сизой, озерной чаек и хохотуни в отношении промысловых с спортивно-рыболовных видов рыб, охотничьих видов птиц, охраняемых видов воробьиных птиц, полезных видов земноводных.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Чугунова, Н. И. Методика изучения возраста и роста рыб / Н. И. Чугунова. – М. : Сов. наук., 1952. – 167 с.
2. Скокова, Н. Н. Питание большого баклана в дельте Волги / Н. Н. Скокова // Вопросы ихтиологии. – Вып. 4. – М. : Изд-во МГУ, 1955. – С. 43–52.
3. Жуков, П. И. Справочник по экологии пресноводных рыб / П. И. Жуков. – Минск : Наука и техника, 1988. – 310 с.
4. Герасимова, Т. д. Питание чаек Мурманского побережья / Т. д. Герасимова // Рыбоядные птицы и их значение в рыбном хозяйстве – М. : Изд-во «Наука», 1965. – С. 194–209.
5. Эфрон, К. Значение рыбоядных птиц для народного хозяйства / К. Эфрон // Рыбоядные птицы и их значение в рыбном хозяйстве – М. : Изд-во «Наука», 1965. – С. 254–259.
6. Самусенко, И. Э. Питание большого баклана, серой и большой белой цапель на территории рыбоводческих хозяйств юга Беларуси / И. Э. Самусенко, И. А. Богданович, д. В. Журавлев, М. Н. Колосков, А. В. Зубей, А. В. Дерунков // Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси: Сборник статей XI Зоологической Международной научно-практической конференции, приуроченной к десятилетию основания ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» / редкол.: О. И. Бородин [и др.]. – Т. 1. – Минск : Издатель А.Н. Вараксин, 2017. – С. 361–372.
7. Наумчик, А. В. Трофические связи чайковых птиц, включенных в Красную книгу Республики Беларусь / А. В. Наумчик // Красная книга Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспективы. Матер. междуна. научной конф. – Витебск : УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2011. – С. 127–129.
8. Милановский, Ю. Е. Рыбы-мелиораторы / Ю. Е. Милановский. – Москва, 1965. – 154 с.
9. Бородулина, Т. Л. Рыбохозяйственное значение чаек и крачек Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов / Л. Т. Бородулина. // Рыбоядные птицы и их значение в рыбном хозяйстве – М. : Изд-во «Наука», 1965. – С. 34–54.
10. Przyrodniczo-economiczna waloryzacja stawów rybnych w Polsce / praca zbior. pod red. K. A. Dobrowolskiego. – Warszawa : Fundacja IUCN, 1995. – 126 s.
11. Птицы Советского Союза / под ред. Г. Н. Дементьева и Н. А. Гладкова. – Т. 3. – Москва : Советская наука, 1951. – 674 с.
12. Федюшин, А. В. Птицы Белоруссии / А. В. Федюшин, М. С. Долбик. – Минск : Наука и техника, 1967. – 504 с.
13. Никифоров, М. Е. Охотничьи звери и птицы Белоруссии / М. Е. Никифоров, А. В. Козулин, В. Е. Сидорович. – Минск : Ураджай, 1991. – 240 с.
14. Птицы СССР. Чайковые. – Москва : Изд. Наука, 1988. – 416 с.
15. Якименко, В. В. Колониальные гнездовья чаек и крачек на озерах Салтаим и Тенис в северной лесостепи Западной Сибири / В. В. Якименко // Орнитология. – Вып. 25. – Москва : Изд. Москов. универс., 1991. – С. 46–53.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МАКРОЗООБЕНТОСА В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА». КАТАЛОГ

МОРОЗ М.Д., ГИГИНЯК Ю.Г., БАЙЧОРОВ В.М., ГИГИНЯК И.Ю.

ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск

*The studies that contributed to the compilation of the current zoobenthos catalog were carried out in 17 rivers, 7 reservoirs and 8 other water bodies located on the territory of the National park «Belovezhskaya Pushcha». Each of the studied water bodies varied in the degree of water purity, its hydrological parameters, and characterized by its own set of organisms, including indicator species. For this study period, the macrozoobenthos species composition of the examined water bodies of the Belovezhskaya Pushcha includes 367 species.*

Особо охраняемые природные территории, как наименее трансформированные и мало подверженные антропогенному прессу, являются основными резерватами не только редких животных и растений, но и всего генофонда биоты. Однако, несмотря на всемирную значимость Национального парка «Беловежская пушта», изучение фауны водных беспозвоночных до настоящего времени ещё не закончено. В отличие от популяций, состоящих из особей одного вида, гидробиоценозы – это сообщества гидробионтов разных систематических групп. Исследования, послужившие составлению данного каталога зообентоса, были проведены на 17 реках, 7 водохранилищах и 8 других водных объектах, расположенных на территории Национального парка «Беловежская пушта». Каждый из исследованных водоемов отличался по степени чистоты воды, своими гидрологическими параметрами, характеризовался своим набором организмов, в том числе и набором специфических видов-индикаторов. На данный период исследований видовой состав макрозообентоса насчитывает 367 видов.

Исходя из того, что на территории Пушты находится водораздел Балтийского и Черноморского бассейнов, считаем необходимым продолжить проведение мониторинговых наблюдений, особенно на трансграничных реках. Это позволит оценить степень инвазии чужеродных видов на нашу территорию, в данном случае видов, принадлежащих к Балтийскому бассейну. Кроме того, можно ожидать инвазию и со стороны Черноморского бассейна, к которому относится, в частности, река Ясельда.

Основой для данного сообщения послужили собственные исследования, а также литературные данные (Мороз, Нестерович, 2000; Максименков и др., 2001; Katalog, 2001; Тищиков, Тищиков, 2005; Лукашук, Мороз, 2007; Чахоровски, Мороз, 2007; Гигиняк, 2009; Гигиняк и др., 2009).

№ п/п	Таксон, вид	Водный объект
ТИП MOLLUSCA Класс Gastropoda Отр. Architaenioglossa		
1.	<i>Viviparus contectus</i> (Millet, 1813)	р. Рудавка, р. Нарев, р. Наревка, р. Лесная Левая, р. Переровница, пруд Переровский, р. Вишня, р. Переровница, торфоразработки, Панские пруды, р. Лесная Левая
2.	<i>Viviparus viviparus</i> (Linnaeus, 1758)	р. Белая, р. Лесная Левая
Отр. Neotaenioglossa		
3.	<i>Bithynia tentaculata</i> (Linnaeus, 1758)	р. Рудавка, р. Нарев, р. Немержанка, р. Зубрица, р. Палична, р. Лесная Левая, Чепелевское багно.
4.	<i>Bithynia leachii</i> (Sheppard, 1823)	Чепелевское багно
Отр. Ectobranchia		
5.	<i>Valvata cristata</i> (O.F. Müller, 1774)	Katalogue, 2001
6.	<i>Valvata macrostoma</i> Mörch, 1864	р. Наревка
Отр. Pulmonata		
7.	<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus, 1758)	р. Нарев
8.	<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)	Katalogue, 2001
9.	<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	р. Ломовка, р. Немержанка, р. Гвозна, Панские пруды, р. Вишня, р. Лесная Левая, пруд Переровский
10.	<i>Stagnicola palustris</i> (Müller, 1774)	р. Ясельда, р. Немержанка, р. Наревка, родник, в-ще Сипурка, ручей Ослиный, ручей Лава
11.	<i>Stagnicola corvus</i> (Gmelin, 1791)	р. Белая, в-ще Сипурка, р. Соломка, р. Переровница, торфоразработки, р. Вишня, р. Лесная Левая
12.	<i>Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)	р. Нарев, р. Колонка, в-ще Большое Ляцкое, в-ще Сипурка
13.	<i>Radix balthica</i> (Linnaeus, 1758)	р. Нарев, р. Ясельда, р. Колонка, р. Палична, р. Белая, в-ще Сипурка, Панские пруды, пруд Лава, р. Лесная Правая, пруд Лавы, р. Лесная Левая

14.	<i>Lymnaeidae sp.</i>	родник
15.	<i>Aplexa hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)	р. Лесная Левая, ручей Лава
16.	<i>Physa fontinalis</i> (Linnaeus, 1758)	р. Нарев, р. Ясельда, р. Наревка, р. Белая, р. Кароватка, р. Лесная Правая, пруд Лава, р. Соломка, р. Переровница, р. Переровница, р. Вишня, р. Лесная Левая
17.	<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)	р. Лесная Правая, р. Соломка, р. Лесная Левая, ручей Андрей
18.	<i>Anisus spirorbis</i> (Linnaeus, 1758)	ручей Андрей
19.	<i>Anisus septemgyratus</i> (Rossmässler, 1835)	р. Наревка, р. Лесная Правая, р. Переровница,
20.	<i>Anisus vortex</i> (Linnaeus, 1758)	в-ще Большое Ляцкое, р. Белая, в-ще Сипурка, р. Лесная Правая, р. Лесная Левая, Панские пруды, пруд Переровский
21.	<i>Bathyomphalus contortus</i> (Linnaeus, 1758)	р. Лесная Правая, р. Вишня, р. Переровница, р. Лесная Левая, ручей, Панские пруды
22.	<i>Gyraulus acronicus</i> (Ferussac, 1807)	Katalogue, 2001
23.	<i>Gyraulus albus</i> (Müller, 1774)	р. Нарев, р. Лесная Правая, Панские пруды
24.	<i>Gyraulus laevis</i> (Alder, 1838)	Katalogue, 2001
25.	<i>Gyraulus rosmaessleri</i> (Auerswald, 1852)	р. Вишня
26.	<i>Hippeutis complanatus</i> (Linnaeus, 1758)	Katalogue, 2001
27.	<i>Segmentina nitida</i> (Müller, 1774)	р. Наревка, р. Вишня
28.	<i>Planorbis planorbis</i> (Linnaeus, 1758)	р. Нарев, пруд Промежуточный, р. Лесная Левая
29.	<i>Planorbarius corneus</i> (Linnaeus, 1758)	р. Нарев, р. Ясельда, р. Наревка, пруд Промежуточный, р. Зубрица, р. Палична, р. Кароватка, р. Переровница, р. Лесная Левая, ручей Лава, Панские пруды, р. Вишня, р. Лесная Левая
Класс Bivalvia Отр. Veneroidea		
30.	<i>Sphaerium corneum</i> (Linnaeus, 1758)	р. Нарев, р. Ясельда, р. Немержанка, р. Колонка, р. Белая, Чепелевское Багно, пруд Переровский, р. Переровница



31.	<i>Sphaerium rivicola</i> (Lamarck, 1818)	р. Белая
32.	<i>Pisidium amnicum</i> (Müller, 1774)	р. Рудавка, р. Лесная Левая
33.	<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)	р. Колонка, ручей Лава
34.	<i>Pisidium casertanum ponderosum</i> (Stelfox, 1918)	р. Рудавка
35.	<i>Pisidium henslowanum</i> (Sheppard, 1823)	р. Немержанка
36.	<i>Pisidium nitidum</i> (Jenyns, 1832)	Katalogue, 2001
37.	<i>Pisidium pulchellum</i> Jenyns, 1832	р. Нарев, р. Немержанка
38.	<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm, 1855	р. Рудавка, р. Колонка, р. Палична
39.	<i>Pisidium</i> sp.	р. Рудавка
40.	<i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus, 1758)	р. Палична
41.	<i>Anodonta cygnea</i> (Linnaeus, 1758)	пруд Переровский
42.	<i>Unio pictorum</i> (Linnaeus, 1758)	Тишиков, Тишиков, 2005
43.	<i>Unio tumidus</i> Philipsson, 1788	р. Колонка, в-ще Большое Ляцкое, р. Белая, р. Лесная Левая
ТИП PLATYHELMINTHES Класс Turbellaria Отр. Tricladida		
44.	<i>Planaria torva</i> (Müller, 1774)	р. Нарев, р. Наревка, р. Лесная Левая, ручей Ослиный, Панские пруды
ТИП ANNELIDA Класс Oligochaeta Отр. Nematocirrata		
45.	<i>Eiseniella tetraedra</i> (Savigny, 1826)	ручей Ослиный
46.	<i>Stylaria lacustris</i> (Linnaeus, 1767)	р. Палична, р. Кароватка, р. Лесная Правая
Класс Hirudinea Отр. Rhynchobdellida		
47.	<i>Glossiphonia complanata</i> (Linnaeus, 1758)	р. Ломовка, р. Немержанка, р. Белая, р. Зубрица, пруд Переровский, р. Переровница, водоем Дуб, ручей, р. Вишня
48.	<i>Glossiphonia heteroclita</i> (Linnaeus, 1758)	р. Ясельда
49.	<i>Hemiclepsis marginata</i> (Müller, 1774)	р. Нарев, р. Ясельда, в-ще Сипурка, Панские пруды
50.	<i>Helobdella stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	р. Ясельда
51.	<i>Placobdella costata</i> (Fr. Müller, 1846)	пруд Переровский
52.	<i>Piscicola geometra</i> (Linnaeus, 1758)	р. Лесная Правая

	Отр. Arhynchobdellida	
53.	<i>Haemopsis sanguisuga</i> (Linnaeus, 1758)	р. Нарев, р. Ясельда, р. Колонка, р. Зубрица, пруд Промежуточный, р. Лесная Левая, ручей, р. Вишня
54.	<i>Hirudo medicinalis</i> (Linnaeus, 1758)	р. Кароватка
55.	<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758)	р. Рудавка, р. Нарев, р. Ясельда, р. Немержанка, р. Наревка, пруд Промежуточный, р. Белая, р. Зубрица, р. Палична, р. Кароватка, Чепелевское багно, р. Гвозна, пруд Переровский, р. Переровница, р. Лесная Левая, ручей, Панские пруды, р. Вишня, р. Лесная Левая
Тип ARTROPODA Класс Crustacea Отр. Isopoda		
56.	<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	р. Рудавка, р. Нарев, р. Ясельда, р. Немержанка, р. Колонка, р. Наревка, в-ще Большое Ляцкое, пруд Промежуточный, родник, р. Белая, р. Зубрица, ручей Андрей, р. Палична, р. Кароватка, р. Лесная Правая, пруд Лава, Чепелевское багно, пруд Переровский, р. Переровница, водоем Дуб, р. Лесная Левая, ручей, Панские пруды, р. Вишня
Отр. Amphipoda		
57.	<i>Gammarus lacustris</i> Sars, 1863	р. Ломовка, р. Переровница
58.	<i>Gammarus varsoviensis</i> , Jazdrewski, 1975	р. Зубрица, р. Наревка, р. Лесная Правая, р. Лесная Левая, р. Немержанка, р. Палична, р. Белая, р. Переровница
59.	<i>Synurella ambulans</i> , Muller, 1846	р. Наревка, р. Колонка, р. Лесная Левая
Отр. Decapoda		
60.	<i>Orconectes limosus</i> Rafinesque	р. Колонка
Класс Arachnida Отр. Araneae		
61.	<i>Argyroneta aquatica</i> (Clerck, 1757)	р. Нарев

62.	<i>Dolomedes fimbriatus</i> (Clerck, 1757)	р. Лесная Правая
Отр. Acarina		
63.	<i>Hydracarina</i> gen. spp.	р. Белая, р. Лесная Правая, ручей
Класс Insecta Отр. Plecoptera		
64.	<i>Isoperla</i> sp.	р. Немержанка, р. Колонка
65.	<i>Perlodidae</i> gen. spp.	р. Зубрица, р. Наревка
66.	<i>Nemoura</i> sp.	р. Рудавка, р. Нарев, р. Ломовка, Родник, р. Переровница, р. Лесная Левая, ручей
67.	<i>Nemurella pictetii</i> (Illies, 1955)	Мороз, Нестерович, 2000
Отр. Ephemeroptera		
68.	<i>Baetis rhodani</i> (Pictet, 1845)	Тищиков, Тищиков, 2005
69.	<i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus, 1761)	р. Рудавка, р. Нарев, р. Ясельда, р. Наревка, р. Белая, р. Лесная Правая, р. Переровница, ручей Ослиный, Панские пруды, р. Вишня, р. Лесная Левая, пруд Переровский
70.	<i>Cloen simile</i> (Eaton, 1870)	р. Нарев, р. Колонка, р. Наревка, р. Зубрица, ручей Андрей, р. Кароватка, р. Лесная Правая, пруд Лава, р. Соломка, р. Переровница, пруд Промежуточный
71.	<i>Centroptilum luteolum</i> (Müller, 1776)	р. Колонка
72.	<i>Heptagenia fuscogrisea</i> (Reitzius, 1783)	р. Рудавка, р. Нарев, р. Колонка, р. Лесная Правая
73.	<i>Heptagenia sulphurea</i> Müller, 1776	Тищиков, Тищиков, 2005
74.	<i>Ephemera vulgata</i> Linnaeus, 1758	Тищиков, Тищиков, 2005
75.	<i>Leptophlebia marginata</i> (Linnaeus, 1767)	р. Рудавка, р. Нарев, р. Колонка, р. Нарев, р. Зубрица, р. Палична, р. Кароватка, пруд Переровский
76.	<i>Leptophlebia vespertina</i> (Linnaeus, 1767)	р. Наревка, ручей
77.	<i>Paraleptophlebia submarginata</i> (Stephens, 1835)	р. Переровница, р. Вишня
78.	<i>Paraleptophlebia</i> sp.	р. Нарев, р. Колонка, р. Белая
79.	<i>Habrophlebia fusca</i> (Curtis, 1834)	р. Колонка
80.	<i>Caenis robusta</i> Eaton, 1884	Тищиков, Тищиков, 2005
Отр. Trichoptera		
81.	<i>Cheumatopsyche lepida</i> (Pictet, 1834)	Чахоровски, Мороз, 2007

82.	<i>Hydropsyche angustipennis</i> (Curtis, 1834)	р. Колонка, р. Палична, р. Кароватка
83.	<i>Hydropsyche pellucidula</i> (Curtis, 1834)	р. Колонка, р. Палична, р. Кароватка
84.	<i>Cyrnus crenaticornis</i> (Kolenati, 1859)	Чахоровски, Мороз, 2007
85.	<i>Cyrnus flavidus</i> McLachlan, 1864	Чахоровски, Мороз, 2007
86.	<i>Cyrnus insolutus</i> McLachlan, 1878	Чахоровски, Мороз, 2007
87.	<i>Holocentropus dubius</i> (Rambur, 1842)	водоем Дуб
88.	<i>Holocentropus picicornis</i> (Stephens, 1836)	Чахоровски, Мороз, 2007
89.	<i>Neureclipsis bimaculata</i> (Linnaeus, 1761)	р. Колонка
90.	<i>Plectrocnemia conspersa</i> (Curtis, 1834)	родник
91.	<i>Polycentropus flavomaculatus</i> (Pictet, 1834)	р. Белая
92.	<i>Polycentropus irroratus</i> Curtis, 1835	р. Ломовка
93.	<i>Lype reducta</i> (Hagen, 1868)	Тищиков, Тищиков, 2005
94.	<i>Athripsodes aterrimus</i> (Stephens, 1836)	р. Наревка
95.	<i>Athripsodes cinereus</i> (Curtis, 1834)	Тищиков, Тищиков, 2005
96.	<i>Ceraclea annulicornis</i> (Stephens, 1836)	Тищиков, Тищиков, 2005
97.	<i>Mystacides azurea</i> (Linnaeus, 1761)	Мороз, Нестерович, 2000
98.	<i>Mystacides longicornis</i> (Linnaeus, 1758)	в-ще Большое Ляцкое
99.	<i>Sericostoma personatum</i> (Spence, 1826)	Чахоровски, Мороз, 2007
100.	<i>Triaenodes bicolor</i> (Curtis, 1834)	р. Нарев, р. Ясельда
101.	<i>Ylodes conspersus</i> (Rambur, 1842)	Чахоровски, Мороз, 2007
102.	<i>Molanna angustata</i> Curtis, 1834	р. Белая, р. Лесная Правая
103.	<i>Molannodes tinctus</i> (Zetterstedt, 1840)	Мороз, Нестерович, 2000
104.	<i>Sericostoma personatum</i> (Spence, 1826)	Чахоровски, Мороз, 2007
105.	<i>Beraeodes minutus</i> (Linnaeus, 1761)	Тищиков, Тищиков, 2005
106.	<i>Notidobia ciliaris</i> (Linnaeus, 1761)	Тищиков, Тищиков, 2005
107.	<i>Agraylea multipunctata</i> Curtis, 1834	Чахоровски, Мороз, 2007
108.	<i>Tricholeiochiton fagesii</i> (Guinard, 1879)	Чахоровски, Мороз, 2007
109.	<i>Anabolia sp.</i>	р. Рудавка, р. Нарев, р. Ясельда, р. Немержанка, р. Наревка, р. Зубрица, р. Палична, р. Кароватка, р. Лесная Правая, р. Лесная Левая, Панские пруды
110.	<i>Ironoquia dubia</i> (Stephens, 1837)	р. Немержанка, р. Переровница, р. Лесная Левая, ручей
111.	<i>Glyptotaelius pellucidus</i> (Retzius, 1783)	р. Рудавка, р. Нарев, р. Наревка, р. Зубрица, р. Лесная Правая, р. Соломка, Чепелевское багно, р. Вишня, р. Лесная Левая

112.	<i>Grammotaulius nigropunctatus</i> (Retzius, 1783)	р. Нарев, р. Ясельда, р. Наревка
113.	<i>Halesus digitatus</i> (Schrank, 1781)	р. Ломовка, р. Колонка, р. Палична
114.	<i>Halesus radiatus</i> (Curtis, 1834)	р. Ломовка, р. Колонка, р. Палична, р. Лесная Левая
115.	<i>Halesus tessellatus</i> (Rambur, 1842)	р. Рудавка, р. Нарев, р. Ломовка, р. Колонка, р. Немержанка, р. Палична, р. Лесная Левая
116.	<i>Ironoquia dubia</i> (Stephens, 1837)	Catalogue, 2001; Чахоровски, Мороз, 2007; Гигиняк, 2009; Гигиняк и др., 2009
117.	<i>Limnephilus auricula</i> Curtis, 1834	Katalogue, 2001; Чахоровски, Мороз, 2007
118.	<i>Limnephilus binotatus</i> Curtis, 1834	Чахоровски, Мороз, 2007
119.	<i>Limnephilus bipunctatus</i> Curtis, 1834	Тищиков, Тищиков, 2005
120.	<i>Limnephilus borealis</i> (Zetterstedt, 1840)	р. Нарев
121.	<i>Limnephilus decipiens</i> (Kolenati, 1848)	Чахоровски, Мороз, 2007
122.	<i>Limnephilus dispar</i> McLachlan, 1875	Чахоровски, Мороз, 2007
123.	<i>Limnephilus elegans</i> Curtis, 1834	Чахоровски, Мороз, 2007
124.	<i>Limnephilus extricatus</i> McLachlan, 1865	р. Рудавка, р. Палична, р. Кароватка
125.	<i>Limnephilus flavicornis</i> (Fabricius, 1787)	р. Рудавка, р. Нарев, р. Ясельда, р. Немержанка, р. Наревка, р. Вишня, р. Переровница, р. Лесная Левая, ручей Ослиный, ручей Лава
126.	<i>Limnephilus fuscinervis</i> (Zetterstedt, 1840)	р. Рудавка, р. Нарев, р. Немержанка
127.	<i>Limnephilus fuscicornis</i> Rambur, 1842	Чахоровски, Мороз, 2007
128.	<i>Limnephilus griseus</i> (Linnaeus, 1758)	р. Нарев, р. Кароватка
129.	<i>Limnephilus ignavus</i> McLachlan, 1865	Чахоровски, Мороз, 2007
130.	<i>Limnephilus incisus</i> Curtis, 1834	Чахоровски, Мороз, 2007
131.	<i>Limnephilus lunatus</i> Curtis, 1834	р. Рудавка, р. Зубрица, р. Нарев, р. Немержанка, р. Наревка, р. Кароватка
132.	<i>Limnephilus marmoratus</i> Curtis, 1834	Чахоровски, Мороз, 2007
133.	<i>Limnephilus nigriceps</i> (Zetterstedt, 1840)	р. Нарев, р. Немержанка, р. Гвозна

134.	<i>Limnephilus rhombicus</i> (Linnaeus, 1758)	р. Рудавка, р. Колонка, р. Нарев, р. Ясельда, р. Ломовка, р. Наревка, р. Немержанка, р. Зубрица, ручей Андрей, р. Гвозна, р. Палична, р. Лесная Правая, р. Кароватка, пруд Лава, р. Соломка, Чепелевское багно, р. Переровница, пруд Переровский, ручей
135.	<i>Limnephilus sericeus</i> (Say, 1824)	Чахоровски, Мороз, 2007
136.	<i>Limnephilus sparsus</i> Curtis, 1834	Чахоровски, Мороз, 2007
137.	<i>Limnephilus stigma</i> Curtis, 1834	р. Рудавка, р. Нарев, р. Ясельда, р. Наревка, р. Лесная Правая, р. Гвозна, пруд Переровский, р. Переровница, р. Лесная Левая, ручей Ослиный, Панские пруды, пруд Промежуточный, в-ще Сипурка
138.	<i>Limnephilus subcentralis</i> Brauer, 1857	р. Нарев, р. Лесная Правая
139.	<i>Limnephilus vittatus</i> (Fabricius 1798)	Katalogue, 2001
140.	<i>Nemotaulius punctatolineatus</i> (Retzius, 1783)	р. Колонка, пруд Промежуточный
141.	<i>Phacopteryx brevipennis</i> (Curtis, 1834)	ручей Ослиный, пруд Лава, пруд Переровский
142.	<i>Brachycentrus subnubilus</i> Curtis, 1834	Тищиков, Тищиков, 2005
143.	<i>Potamophylax cingulatus</i> (Stephens, 1837)	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
144.	<i>Potamophylax latipennis</i> (Curtis, 1834)	р. Ломовка
145.	<i>Potamophylax rotundipennis</i> (Brauer, 1857)	р. Немержанка, р. Ломовка
146.	<i>Agrypnia obsoleta</i> (Hagen, 1858)	Чахоровски, Мороз, 2007
147.	<i>Agrypnia pagetana</i> Curtis, 1835	Чахоровски, Мороз, 2007
148.	<i>Agrypnia varia</i> (Fabricius, 1793)	водоем Дуб
149.	<i>Hagenella clathrata</i> (Kolenati, 1848)	Чахоровски, Мороз, 2007
150.	<i>Oligostomis reticulata</i> (Linnaeus, 1767)	р. Переровница, р. Зубрица
151.	<i>Oligotricha striata</i> (Linnaeus, 1758)	Чахоровски, Мороз, 2007
152.	<i>Phryganea bipunctata</i> Retzius, 1783	в-ще Большое Ляцкое, р. Белая, р. Лесная Правая, пруд Лава
153.	<i>Phryganea grandis</i> Linnaeus, 1761	пруд Лавы
154.	<i>Trichostegia minor</i> (Curtis, 1834)	р. Нарев, р. Наревка, р. Лесная Левая
	Отр. Odonata	

155.	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1776)	р. Белая, р. Лесная Правая
156.	<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)	р. Нарев, р. Колонка, р. Белая, р. Лесная Правая
157.	<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	р. Нарев, р. Наревка, р. Лесная Правая
158.	<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1840)	р. Рудавка, р. Нарев, р. Ясельда, р. Наревка, пруд Промежуточный, р. Зубрица, ручей Андрей, р. Палична, р. Кароватка, р. Лесная Правая, пруд Лава, р. Переровница
159.	<i>Erythromma najas</i> (Hansemann, 1823)	в-ще Большое Ляцкое, Панские пруды, пруд Промежуточный, пруд Переровский
160.	<i>Coenagrionidae gen. spp.</i>	р. Белая, пруд Переровский, водоем Дуб, р. Вишня
161.	<i>Platicnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	р. Рудавка, р. Нарев, р. Колонка, р. Белая
162.	<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	р. Колонка, р. Лесная Левая
163.	<i>Aeschna cyanea</i> (Müller, 1764)	р. Лесная Правая, водоем Дуб
164.	<i>Aeschna juncea</i> (Linnaeus, 1758)	р. Нарев, р. Наревка, торфоразработки, р. Вишня, р. Лесная Левая
165.	<i>Aeschna viridis</i> (Eversmann, 1836)	Панские пруды
166.	<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	Панские пруды
167.	<i>Somatochlora metallica</i> (Vanderlinden, 1825)	р. Рудавка, р. Нарев, р. Лесная Правая, пруд Переровский, р. Лесная Левая, р. Переровница
168.	<i>Leucorrhinia caudalis</i> Charpentier, 1840	Максименков и др., 2001
169.	<i>Sympetrum pedemontanum</i> Allioni, 1766	Максименков и др., 2001
170.	<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	Katalogue, 2001
171.	<i>Sympetrum sp.</i>	р. Нарев
Отр. Heteroptera		
172.	<i>Nepa cinerea</i> (Linnaeus, 1758)	р. Нарев, р. Ясельда, р. Колонка, р. Наревка, р. Белая, р. Палична, р. Лесная Правая, пруд Лавы, р. Гвозна, Панские пруды
173.	<i>Ranatra linearis</i> (Linnaeus, 1758)	р. Нарев, р. Лесная Левая, водоем Дуб, пруд Промежуточный



174.	<i>Ilyocoris cimicoides</i> (Linnaeus, 1758)	р. Ясельда, р. Лесная Левая, водоем Дуб, пруд Переровский, р. Вишня
175.	<i>Aphelocheirus aestivalis</i> (Fabricius, 1794)	Тишиков, Тишиков, 2005
176.	<i>Notonecta glauca</i> (Linnaeus, 1758)	р. Нарев, р. Наревка, пруд Промежуточный, р. Белая, р. Палична, р. Лесная Правая, пруд Лава, пруд Лавы, р. Лесная Левая, р. Вишня, Панские пруды
177.	<i>Plea minutissima</i> Leach, 1817	Лукашук, Мороз, 2007
178.	<i>Cymatia coleoprata</i> (Fabricius, 1777)	Лукашук, Мороз, 2007
179.	<i>Callicorixa praeusta</i> (Fieber, 1848)	Лукашук, Мороз, 2007
180.	<i>Hesperocorixa linnaei</i> (Fieber, 1848)	Лукашук, Мороз, 2007
181.	<i>Hesperocorixa sahlbergi</i> (Fieber, 1848)	Лукашук, Мороз, 2007
182.	<i>Sigara semistriata</i> (Fieber, 1848)	Лукашук, Мороз, 2007
183.	<i>Sigara distincta</i> (Fieber, 1848)	Лукашук, Мороз, 2007
184.	<i>Sigara sp.</i>	р. Нарев, р. Ясельда, р. Колонка, р. Наревка, пруд Промежуточный, р. Зубрица, р. Палична, р. Лесная Правая, пруд Лавы, р. Вишня, Панские пруды
185.	<i>Gerris lacustris</i> (Linnaeus, 1758)	Лукашук, Мороз, 2007
186.	<i>Gerris odontogaster</i> (Zetterstedt, 1828)	Лукашук, Мороз, 2007
187.	<i>Gerris sphagnetorum</i> Gaunitz, 1947	Лукашук, Мороз, 2007
188.	<i>Gerris sp.</i>	р. Рудавка, р. Лесная Левая
Отр. Coleoptera		
189.	<i>Peltodytes caesus</i> (Duftschmid, 1805)	Мороз, Нестерович, 2000; Catalogue, 2001
190.	<i>Haliplus fluviatilis</i> Aubé, 1836	Catalogue, 2001
191.	<i>Haliplus fulvus</i> (Fabricius, 1801)	Catalogue, 2001
192.	<i>Haliplus lineolatus</i> Mannerheim, 1844	Catalogue, 2001
193.	<i>Haliplus ruficollis</i> (De Geer, 1774)	Мороз, Нестерович, 2000; Catalogue, 2001
194.	<i>Haliplus wehncke</i> Gerhardt, 1877	Catalogue, 2001
195.	<i>Haliplus sp.</i>	р. Ясельда, р. Колонка, р. Палична, ручей Андрей, Панские пруды
196.	<i>Noterus crassicornis</i> (Muller, 1776)	р. Лесная Левая, р. Нарев,
197.	<i>Huphydrus ovatus</i> (Linnaeus, 1761)	р. Зубрица, р. Лесная Правая, р. Вишня, пруд Переровский

198.	<i>Hydroporus angustatus</i> Sturm, 1835	Katalogue, 2001
199.	<i>Hydroporus erythrocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	Katalogue, 2001
200.	<i>Hydroporus incognitus</i> Sharp, 1869	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
201.	<i>Hydroporus melanarius</i> Sturm, 1835	Katalogue, 2001
202.	<i>Hydroporus memnonius</i> Nicolai, 1822	Katalogue, 2001
203.	<i>Hydroporus palustris</i> (Linnaeus, 1761)	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
204.	<i>Hydroporus planus</i> (Fabricius, 1781)	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
205.	<i>Hydroporus striola</i> Gyllenhal, 1826	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
206.	<i>Hydroporus tristis</i> (Paykull, 1798)	Katalogue, 2001
207.	<i>Laccornis oblongus</i> (Stephens, 1835)	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
208.	<i>Porhydrus lineatus</i> (Fabricius, 1775)	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
209.	<i>Graptodytes pictus</i> (Fabricius, 1787)	Katalogue, 2001
210.	<i>Coelambus impressopunctatus</i> (Schaller, 1783)	Katalogue, 2001
211.	<i>Deronectes latus</i> (Stephens, 1829)	Katalogue, 2001
212.	<i>Nebrioporus depressus</i> (Fabricius, 1775)	Katalogue, 2001
213.	<i>Bidessus pusillus</i> (Fabricius, 1781)	Katalogue, 2001
214.	<i>Bidessus unistriatus</i> (Schrank, 1781)	Katalogue, 2001
215.	<i>Hygrotus inaequalis</i> (Fabricius, 1777)	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
216.	<i>Deronectes latus</i> (Stephens, 1829)	Katalogue, 2001
217.	<i>Nebrioporus depressus</i> (Fabricius, 1775)	Katalogue, 2001
218.	<i>Bidessus pusillus</i> (Fabricius, 1781)	Katalogue, 2001
219.	<i>Bidessus unistriatus</i> (Schrank, 1781)	Katalogue, 2001
220.	<i>Platambus maculatus</i> (Linnaeus, 1758)	р. Белая, р. Палична
221.	<i>Laccophilus minutus</i> (Linnaeus, 1758)	Katalogue, 2001
222.	<i>Laccophilus sp.</i>	р. Рудавка, р. Нарев, р. Наревка, р. Белая, р. Зубрица, р. Палична, пруд Лава, пруд Переровский, водоем Дуб, р. Лесная Левая
223.	<i>Platambus maculatus</i> (Linnaeus, 1758)	Katalogue, 2001
224.	<i>Agabus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1767)	Katalogue, 2001
225.	<i>Agabus congener</i> (Thunberg, 1794)	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001

226.	<i>Agabus erichsoni</i> Gemminger & Harold, 1868	Katalogue, 2001
227.	<i>Agabus fuscipennis</i> (Paykull, 1798)	Katalogue, 2001
228.	<i>Agabus neglectus</i> (Erichson, 1837)	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
229.	<i>Agabus nigroaeneus</i> Erichson, 1837	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
230.	<i>Agabus paludosus</i> (Fabricius, 1801)	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
231.	<i>Agabus sturmi</i> (Gyllenhal, 1808)	Katalogue, 2001
232.	<i>Agabus subtilis</i> Erichson, 1837	Katalogue, 2001
233.	<i>Agabus unguicularis</i> (Thomson, 1867)	Katalogue, 2001
234.	<i>Agabus sp.</i>	р. Нарев, р. Немержанка, р. Белая, р. Зубрица, р. Палична, р. Лесная Правая, ручей
235.	<i>Ilybius ater</i> (De Geer, 1774)	Мороз, Нестерович, 2000
236.	<i>Ilybius fenestratus</i> (Fabricius, 1781)	Katalogue, 2001
237.	<i>Ilybius fuliginosus</i> (Fabricius, 1792)	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
238.	<i>Ilybius guttiger</i> (Gyllenhal, 1808)	Katalogue, 2001
239.	<i>Ilybius quadriguttatus</i> (Lacordaire, 1835)	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
240.	<i>Ilybius subaeneus</i> Erichson, 1837	р. Лесная Правая
241.	<i>Ilybius sp.</i>	р. Зубрица, р. Нарев
242.	<i>Nartus grapei</i> (Gyllenhal, 1808)	Katalogue, 2001
243.	<i>Rhantus exsoletus</i> (Forster, 1771)	Katalogue, 2001
244.	<i>Rhantus incognitus</i> Scholz, 1927	Katalogue, 2001
245.	<i>Rhantus latitans</i> Sharp, 1882	Katalogue, 2001
246.	<i>Rhantus notatus</i> (Fabricius, 1781)	Katalogue, 2001
247.	<i>Colymbetes fuscus</i> (Linnaeus, 1758)	Katalogue, 2001
248.	<i>Colymbetes paykulli</i> Erichson, 1837	Katalogue, 2001
249.	<i>Colymbetes striatus</i> (Linnaeus, 1758)	Katalogue, 2001
250.	<i>Hydaticus seminiger</i> (De Geer, 1774)	Katalogue, 2001
251.	<i>Hydaticus transversalis</i> (Pontoppidan, 1763)	Katalogue, 2001
252.	<i>Hydaticus sp.</i>	р. Палична, р. Лесная Левая
253.	<i>Graphoderes austriacus</i> (Sturm, 1834)	Katalogue, 2001
254.	<i>Acilius canaliculatus</i> (Nicolai, 1822)	Katalogue, 2001
255.	<i>Acilius sulcatus</i> (Linnaeus, 1758)	Katalogue, 2001
256.	<i>Acilius sp.</i>	р. Наревка
257.	<i>Dytiscus circumcinctus</i> Ahrens, 1811	Katalogue, 2001

258.	<i>Dytiscus circumflexus</i> Fabricius, 1801	Katalogue, 2001
259.	<i>Dytiscus dimidiatus</i> Bergsträsser, 1778	Katalogue, 2001
260.	<i>Dytiscus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	р. Палична, р. Вишня
261.	<i>Dytiscidae</i> gen. spp.	р. Колонка, родник, р. Белая, р. Зубрица, р. Палична, р. Лесная Правая, р. Лесная Левая, пруд Переровский, р. Переровница, ручей, Панские пруды, р. Вишня, р. Ясельда
262.	<i>Gyrinus aeratus</i> Stephens, 1835	Katalogue, 2001
263.	<i>Gyrinus marinus</i> Gyllenhal, 1808	Katalogue, 2001
264.	<i>Gyrinus natator</i> (Linnaeus, 1758)	Katalogue, 2001
265.	<i>Gyrinus substriatus</i> Stephens, 1828	Katalogue, 2001
266.	<i>Gyrinus</i> sp.	р. Рудавка, р. Нарев, р. Белая, в-ще Большое Ляцкое, р. Зубрица, р. Лесная Левая, р. Наревка
267.	<i>Hydrobius fuscipes</i> (Linnaeus, 1758)	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
268.	<i>Anacaena limbata</i> (Fabricius, 1792)	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
269.	<i>Anacaena lutescens</i> (Stephens, 1829)	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
270.	<i>Laccobius biguttatus</i> Gerhardt 1877	Katalogue, 2001
271.	<i>Laccobius bipunctatus</i> (Fabricius, 1775)	Katalogue, 2001
272.	<i>Laccobius minutus</i> (Linnaeus, 1758)	Katalogue, 2001
273.	<i>Laccobius sinuatus</i> Motschulsky, 1849	Katalogue, 2001
274.	<i>Helochares lividus</i> (Forster, 1771)	Katalogue, 2001
275.	<i>Enochrus affinis</i> (Thunberg, 1794)	Katalogue, 2001
276.	<i>Enochrus quadripunctatus</i> (Herbst, 1797)	Katalogue, 2001
277.	<i>Hydrophilus obscurus</i> Muller, 1776	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
278.	<i>Hydrochara caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	р. Лесная Правая
279.	<i>Hydrophilus aterrimus</i> Eschsholtz, 1822	Katalogue, 2001
280.	<i>Coelostoma orbiculare</i> (Fabricius, 1775)	Katalogue, 2001
281.	<i>Sphaeridium bipustulatum</i> Fabricius, 1781	Katalogue, 2001
282.	<i>Sphaeridium lunatum</i> Fabricius, 1792	Katalogue, 2001
283.	<i>Sphaeridium scarabaeoides</i> (Linnaeus, 1758)	Katalogue, 2001
284.	<i>Cercyon analis</i> (Paykull, 1798)	Katalogue, 2001

285.	<i>Cercyon convexiusculus</i> Stephens, 1829	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
286.	<i>Cercyon bifenstratus</i> Küster, 1851	Katalogue, 2001
287.	<i>Cercyon granarius</i> Erichson, 1837	Katalogue, 2001
288.	<i>Cercyon haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1775)	Katalogue, 2001
289.	<i>Cercyon impressus</i> (Sturm, 1807)	Katalogue, 2001
290.	<i>Cercyon lateralis</i> (Marshall, 1802)	Katalogue, 2001
291.	<i>Cercyon marinus</i> Thomson, 1853	Katalogue, 2001
292.	<i>Cercyon melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	Katalogue, 2001
293.	<i>Cercyon quisquilius</i> (Linnaeus, 1761)	Katalogue, 2001
294.	<i>Cercyon unipunctatus</i> (Linnaeus, 1758)	Katalogue, 2001
295.	<i>Hydraena palustris</i> Erichson, 1837	Мороз, Нестерович, 2000
296.	<i>Hydraena (Hydraena) riparia</i> Kugelann, 1794	Мороз, Нестерович, 2000
297.	<i>Limnebius atomus</i> (Duftschmid, 1805)	Мороз, Нестерович, 2000
298.	<i>Limnebius crinifer</i> Rey, 1885	Мороз, Нестерович, 2000
299.	<i>Limnebius truncatellus</i> (Thunberg, 1794)	Мороз, Нестерович, 2000
300.	<i>Ochthebius minimus</i> (Fabricius, 1792)	Мороз, Нестерович, 2000;
301.	<i>Helophorus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
302.	<i>Helophorus brevipalpis</i> Bedel, 1881	Katalogue, 2001
303.	<i>Helophorus flavipes</i> Fabricius, 1792	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
304.	<i>Helophorus granularis</i> (Linnaeus, 1761)	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
305.	<i>Helophorus griseus</i> Herbst, 1793	Katalogue, 2001
306.	<i>Helophorus laticollis</i> Thomson, 1853	Katalogue, 2001
307.	<i>Helophorus minutus</i> Fabricius, 1775	Мороз, Нестерович, 2000; Katalogue, 2001
308.	<i>Helophorus nubilis</i> Fabricius, 1777	Katalogue, 2001
309.	<i>Helophorus strigifrons</i> Thomson, 1868	Katalogue, 2001
310.	<i>Hydrochus angustatus</i> Germar, 1824	Katalogue, 2001
311.	<i>Hydrochus carinatus</i> Germar, 1824	Katalogue, 2001
312.	<i>Hydrochus elongatus</i> (Schaller, 1783)	Katalogue, 2001
313.	<i>Hydrochus kirgisicus</i> Motschulsky 1860	Мороз, Нестерович, 2000;
314.	<i>Potamophilus acuminatus</i> (Fabricius, 1792)	Katalogue, 2001
315.	<i>Spercheus emarginatus</i> (Schaller, 1783)	Katalogue, 2001
316.	<i>Driopidae sp.</i>	р. Белая, р. Лесная Правая

Отр. Megaloptera		
317.	<i>Sialis sp.</i>	р. Рудавка, р. Палична, р. Белая, р. Немержанка, р. Наревка, р. Зубрица, р. Лесная Правая
Отр. Diptera		
318.	<i>Micropsectra gr. praecox</i> (Mg.)	родник, ручей Андрей
319.	<i>Tanytarsus pallidicornis</i> (Walker, 1856)	в-ще Сипурка
320.	<i>Tanitarsus gr. exiguus</i> (Joh.)	р. Нарев
321.	<i>Cladotanitarsus sp.</i>	р. Белая, р. Палична
322.	<i>Cryptochironomus gr. camptolabis</i> (Kieff.)	р. Палична
323.	<i>Cryptochironomus gr. defectus</i> (Kieff)	р. Палична
324.	<i>Cryptochironomus gr. vulneratus</i> (Zett.)	р. Лесная Левая
325.	<i>Cryptochironomus gr. parorastratus</i> (Lenz.)	Панские пруды
326.	<i>Glyptotendipes sp.</i>	Панские пруды
327.	<i>Glyptotendipes glaucus</i> (Meigen, 1818)	пруд Переровский, Панские пруды
328.	<i>Chironomus f.l. plumosus</i> (Linnaeus, 1758)	родник, р. Зубрица, р. Соломка
329.	<i>Chironomus f.l. thummi</i> (Kieffer)	ручей
330.	<i>Limnochironomus gr. nervosus</i> (Staeg.)	р. Лесная Правая
331.	<i>Limnochironomus gr. tritonus</i> (Kieffer, 1916)	р. Ясельда
332.	<i>Polypedilum convictum</i> (Walker, 1856)	р. Нарев, р. Лесная Левая, ручей
333.	<i>Endochironomus gr. tendens</i> (F.)	пруд Промежуточный
334.	<i>Paratendipes gr. albimanus</i> (Mg.)	р. Палична
335.	<i>Microtendipes gr. chloris</i> (Mg.)	р. Нарев, р. Наревка, р. Зубрица, Чепелевское багно
336.	<i>Orthocladius sp.</i>	р. Нарев, р. Колонка, р. Белая, пруд Переровский, Панские пруды, ручей
337.	<i>Brillia gr. modesta</i> (Mg.)	родник
338.	<i>Cricotopus gr. algarum</i> (Kieffer)	р. Колонка, р. Лесная Левая
339.	<i>Cricotopus gr. silvestris</i> (F.)	Панские пруды
340.	<i>Diplocladius cultriger</i> (Kieffer, 1908)	р. Соломка
341.	<i>Limnophies sp.</i>	р. Нарев, родник, р. Зубрица, р. Соломка, Панские пруды
342.	<i>Orthocladius gr. saxicola</i> (Kieffer)	р. Палична
343.	<i>Psectrocladius medius</i> (Tshernovskij)	р. Лесная Левая, ручей Ослиный, р. Вишня
344.	<i>Diamesa prolongata</i> (Kieffer, 1908)	р. Наревка
345.	<i>Prodiamesa olivacea</i> (Meigen, 1818)	родник
346.	<i>Syndiamesa gr. hydropetrica</i> (Gtgh.)	р. Колонка

347.	<i>Corynoneura scutellata</i> (Winnertz, 1846)	р. Лесная Правая
348.	<i>Thienemaniella sp.</i>	р. Нарев
349.	<i>Thienemaniella flaviforceps</i> (Edwards, 1929)	пруд Промежуточный
350.	<i>Ablabesmyia gr. monilis</i> (Linnaeus)	пруд
351.	<i>Ablabesmyia gr. lentiginosa</i> (Fries.)	р. Нарев
352.	<i>Clinotanypus nervosus</i> (Meigen, 1818)	р. Нарев, родник, р. Зубрица
353.	<i>Anatopynia sp.</i>	родник
354.	<i>Aedes sp.</i>	р. Переровница, ручей Ослиный, ручей Лава, р. Вишня
355.	<i>Anopheles sp.</i>	родник, р. Белая
356.	<i>Phalacrocer a replicate</i> (Linnaeus, 1761)	пруд
357.	<i>Dixella sp.</i>	ручей
358.	<i>Limoniidae sp.</i>	родник
359.	<i>Fannia sp.</i>	р. Нарев
360.	<i>Ptichoptera sp.</i>	родник
361.	<i>Simuliidae gen. spp.</i>	р. Рудавка, р. Колонка, р. Немержанка
362.	<i>Tipulidae gen. spp.</i>	р. Колонка, р. Кароватка, в-ще Сипурка
363.	<i>Tabanidae gen. spp.</i>	р. Колонка, р. Белая, р. Палична, пруд Переровский
364.	<i>Odontomyia ornate</i> (Meigen, 1822)	торфоразработки
365.	<i>Stratiomyidae sp.</i>	р. Переровница, Панские пруды
Отр. Lepidoptera		
366.	<i>Cataclista lemnata</i> (Linnaeus, 1767)	р. Лесная Правая
367.	<i>Elophila nymphaeata</i> (Linnaeus, 1758)	пруд Переровский, р. Лесная Левая, Панские пруды

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гигиняк, Ю. Г. Современное состояние флоры и фауны водных объектов Национального парка «Беловежская пуца» / Ю. Г. Гигиняк [и др.] // Сборник научных статей. Беловежская пуца». – Вып. 13. – Брест : Альтернатива, 2009. – С. 161–229.
2. Гигиняк, И. Ю. Личинки ручейников (Trichoptera) Национального парка «Беловежская пуца» / И. Ю. Гигиняк // Сборник научных статей. «Беловежская пуца». – Вып. 13. – Брест : Альтернатива, 2009. – С. 230–242.
3. Лукашук, А. О. Водные полужесткокрылые Беларуси / А. О. Лукашук, М. д. Мороз // Фауна, вопросы экологии, морфологии и эволюции амфибиотических и водных насекомых России. Доклады III Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым и клещам. Воронеж, 2007. – С. 171–177.
4. Максименков, М. В. Редкие и охраняемые виды насекомых заказника «Дикое» / М. В. Максименков, М. д. Мороз, В. М. Гурин // Тез. междунар. конф. «Разнообразие животного мира Беларуси: итоги изучения и перспективы сохранения» – Минск, 2001. – С. 103–105.
5. Мороз, М. д. Беспозвоночные родниковых водоемов в национальном парке Беловежская пуца / М. д. Мороз, А. И. Нестерович // Материалы междунар. научно-практической конф. «Фауна и

флора Прибужья и сопредельных территорий на рубеже XXI столетия». – Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина, 2000. – С. 131–133.

6. Тищиков, Г. М. Таксономический состав и структура сообществ донных макробеспозвоночных рек Западный Буг и Нарев / Г. М. Тищиков, И. Г. Тищиков // VII Międzynarodowa konferencja naukowa. «Zagospodarowanie zlewni Bugu i Narwi w ramach zrównoważonej rozwoju» – Warszawa, 2005. – S. 175–191.

7. Чахоровски, С. Ручейники (Insecta: Trichoptera) особо охраняемых природных территорий Беларуси / С. Чахоровски, М. д. Мороз // Энтомологическое обозрение. – 2007. – Т. 86. – № 3. – С. 546–556.

8. Katalog fauny Puszczy Bialowieskiej (Catalogue of fauna of Bialowieza Primeval Forest) под редакцией J. Gutowskiego i B. Jaroszewicza, Instytut Bawczy Lesnictwa, Warszawa, 2001. - 404 pp.



## ИНДИКАТОРНЫЕ ВИДЫ ЛИШАЙНИКОВ И БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ ГРИБОВ СТАРОВОЗРАСТНЫХ И СЛАБОНАРУШЕННЫХ ЛЕСОВ НП «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»

ЯЦЫНА А.П.

*ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича  
НАН Беларуси», г. Минск*

*For the old-growth forests of the NP «Bialowieza forest», 34 indicator species were proposed: 32 lichens and 2 non-lichenized fungus. The species is confined to habitats and substrates. Eight species of lichens are included in the Red Data Book of Belarus. For the first time for the territory of the reserve are lichens: *Bactrospora dryina* and *Sclerophora farinacea*.*

**Введение.** Уменьшение лесопокрытой площади старовозрастных лесов ООПТ Беларуси является серьезной угрозой и ведет к исчезновению многих видов, особенно тех лишайников, которые чувствительны к минимальным изменениям окружающей среды. Любые рубки и любая лесохозяйственная эксплуатация старовозрастных лесов приведет к глобальным и непоправимым изменениям. Уязвимые виды, в том числе и лишайники, исчезнут с привычных биотопов, и ранее выявленные локалитеты видов останутся лишь в очерках ученых, а будущим поколениям останется лишь одно – созерцать исчезнувшие виды в гербариях и музеях. Статья направлена на выявления индикаторных видов лишайников и близкородственных грибов старовозрастных лесов НП «Беловежская пуца». Дальнейший поиск индикаторных видов в различных уголках парка позволит прекратить или ограничить лесохозяйственную деятельность человека, тем самым сохранить уникальные леса Беловежской пуцы.

**Объекты и методы исследований.** Лишайники собирались автором на территории национального парка преимущественно в 2016 году в различных биотопах, кроме того использовались ранние сборы автора и сборы 2017 года. Сбор и определения видов проводили по общепринятым методикам. Гербарные образцы хранятся в коллекции лишайников лаборатории микологии ИЭБ НАН Б (MSK-L). Критериями отбора для выделения индикаторных видов лишайников послужили следующие особенности вида: природоохранный статус вида в Беларуси и в приграничных с ней государствах и особенности встречаемости вида в старовозрастных лесах республики (приуроченность вида к определенным местообитаниям и субстрату).

При выделении индикаторных видов мы воспользовались подходом, изложенным в методическом пособии «Выявление и обследование биологически ценных лесов на Северо-западе Европейской части России» (Andersson

и др., 2009) и статье «Lichens – indicators of old-growth forests in biocentres of Lithuania and North-East Poland» (Motiejūnaitė J. et al., 2004). Методика Андерсона с соавт., в частности, предполагает использование отдельных видов как маркеров целостности («ненарушенности») лесных сообществ. Выделяется комплекс видов, чувствительных к любым микроклиматическим изменениям, строго приуроченных к участкам мало нарушенных и старовозрастных лесов и не способных обитать в эксплуатируемых лесах.

**Результаты исследований.** В настоящее время лишенобиота Национального парка «Беловежская пушта» содержит около 335 видов лишайников и близкородственных грибов (нелихенизированные и лихенофильные грибы). Лишайники *Bactrospora dryina* и *Sclerophora farinacea* впервые приводятся для лишенобиоты парка.

Для старовозрастных лесов резервата выделено 34 индикаторных вида: 32 вида лишайников и 2 нелихенизированных грибов (*Chaenothecopsis nana* и *C. rubescens*). Среди индикаторов старовозрастных лесов 8 видов лишайников занесены в 4-ое издание Красной книги Беларуси: (Красная книга, 2015) *Chaenotheca gracilentia* – I категория (CR), *Calicium adpersum* – II категория (EN), *Chaenotheca chlorella* – II категория (EN), *Peltigera horizontalis* – II категория (EN), *Hypotrachyna revoluta* – III категория (VU), *Cetrelia olivetorum* – III категория (VU), *Lobaria pulmonaria* – III категория (VU), *Menegazzia terebrata* – IV категория (NT).

Индикаторные виды отмечены в 9 лесных формациях: наибольшее число видов отмечено в дубравах – 22. В дубравах виды преимущественно найдены на коре *Quercus robur*, реже – на крупном валеже. Приблизительно одинаковое число индикаторных видов отмечено в ясенниках и осинниках (по 13 и 12 видов соответственно), в ясеневых лесах виды часто растут на *Fraxinus excelsior* и *Carpinus betulus*, а в осинниках – на коре *Quercus robur*. В черноольховых лесах и кленовниках отмечено по 10 видов соответственно, грабняках – 7, сосняках и ельниках по 5 видов соответственно и березняках – 4.

Индикаторные виды растут на двух субстратах: кора дерева (эпифитные лишайники) и древесине (эпиксилльные лишайники). На коре 6 породах деревьев найдено 31 вид лишайников и 2 нелихенизированных гриба, на древесине – 8 видов, базидиальный лишайник *Multiclavula mucida* растет только на старой древесине *Quercus robur*, а остальные виды встречаются на коре деревьев. Наибольшее количество индикаторных видов – 20 – отмечено на коре *Quercus robur*, по 9 видов на *Carpinus betulus* и *Acer platanoides*, *Alnus glutinosa* – 6 видов, *Fraxinus excelsior* – 5, *Populus tremula* – 2.

Большинство эпифитных видов не имеют четкой приуроченности к определенной породе. На четырех породах встречается лишайник *Fellhanera gyrophorica*. На трех породах отмечены нелихенизированный гриб

*Chaenothecopsis nana* и лишайники *Arthonia byssacea*, *Cetrelia olivetorum* и *Lobaria pulmonaria*.

Ниже приводится список индикаторных видов лишайников НП «Беловежская пушта». После названия вида указывается его встречаемость на территории парка, приводится биотоп и субстрат, в скобках указаны номера, под которыми виды внесены в базу данных и хранятся в коллекции MSK-L. Новые виды лишайников для территории национального парка обозначены (!), нелихенизированные грибы – (+).

1. *Acrocordia cavata* (Ach.) R.C. Harris

Встречаемость. **Брестская область**, *Каменецкий район*, окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 779, выд. 7. 52°35'29,8"N, 23°52'39,2"E. 28.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (16706); *Пружанский район*, окр. д. Никор. Хвойникское л-во, кв. 349, выд. 4. 52°44'28,9"N, 23°59'10,1"E. 27.04.2016. Ясенник папоротниковый. На коре *Carpinus betulus* L. (18781).

2. *Anisomeridium polypori* (Ellis & Everh.) M.E. Barr

Встречаемость. **Брестская область**, *Пружанский район*, окр. д. Никор. Хвойникское л-во, кв. 349, выд. 9. 52°44'29,8"N, 23°59'10,1"E. 27.04.2016. Ясенник папоротниковый. У основания ствола *Carpinus betulus* L. (17067).

3. *Arthonia arthonioides* (Ach.) A.L. Sm.

Встречаемость. **Брестская область**, *Пружанский район*, окр. д. Никор. Хвойникское л-во, кв. 349, выд. 3. 52°44'27,1"N, 23°59'7,7"E. 27.04.2016. Ясенник папоротниковый. На коре *Quercus robur* L. (16843); окр. д. Хвойники. Хвойникское л-во, кв. 434, выд. 15. 52°42'26,8"N, 23°59'13,2"E. 27.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (16834).

4. *Arthonia byssacea* (Weigel) Almq.

Встречаемость. **Брестская область**, *Каменецкий район*, окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 772, выд. 13. 52°35'45,2"N, 23°46'35,2"E. 26.04.2016. Осинник кисличный. На коре *Quercus robur* L. (16788); окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 779, выд. 7. 52°35'25,5"N, 23°52'36,7"E. 28.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (16709); *Пружанский район*, окр. д. Борки. Язвинское л-во, кв. 176, выд. 8. 52°47'50,7"N, 24°05'36,6"E. 14.09.2016. Ясенник снытевый. На коре *Fraxinus excelsior* L. (16964); **Гродненская область**, *Свислочский район*, окр. д. Тиховоля. Язвинское л-во, кв. 139, выд. 19. 52°48'32,0"N, 24°00'12,5"E. 13.09.2016. Кленовник кисличный. На коре *Acer platanoides* L. (16999); окр. д. Рудня. Свислочское л-во, кв. 122А, выд. 25. 52°50'42,1"N, 24°04'57,5"E. 19.10.2016. Кленовник кисличный. На коре *Quercus robur* L. (17028).

5. *Arthonia spadicea* Leight.

Встречаемость. **Брестская область**, *Каменецкий район*, окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 778/779. 52°35'48,3"N, 23°52'30,1"E. 14.08.2012 г.

Дубрава кисличная. На стволе *Quercus robur* L. (10570); окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 779, выд. 7. 52°35'28,4"N, 23°52'35,8"E. 28.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (16700); окр. д. Пастухово Болото. Белянское л-во, кв. 792А, выд. 1. 52°35'15,9"N, 23°36'25,4"E. 28.04.2016. Сосняк кисличный. На коре *Quercus robur* L. (16725); Пружанский район, окр. д. Никор. Хвойникское л-во, кв. 349, выд. 3. 52°44'29,6"N, 23°59'3,0"E. 27.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (16798).

6. *Arthonia vinosa* Leight.

Встречаемость. **Брестская область**, Каменецкий район, окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 772, выд. 7. 52°35'42,9"N, 23°46'33,7"E. 26.04.2016. Осинник кисличный. На коре *Quercus robur* L. (16734); Пружанский район, окр. хут. Переров. Никорское л-во, кв. 589А, выд. 17. 52°38'56,7"N, 23°55'36,0"E. 26.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (16738).

7. *Vacidia polychroa* (Th. Fr.) Körb.

Встречаемость. **Брестская область**, Каменецкий район, окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 772, выд. 49. 52°35'39,8"N, 23°46'30,9"E. 26.04.2016. Осинник кисличный. На коре *Carpinus betulus* L. (16750).

8. *Vacidia rubella* (Hoffm.) A. Massal.

Встречаемость. **Брестская область**, Каменецкий район, окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 772, выд. 13. 52°35'42,7"N, 23°46'34,5"E. 26.04.2016. Осинник кисличный. На коре *Populus tremula* L. (16783); Пружанский район, окр. д. Вискули. Никорское л-во, кв. 683, выд. 9. 52°37'05,3"N, 23°55'27,5"E. 27.04.2016. Кленовник кисличный. На коре *Populus tremula* L. (16830); окр. д. Борки. Никорское л-во, кв. 176, выд. 9. 52°47'46,9"N, 24°05'51,3"E. 14.09.2016. Осинник кисличный. На коре *Populus tremula* L. (17070).

9. (!) *Vactrospora dryina* (Ach.) A. Massal.

Встречаемость. **Гродненская область**, Свислочский район, окр. д. Рудня. Свислочское л-во, кв. 122А, выд. 26. 52°50'37,7"N, 24°05'08,3"E. 19.10.2016. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (18782).

10. *Calicium adpersum* Pers.

Встречаемость. **Брестская область**, Каменецкий район, окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 779, выд. 7. 52°35'27,5"N, 23°52'31,7"E. 28.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (16713); Пружанский район, окр. д. Борки. Язвинское л-во, кв. 176, выд. 7. 52°47'42,5"N, 24°05'26,1"E. 14.09.2016. Дубрава черничная. На коре *Quercus robur* L. (16973); окр. д. Никор. Хвойникское л-во, кв. 323, выд. 16. 52°44'38,9"N, 23°58'41,9"E. 27.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (17068).

11. *Calicium viride* Pers.

Встречаемость. **Брестская область**, Пружанский район, окр. д. Вискули. Никорское л-во, кв. 683, выд. 15. 52°37'03,4"N, 23°59'22,8"E. 27.04.2016. Березняк

кисличный. На коре *Acer platanoides* L. (16818); окр. д. Вискули. Никорское л-во, кв. 715, выд. 1. 52°36'55,9"N, 23°55'30,7"E. 14.09.2016. Грабняк кисличный. На коре *Acer platanoides* L. (17001).

12. *Cetrelia olivetorum* (Nyl.) W.L. Culb. & C.F. Culb.

Встречаемость. **Брестская область**, *Каменецкий район*, окр. д. Ляцкие, Королево-Мостовское л-во, кв. 774Б, выд. 3. 52°36'22,3"N, 23°51'07,8"E. 16.08.2012. Черноольшаник снытевый. На коре *Fraxinus excelsior* L. (10596); окр. д. Пастухово Болото. Белянское л-во, кв. 761, выд. 11. 52°35'29,8"N, 23°35'58,0"E. 20.10.2016. Черноольшаник крапивный. На упавшем стволе *Fraxinus excelsior* L. (17057); *Пружанский район*, окр. д. Борки. Язвинское л-во, кв. 176, выд. 3. 52°47'53,3"N, 24°05'34,7"E. 14.09.2016. Ясенник папоротниковый. На коре *Fraxinus excelsior* L. (16980); окр. д. Никор. Хвойникское л-во, кв. 349, выд. 2. 52°44'30,9"N, 23°58'49,3"E. 27.04.2016. Черноольшаник осоковый. На коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (16838); **Гродненская область**, *Свислочский район*, окр. д. Рудня. Свислочское л-во, кв. 122А, выд. 26. 52°50'37,7"N, 24°05'08,3"E. 19.10.2016. Осинник кисличный. На коре *Quercus robur* L. (17042); окр. д. Тиховоля. Язвинское л-во, кв. 139, выд. 6. 52°48'21,8"N, 24°00'12,7"E. 13.09.2016. Черноольшаник крапивный. На коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (16998); окр. д. Доброволя. Бровское л-во, кв. 74, выд. 43. 52°52'36,1"N, 24°02'18,2"E. 13.09.2016. Ельник черничный. На коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (16991); окр. д. Доброволя. Бровское л-во, кв. 74, выд. 38. 52°52'36,8"N, 24°02'13,3"E. 13.09.2016. Березняк осоковый. На коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (16989).

13. *Chaenotheca brachypoda* (Ach.) Tibell

Встречаемость. **Брестская область**, *Каменецкий район*, окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 772, выд. 13. 52°35'42,7"N, 23°46'34,5"E. 26.04.2016. Осинник черничный. На древесине *Picea abies* (L.) Karst. (16765); окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 779, выд. 7. 52°35'24,2"N, 23°52'33,1"E. 28.04.2016. Дубрава кисличная. На коре трухлявого дерева *Quercus robur* L. (16702); окр. д. Пастухово Болото. Белянское л-во, кв. 761, выд. 12. 52°35'29,8"N, 23°36'08,0"E. 20.10.2016. Черноольшаник крапивный. На трухлявом пне (17056); д. Пастухово Болото. Белянское л-во, кв. 762, выд. 20. 52°35'21,4"N, 23°36'36,9"E. 28.04.2016. Ельник кисличный. На древесине ствола *Picea abies* (L.) Karst. (16721); окр. д. Пастухово Болото. Белянское л-во, кв. 792А. выд. 1. 52°35'15,9"N, 23°36'25,1"E. 28.04.2016. Сосняк кисличный. На коре *Quercus robur* L. (16719); *Пружанский район*, окр. хут. Переров. Никорское л-во, кв. 589А, выд. 17. 52°38'59,6"N, 23°55'21,7"E. 26.04.2016. Дубрава кисличная. На древесине *Quercus robur* L. (16774).

14. *Chaenotheca chlorella* (Ach.) Müll. Arg.

Встречаемость. **Брестская область**, *Каменецкий район*, окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 778/779. 52°35'29,8"N, 23°52'30,8"E. 14.08.2012.

Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (10591); д. Пастухово Болото. Белянское л-во, кв. 762, выд. 20. 52°35'21,4"N, 23°36'36,9"E. 28.04.2016. Ельник кисличный. На древесине ствола *Picea abies* (L.) Karst. (16720); *Пружанский район*, окр. д. Борки. Язвинское л-во, кв. 176, выд. 20. 52°47'25,8"N, 24°05'18,8"E. 14.09.2016. Сосняк кисличный. На древесине *Quercus robur* L. (16971).

15. *Chaenotheca gracilenta* (Ach.) Mattsson & Middleb.

Встречаемость. **Брестская область**, *Каменецкий район*, окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 807, выд. 2. 52°35'17,6"N, 23°53'18,1"E. 03.05.2017. Дубрава кисличная. У основания ствола *Quercus robur* L. (18167); *Пружанский район*, окр. хут. Переров. Никорское л-во, кв. 589А, выд. 17. 52°38'58,2"N, 23°55'40,6"E. 26.04.2016. Ясенник кисличный. У основания ствола *Fraxinus excelsior* L. (16754); окр. хут. Переров. Никорское л-во, кв. 589А, выд. 1. 52°39'1,8"N, 23°55'40,6"E. 26.04.2016. Ясенник кисличный. На коре *Quercus robur* L. (16746).

16. *Chaenotheca stemonea* (Ach.) Müll. Arg.

Встречаемость. **Брестская область**, *Каменецкий район*, окр. д. Пастухово Болото. Белянское л-во, кв. 762, выд. 20. 52°35'25,1"N, 23°36'42,5"E. 28.04.2016. Ельник кисличный. На стволе (древесина) *Picea abies* (L.) Karst. (16715).

17. +*Chaenothecopsis nana* Tibell

Встречаемость. **Брестская область**, *Каменецкий район*, окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 772, выд. 13. 52°35'45,1"N, 23°46'35,1"E. 26.04.2016. Осинник кисличный. На коре *Quercus robur* L. (17072); *Пружанский район*, окр. д. Вискули. Никорское л-во, кв. 682, выд. 16. 52°36'59,9"N, 23°55'19,2"E. 14.09.2016. Грабняк кисличный. На коре *Fraxinus excelsior* L. (17004); окр. д. Вискули. Никорское л-во, кв. 683, выд. 9. 52°37'01,2"N, 23°55'30,3"E. 27.04.2016. Кленовник кисличный. На коре *Acer platanoides* L. (16824).

18. +*Chaenothecopsis rubescens* Vain.

Встречаемость. **Брестская область**, *Каменецкий район*, окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 772, выд. 17. 52°35'42,4"N, 23°46'25,7"E. 26.04.2016. Осинник кисличный. На коре *Quercus robur* L. (16777); *Пружанский район*, окр. д. Никор. Хвойникское л-во, кв. 350, выд. 13. 52°44'23,8"N, 23°59'40,8"E. 19.10.2016. Березняк кисличный. На трухлявом пне *Quercus robur* L. (17006); окр. д. Переров. Никорское л-во, кв. 589А, выд. 17. 52°38'56,7"N, 23°55'36,1"E. 26.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (18770); окр. д. Хвойники. Хвойникское л-во, кв. 434, выд. 11. 52°42'20,3"N, 23°59'29,9"E. 27.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (16821).

19. *Chrysothrix candelaris* (L.) J.R. Laundon

Встречаемость. **Брестская область**, *Каменецкий район*, окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 772, выд. 13. 52°35'45,3"N, 23°46'22,4"E. 26.04.2016. Осинник кисличный. На коре *Quercus robur* L. (16758); окр. д. Ляц-



кие. Королево-Мостовское л-во, кв. 779, выд. 7. 52°35'29,8"N, 23°52'39,2"E. 28.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (16704); *Пружанский район*, окр. д. Борки. Язвинское л-во, кв. 176, выд. 18. 52°47'34,8"N, 24°05'45,6"E. 14.09.2016. Дубрава черничная. На коре *Quercus robur* L. (16992); окр. д. Вискули. Никорское л-во, кв. 683, выд. 9. 52°37'01,9"N, 23°55'27,8"E. 27.04.2016. Кленовник кисличный. На коре *Acer platanoides* L. (16832); окр. д. Никор. Хвойникское л-во, кв. 349, выд. 3. 52°44'27,1"N, 23°59'7,7"E. 27.04.2016. Ясенник папоротниковый. На коре *Quercus robur* L. (16844); окр. хут. Переров. Никорское л-во, кв. 589А, выд. 17. 52°38'54,9"N, 23°55'34,2"E. 26.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (16736); **Гродненская область**, *Свислочский район*, окр. д. Рудня. Свислочское л-во, кв. 122А, выд. 25. 52°50'42,1"N, 24°04'57,5"E. 19.10.2016. Кленовник кисличный. На коре *Quercus robur* L. (17038).

20. *Cladonia parasitica* (Hoffm.) Hoffm.

Встречаемость. **Брестская область**, *Камянецкий район*, окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 779, выд. 7. 52°35'25,5"N, 23°52'30,9"E. 28.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (16708); окр. д. Пастухово Болото. Белянское л-во, кв. 761, выд. 22. 52°35'19,6"N, 23°36'17,2"E. 20.10.2016. Дубрава кисличная. На трухлявом пне *Quercus robur* L. (17058); д. Пастухово Болото. Белянское л-во, кв. 762, выд. 20. 52°35'27,2"N, 23°36'35,1"E. 28.04.2016. Ельник кисличный. На коре трухлявого пня *Picea abies* (L.) Karst. (16730); *Пружанский район*, окр. д. Борки. Язвинское л-во, кв. 176, выд. 7. 52°47'42,5"N, 24°05'26,1"E. 14.09.2016. Дубрава черничная. На древесине ствола *Quercus robur* L. (16965).

21. *Felipes leucopellaeus* (Ach.) Frisch & G. Thor

Встречаемость. **Брестская область**, *Пружанский район*, окр. д. Борки. Язвинское л-во, кв. 176, выд. 8. 52°47'52,8"N, 24°05'36,1"E. 14.09.2016. Ясенник снытевый. На коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (16979); окр. хут. Никор. Хвойникское л-во, кв. 349, выд. 2. 52°44'31,2"N, 23°58'49,7"E. 27.04.2016. Черноольшаник осоковый. На коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (16841); **Гродненская область**, *Свислочский район*, окр. д. Доброволья. Бровское л-во, кв. 74, выд. 46. 52°52'35,0"N, 24°02'31,5"E. 13.09.2016. Черноольшаник осоковый. На коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (16988).

22. *Fellhanera gyrophorica* Sérus., Coppins, Diederich & Scheid.

Встречаемость. **Брестская область**, *Камянецкий район*, окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 772, выд. 17. 52°35'42,4"N, 23°46'25,3"E. 26.04.2016. Осинник кисличный. На коре *Populus tremula* L. (16785); окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 779, выд. 7. 52°35'25,5"N, 23°52'34,8"E. 28.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Carpinus betulus* L. (16707); д. Пастухово Болото. Белянское л-во, кв. 762, выд. 19. 52°35'20,7"N, 23°36'25,4"E. 28.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (16723); *Пружанский район*, окр. д. Никор.

Хвойническое л-во, кв. 323, выд. 13. 52°44'37,6"N, 23°58'47,3"E. 27.04.2016. Кленовник кисличный. На коре *Quercus robur* L. Herbarium MSK-L (16808); окр. хут. Переров. Никорское л-во, кв. 589А, выд. 17. 52°38'54,4"N, 23°55'37,8"E. 26.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (16752); **Гродненская область**, *Свислочский район*, окр. д. Рудня. Свислочское л-во, кв. 122А, выд. 26. 52°50'37,8"N, 24°05'08,2"E. 19.10.2016. Осинник кисличный. На коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (17025).

23. *Hypotrachyna revoluta* (Flörke) Hale

Встречаемость. **Брестская область**, *Каменецкий район*, Королево-Мостовское л-во, кв. 824А, выд. 9. окр. д. Каменюки. 52°34'34,5"N, 23°47'55,1"E. 16.08.2012. Черноольшаник приручевой. На коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (10586); окр. д. Пастухово Болото. Белянское л-во, кв. 761, выд. 11. 52°35'30,0"N, 23°35'58,8"E. 20.10.2016. Черноольшаник крапивный. На коре *Carpinus betulus* L. (17047); **Гродненская область**, *Свислочский район*, окр. д. Рудня. Свислочское л-во, кв. 121, выд. 42. 52°50'39,2"N, 24°03'13,2"E. 19.10.2016. Черноольшаник осоковый. На коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (17032); окр. д. Рудня. Свислочское л-во, кв. 122А, выд. 18. 52°50'36,3"N, 24°05'13,3"E. 19.10.2016. Черноольшаник крапивный. На коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (17020).

24. *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.

Встречаемость. **Брестская область**, *Каменецкий район*, Королево-Мостовское л-во, кв. 807 Б/Г выд.2, окр. д. Ляцкие. 52°35'18,8"N, 23°53'19,6"E. 15.08.2012. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (10592); Королево-Мостовское л-во, кв. 808А, выд. 6. окр. д. Ляцкие. 52°35'19,1"N, 23°53'35,9"E. 15.08.2012. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (10581); *Пружанский район*, окр. д. Борки. Язвинское л-во, кв. 176, выд. 8. 52°47'43,5"N, 24°05'47,6"E. 14.09.2016. Ясенник снытевый. На коре *Fraxinus excelsior* L. (16970); окр. д. Вискули. Никорское л-во, кв. 715, выд. 1. 52°36'55,7"N, 23°55'34,2"E. 14.09.2016. Грабняк кисличный. На коре *Fraxinus excelsior* L. (17003); окр. д. Никор. Хвойническое л-во, кв. 323, выд. 13. 52°44'37,6"N, 23°58'47,3"E. 27.04.2016. Кленовник кисличный. На коре *Acer platanoides* L. (16712); **Гродненская область**, *Свислочский район*, окр. д. Доброволья. Бровское л-во, кв. 74, выд. 49. 52°52'29,3"N, 24°02'21,8"E. 13.09.2016. Осинник кисличный. На коре *Fraxinus excelsior* L. (16987); окр. д. Рудня. Свислочское л-во, кв. 122А, выд. 26. 52°50'37,6"N, 24°05'08,9"E. 19.10.2016. Осинник кисличный. На коре *Fraxinus excelsior* L. (17017); окр. д. Тиховолья. Язвинское л-во, кв. 139, выд. 6. 52°48'21,8"N, 24°00'12,6"E. 13.09.2016. Черноольшаник крапивный. На коре *Fraxinus excelsior* L. (17000).

25. *Menegazzia terebrata* (Hoffm.) A. Massal.

Встречаемость. **Брестская область**, *Каменецкий район*, Королево-Мостовское л-во, кв. 805А, окр. д. Ляцкие. 52°35'13,5"N, 23°50'42,3"E. 16.08.2012.



Грабняк снытевый. На коре *Carpinus betulus* L. (10595); Пружанский район, окр. д. Борки. Язвинское л-во, кв. 176, выд. 8. 52°47'43,5"N, 24°05'47,6"E. 14.09.2016. Ясенник снытевый. На коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (16969); окр. д. Никор. Хвойникское л-во, кв. 349, выд. 2. 52°44'31,2"N, 23°58'49,7"E. 27.04.2016. Черноольшаник осоковый. На коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (16840); окр. д. Никор. Хвойникское л-во, кв. 350, выд. 17. 52°44'18,7"N, 23°59'20,1"E. 19.10.2016. Черноольшаник снытевый. На коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (17015); Гродненская область, Свислочский район, окр. д. Дობроволя. Бровское л-во, кв. 74, выд. 38. 52°52'36,9"N, 24°02'14,8"E. 13.09.2016. Березняк осоковый. На коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (16995); окр. д. Рудня. Свислочское л-во, кв. 122А, выд. 18. 52°50'36,3"N, 24°05'14,4"E. 19.10.2016. Черноольшаник крапивный. На коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (17023).

26. *Microcalicium disseminatum* (Ach.) Vain.

Встречаемость. **Брестская область**, Каменецкий район, окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 772, выд. 13. 52°35'42,5"N, 23°46'29,02"E. 26.04.2016. Осинник кисличный. На коре *Quercus robur* L. (16764); окр. д. Ляцкие. Королево-Мостовское л-во, кв. 779, выд. 7. 52°35'24,2"N, 23°52'33,9"E. 28.04.2016. Дубрава кисличная. На древесине *Quercus robur* L. (16711); окр. д. Пастухово Болото. Белянское л-во, кв. 762, выд. 9. 52°35'33,1"N, 23°36'27,9"E. 20.10.2016. Сосняк кисличный. На трухлявом пне *Picea abies* (L.) Karst. (17053); Пружанский район, окр. д. Борки. Язвинское л-во, кв. 176, выд. 7. 52°47'49,8"N, 24°05'26,3"E. 14.09.2016. Дубрава черничная. На коре *Quercus robur* L. (16974); окр. д. Вискули. Никорское л-во, кв. 683, выд. 9. 52°37'01,2"N, 23°55'29,2"E. 27.04.2016. Кленовник кисличный. На коре *Quercus robur* L. (16825); окр. д. Никор. Хвойникское л-во, кв. 323, выд. 15. 52°44'32,08"N, 23°58'44,9"E. 27.04.2016. Черноольшаник таволговый. На коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (16803); окр. хут. Никор. Хвойникское л-во, кв. 349, выд. 3. 52°44'29,6"N, 23°59'3,0"E. 27.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (16797); окр. хут. Переров. Никорское л-во, кв. 589А, выд. 17. 52°38'56,6"N, 23°55'36,2"E. 26.04.2016. Дубрава кисличная. На древесине *Quercus robur* L. (16780); Гродненская область, Свислочский район, окр. д. Рудня. Свислочское л-во, кв. 122А, выд. 23. 52°50'41,2"N, 24°05'05,8"E. 19.10.2016. Грабняк снытевый. На коре *Quercus robur* L. (17045).

27. *Multiclavula mucida* (Pers.) R.H. Petersen (рисунок 1)

Встречаемость. **Брестская область**, Каменецкий район, окр. д. Пастухово Болото. Белянское л-во, кв. 761, выд. 11. 52°35'27,8"N, 23°35'59,7"E. 20.10.2016. Черноольшаник крапивный. На древесине ствола *Quercus robur* L. (17051); Пружанский район, окр. д. Вискули. Никорское л-во, кв. 683, выд. 9. 52°37'18,0"N, 23°55'30,3"E. 22.09.2016. Кленовник кисличный. На древесине ствола *Quercus robur* L. (16978).



Рисунок 1 – Внешний вид базидиального лишайника *Multiclavula mucida*

28. *Opographa vermicellifera* (Kunze) J.R. Laundon

Встречаемость. **Брестская область, Каменецкий район**, окр. д. Пасухово Болото. Белянское л-во, кв. 761, выд. 11. 52°35'19,6"N, 23°36'17,2"E. 20.10.2016. Черноольшаник крапивный. На коре *Quercus robur* L. (17059); **Пружанский район**, окр. д. Борки. Язвинское л-во, кв. 176, выд. 18. 52°47'31,7"N, 24°05'47,8"E. 14.09.2016. Дубрава черничная. На коре *Quercus robur* L. (16997); окр. хут. Вискули. Никорское л-во, кв. 683, выд. 9. 52°37'01,9"N, 23°55'27,8"E. 27.04.2016. Кленовник кисличный. На коре *Acer platanooides* L. (16831); окр. д. Хвойники. Хвойникское л-во, кв. 434, выд. 11. 52°42'20,3"N, 23°59'29,9"E. 27.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (16820); окр. д. Никор. Хвойникское л-во, кв. 349, выд. 3. 52°44'29,6"N, 23°59'3,0"E. 27.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Quercus robur* L. (16796).

29. *Parmelia serrana* A. Crespo, M.C. Molina & D. Hawksw.

Встречаемость. **Брестская область, Каменецкий район**, Королево-Мостовское л-во, кв. 745, окр. д. Ляцкие. 52°36'10,2"N, 23°51'58,9"E. 14.08.2012. Дубрава кисличная. На коре *Carpinus betulus* L. (10589); Королево-Мостовское л-во, кв. 805 А. окр. д. Ляцкие. 52°35'13,5"N, 23°50'42,3"E. 16.08.2012. Грабняк сныгтевый. На коре *Carpinus betulus* L. (10594); **Пружанский район**, окр. д. Вискули. Никорское л-во, кв. 683, выд. 9. 52°37'02,8"N, 23°55'22,6"E. 03.05.2017.

Кленовник кисличный. На коре *Carpinus betulus* L. (18168); **Гродненская область**, *Свислочский район*, окр. д. Рудня. Свислочское л-во, кв. 121, выд. 43. 52°50'39,2"N, 24°03'13,7"E. 19.10.2016. Черноольшаник осоковый. На коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (17019); окр. д. Рудня. Свислочское л-во, кв. 122А, выд. 18. 52°50'36,3"N, 24°05'13,3"E. 19.10.2016. Черноольшаник папоротниковый. На коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (17010); Новоселковское л-во, кв. 195В. 14.08.2011. Сосняк кисличный. На древесине *Picea abies* (L.) Karst. (7997).

30. *Peltigera horizontalis* (Huds.) Baumg.

Встречаемость. **Брестская область**, *Каменецкий район*, Королево-Мостовское л-во, кв. 807Г, выд. 2 окр. д. Ляцкие. 52°35'16,7"N, 23°53'04,4"E. 15.08.2012. Дубрава кисличная. На замшелой коре *Quercus robur* L. (10583).

31. *Pyrenula nitidella* (Flörke ex Schaer.) Müll. Arg.

Встречаемость. **Брестская область**, *Пружанский район*, окр. хут. Никор. Хвойникское л-во, кв. 349, выд. 4. 52°44'27,7"N, 23°59'10,1"E. 27.04.2016. Ясенник папоротниковый. На коре *Carpinus betulus* L. (16794); **Гродненская область**, *Свислочский район*, окр. д. Доброволя. Бровское л-во, кв. 74, выд. 4. 52°35'36,8"N, 24°02'10,2"E. 13.09.2016. Дубрава кисличная. На коре *Fraxinus excelsior* L. (18760).

32. (!) *Sclerophora farinacea* (Chevall.) Chevall.

Встречаемость. **Брестская область**, *Пружанский район*, окр. д. Хвойник. Хвойникское л-во, кв. 505, выд. 6. 52°40'58,2"N, 23°56'10,6"E. 04.05.2017. Ясенник кисличный. На коре *Acer platanoides* L. (18170).

33. *Sclerophora pallida* (Pers.) Y.J. Yao & Spooner

Встречаемость. **Брестская область**, *Пружанский район*, окр. д. Хвойники. Хвойникское л-во, кв. 434, выд. 11. 52°42'18,2"N, 23°59'26,2"E. 27.04.2016. Дубрава кисличная. На коре *Acer platanoides* L. (16823).

34. *Thelotrema lepadinum* (Ach.) Ach.

Встречаемость. **Брестская область**, *Пружанский район*, окр. д. Никор. Хвойникское л-во, кв. 350, выд. 12. 52°44'23,4"N, 23°59'38,6"E. 19.10.2016. Дубрава папоротниковая. На коре *Carpinus betulus* L. (17005); окр. хут. Никор. Хвойникское л-во, кв. 349, выд. 4. 52°44'27,7"N, 23°59'10,1"E. 27.04.2016. Ясенник папоротниковый. На коре *Carpinus betulus* L. (16795); окр. д. Вискули. Никорское л-во, кв. 715, выд. 1. 52°36'55,6"N, 23°55'35,7"E. 14.09.2016. Грабняк кисличный. На коре *Carpinus betulus* L. (16962); **Гродненская область**, *Свислочский район*, окр. д. Тиховоля. Язвинское л-во, кв. 139, выд. 19. 52°48'19,3"N, 24°00'47,6"E. 13.09.2016. Дубрава кисличная. На коре *Carpinus betulus* L. (16996).

**Заключение.** Для старовозрастных лесов НП «Беловежская пушта» предложены индикаторные лишайники (32 вида) и нелихенизированные грибы (2 вида). Указанные нами виды можно будет использовать для выделения редких биотопов и ограничения лесохозяйственной деятельности на всей территории парка.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Выявление и обследование биологически ценных лесов на Северо-западе Европейской части России / Л. Андерсон [и др.]. – Т. 1. – Методика выявления и картографирования. – СПб., 2009. – 238 с.
2. Motiejūnaitė, J. Lichens – indicators of old-growth forests in biocentres of Lithuania and North-East Poland / J. Motiejūnaitė, K. Czyżewska, S. Ciešliński // *Botanica Lithuanica*, 2004, 10(1). – P. 59–74.
3. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол.: И. М. Качановский (предс.), М. Е. Никифоров, В. И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск : Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 448 с. ил.

## КОРОМЫСЛО БЕЛОВОЛОСОЕ (*BRACHYTRON PRATENSE*) (MÜLLER, 1764) – НОВЫЙ ВИД ФАУНЫ СТРЕКОЗ НП «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»

КИТЕЛЬ Д.А., ПРОКОПЧУК В.В.

Брестское областное отделение ГА «Ахова птушак Бацькаўшчыны»,  
г. Брест

*A new 49<sup>th</sup> species of dragonflies for Belovezhskaya pushcha National park was discovered in 2017 at three locations: Lesnaya Pravaya river floodplain (5 exuvia and some emerging dragonflies were found on May,15), small pond at Belyj Lesok village (1 exuvia was found on May,16) and complex of peatery ponds at Chiornye Lozy tract (1 adult was photographed on June, 9).*

Фауна стрекоз национального парка «Беловежская пушча» до 2017 года насчитывала 48 видов, причем самые масштабные исследования этого отряда насекомых были проведены в 2016 году [1]. В 2017 году специальных поисков не проводилось, но в ходе других полевых работ был выявлен еще один вид стрекоз, до этого не отмеченный на территории национального парка.

Коромысло беловолосое (*Brachytron pratense*) – вид стрекоз, занесенный в Красную книгу Республики Беларусь под III категорией природоохранной значимости [2].

Пять экзувиев и несколько молодых особей коромысла беловолового были обнаружены 15 мая в пойме реки Лесная Правая недалеко от д. Подбела (Камянецкий р-н). Еще один экзувий был найден 16 мая в береговой линии небольшого пруда в д. Белый Лесок (Пружанский р-н). Также одна взрослая особь была сфотографирована 9 июня в урочище Черные Лозы, где расположен комплекс затопленных и заросших торфоплощадок (рисунки 1, 2).

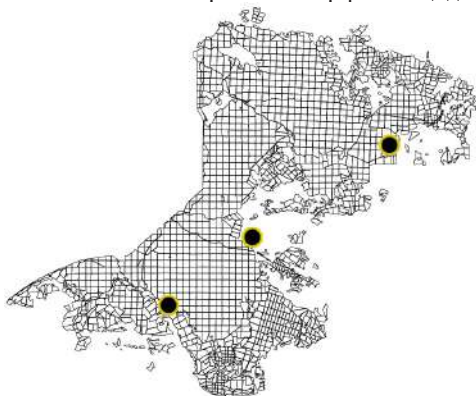


Рисунок 1 – Карта обнаружения стрекозы *Brachytron pretense* на территории Национального парка «Беловежская пушча»



Рисунок 2 – Фото молодой особи, только что «вылупившейся» из экзувия

Все места находок связаны с водоемами со стоячей либо слабо текущей водой, что вполне характерно для коромысла беловолосого [2].

Таким образом, современная фауна стрекоз Беловежской пушчи насчитывает 49 видов.

Работа выполнена в рамках «Программы в поддержку заповедности в Беловежской пушце», выполняемой ГПУ «Национальный парк «Беловежская пушча» и общественной организацией «Ахова птушак Бацькаўшчыны» при поддержке Франкфуртского зоологического общества (Германия).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Китель, д. А. Фаунистический обзор стрекоз (Insecta, Odonata) ГПУ «НП «Беловежская пушча» / д. А. Китель, С. В. Левый, А. Н. Бубенько // Беловежская пушча. Исследования (сборник научных статей). – Выпуск 14. – Брест, 2016. – С. 134–145.

2. Красная книга Республики Беларусь: Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ; НАН Беларуси, пред. редкол. И. М. Качановский. – 4-е изд. – Минск : Беларуская энцыкл. імя П. Броўкі. – Мн., 2015. – 320 с.

3. Dijkstra K.-D. B. Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe / K.-D. Dijkstra, 2006. – 320 p.



## ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ – СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

САЕВИЧ Ф.К., КРАВЧУК В.Г., БЕРНАЦКИЙ Д.И.

*ГПУ «НП «Беловежская пуца», аг. Каменюки*

*The article briefly describes the history of creation of the geographic information system of Belovezhskaya pushcha, also describes its current condition and actual problems and prospects in connection with the development of actual information technologies.*

Одной из ключевых задач особо охраняемых природных территорий (ООПТ) является накопление в режиме мониторинга данных о природных процессах, биоразнообразии и состоянии экосистем для последующего анализа и установления закономерностей естественно-обусловленной и/или антропогенной динамики природно-территориального комплекса. Эта работа связана с организацией базы данных (БД) и хранении большого объема постоянно актуализируемой информации с пространственными характеристиками, что трудновыполнимо без использования компьютерных технологий. Последние позволяют реализовывать функции ввода, хранения, обработки и представления географических и атрибутивных данных. Кроме того, использование современных информационных технологий в целом существенно повышает эффективность мероприятий в области функционирования и управления ООПТ. Геоинформационные системы (ГИС) и технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) прочно вошли в систему принятия управленческих решений на ООПТ Беларуси, ГПУ «НП «Беловежская пуца» не является исключением.

Развитие ГИС Беловежской пуцы можно охарактеризовать следующими этапами:

– в 1995 году в рамках выполнения совместного международного проекта глобального экологического фонда «Сохранение биологического разнообразия лесных экосистем Беловежской пуцы» начались первые работы по созданию ГИС [1];

– в 2002 году получен доступ к целой серии спутниковых снимков, на основе которых ранее создавалась ГИС Беловежского Национального парка в Республике Польша. Эти снимки оказались пригодными для использования их в качестве более точной топографической основы и для ГИС Беловежской пуцы;

– с появлением более мощной вычислительной техники и специализированных программных продуктов, начиная с 2005 г. и по сегодняшний день, ГИС Беловежской пуцы используется для решения управленческих задач, связанных с планированием режимов землепользования на основе

зонирования территории национального парка, учетом местообитаний редких видов и обеспечением условий их охраны, мониторингом природных комплексов и др. [2];

– в 2014 году данные ГИС актуализированы в соответствии с проведенным лесоустройством;

– с 2016 г. по настоящее время ведется разработка и внедрение серверной БД для систематизации и оперативного накопления информации о биоте национального парка.

За весь период практического использования в деятельности ГПУ «НП «Беловежская пуца» ГИС применялись в таких научных исследованиях, как инвентаризация малых водотоков, паспортизация редких видов, мониторинг перемещений волков с GPS-передатчиками, выделение лесов высокой природоохранной ценности и др. Созданные базы данных по вышеперечисленным исследованиям имеют различный формат, так как разрабатывались при помощи различных инструментов, в связи с чем возникает необходимость в их унификации и централизованном хранении в единой базе данных.

Кроме того, ГИС широко использовались в целях управления территорией национального парка – за два последних десятилетия произошло значительное расширение территории, неоднократно изменялось функциональное зонирование, выделялись особо-защитные участки, создавался трансграничный Объект всемирного наследия «Беловежская пуца», актуализировались (в связи с расширением территории) границы биосферного резервата, охранной зоны и др.

Структурная схема ГИС ГПУ «НП «Беловежская пуца» представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структурная схема ГИС «НП «Беловежская пуца»



Пространственные наборы данных, которые лежат в основе ГИС ГПУ «НП «Беловежская пушта», используются для решения разноплановых задач в рамках научных исследований, ведения лесного хозяйства, охраны природы, а также в туристической деятельности. Картографический материал постоянно применяется в организации научных исследований, а также в работе отделов охраны животного мира и охотничьего хозяйства, охраны леса и лесного хозяйства.

В состав ГИС входят следующие наборы слоев данных:

- топографическая основа;
- векторная основа по материалам лесоустройства (квартально-выделенная сеть, функциональное зонирование, особо защитные участки);
- редкие виды растений и животных;
- туристическая инфраструктура;
- историко-культурные объекты.

Файловая основа включает в себя векторные (полигональные, линейные и точечные) и растровые слои (таблица 1).

Таблица 1 – Векторная файловая основа ГИС «Беловежская пушта»

Векторная топографическая основа		
Слой / группа слоев	Тип объекта	Атрибутивная информация
Граница ГПУ «НП «Беловежская пушта»	линейный	–
Граница охранной зоны	линейный,	–
	полигональный	–
Граница охотугодий	линейный	–
Населенные пункты	полигональный	Id, номер лесничества, тип, имя
Дороги	линейный	Покрытие
Граница лесничеств	линейный	–
Гидрология	линейный,	Id, тип, название
	полигональный	Id, тип, название
Квартальная сеть	полигональный	Id, номер квартала
	точечный	Id, номер квартала
Выделенная сеть	полигональный	Id, номер выдела, площадь, лесничество, квартал, порода, бонитет, тип леса, ГУМ, запас, класс возраста, порода 2
	точечный	номер выдела
Особо защитные участки	полигональный	Id, шифр ОЗУ
Функциональное зонирование	полигональный	Id, функциональная зона

Прикладные задачи, решаемые в настоящее время в национальном парке при помощи ГИС в сочетании с системами глобального спутникового позиционирования:

- ведение базы данных краснокнижных видов животных и растений на основе листовок сигнализации;
- актуализация базы данных проводимых лесохозяйственных мероприятий;
- планирование и создание туристических маршрутов, инвентаризация объектов туристической инфраструктуры;
- создание картографических материалов и представление данных в виде карт, картосхем и планов;
- установление границ поврежденных насаждений в результате воздействия буреломов, ветровалов, усыхания.

На основании данных лесоустройства созданы тематические цифровые карты функционального зонирования территории национального парка, породной структуры насаждений (рисунки 2 и 3 соответственно), местонахождения краснокнижных видов животных и растений, туристических маршрутов и объектов инфраструктуры.

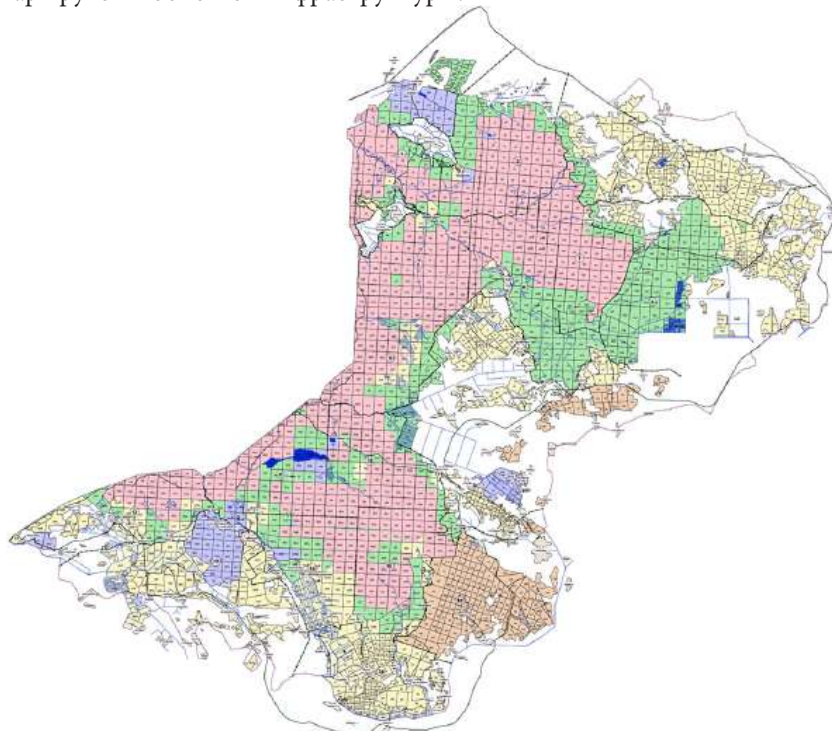


Рисунок 2 – Схема функционального зонирования Национального парка «Беловежская пуща»

Для работы с географическими данными сотрудниками национального парка в локальном режиме используется ряд программных комплексов от различных разработчиков: ГИС «Лесные ресурсы», ArcGIS (ESRI), QGIS и др. Локальное хранение и актуализация данных создает определенные неудобства при необходимости распределения их между рабочими компьютерами. Современные технологии передачи и обработки информации позволяют хранить векторные и растровые файлы в базе данных на сервере и получать к ним доступ удаленно, используя как настольные программные продукты, так и мобильные приложения, браузеры. Одними из наиболее популярных систем управления базами данных (СУБД) для хранения пространственной информации являются Microsoft SQL Server, Oracle Database, PostgreSQL.

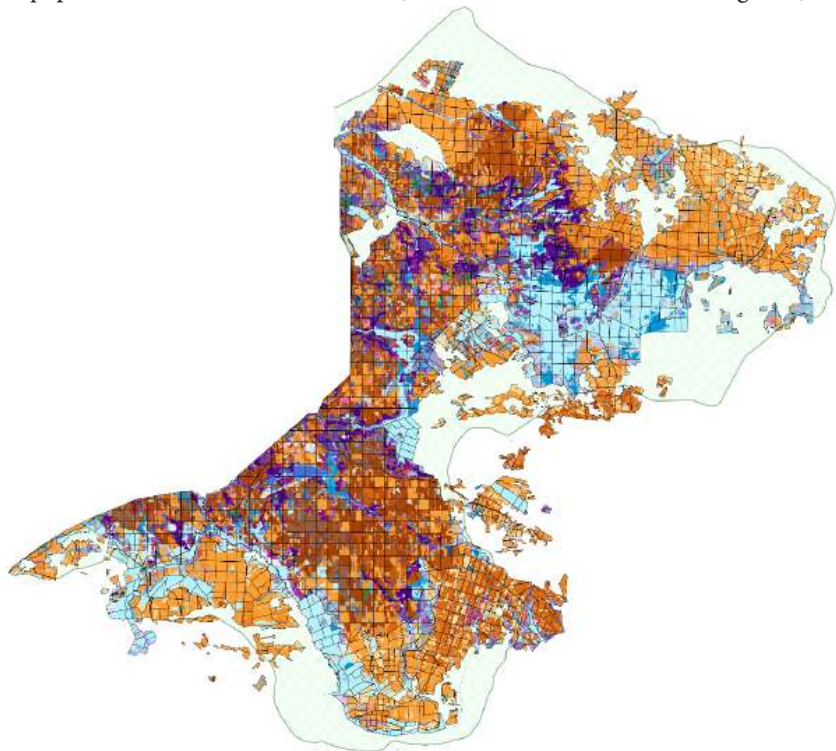


Рисунок 3 – Схема породно-возрастной структуры насаждений Национального парка «Беловежская пушча»

Настольное приложение через защищенное парой логин-пароль соединение взаимодействует с базой данных, что позволяет пользователю получать доступ к таблицам БД с ограничениями согласно пользовательских прав доступа (рисунок 4). Связующим звеном между веб-браузером и клиент-серверной базой данных является картографический сервер. MapServer

и GeoServer поддерживают сервисы WFS (Web Feature Service), WCS (Web Coverage Service), WMS (Web Map Service) в соответствии со стандартами Open GIS Consortium (OGC) и являются одними из наиболее популярных продуктов данного назначения.

Файловая основа ГИС размещена на сервере в базе данных, взаимодействие с которой осуществляется средствами СУБД PostgreSQL и QGIS. Данные обрабатываются картографическим сервером GeoServer и отображаются в браузере средствами языка гипертекстовой разметки HTML. Взаимодействие с пользователем (навигация, изменение уровней масштаба, отображение дополнительной информации, работа со слоями и их свойствами) реализуется при помощи языка JavaScript.

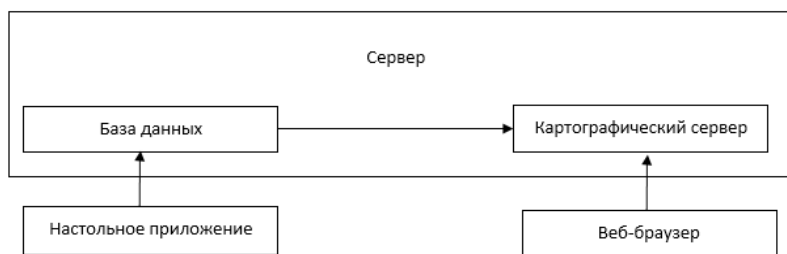


Рисунок 4 – Схема взаимодействия приложений с БД на сервере

Наряду с актуализацией векторных данных, сотрудниками научного отдела ведется формирование архива цифровых изображений материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Каталог материалов представлен космическими снимками со спутников БКА, Landsat, Sentinel-2, MODIS, ASTER и охватывает временной период начиная с 1980 г. При отборе снимков приоритет отдается наиболее качественным, охватывающим всю территорию НП «Беловежская пушта». В архиве находятся также данные радарной топографической съемки миссии Shuttle radar topographic mission (SRTM) для отображения рельефа местности на цифровых картах.

Данные ДЗЗ являются одними из основных источников сведений о состоянии, динамике, закономерностях распределения лесного полога. Спутниковые изображения, как неотделимый компонент ГИС, активно используются для исследований структуры насаждений, при проведении лесоустроительных работ, подготовке схем, планов и карт. С запуском в 2012 году Белорусского космического аппарата (БКА), для ООПТ Беларуси открылась возможность оперативно получать ДЗЗ для решения прикладных задач. Исследования изображений, полученных БКА, показали соответствие их характеристик требованиям к геометрической точности топографических карт масштабом 1:25 000. Результаты данных исследований также позволяют

рекомендовать снимки к использованию в качестве основы для изготовления картографических материалов масштабом от 1:10 000 и мельче [3].

Перспективными задачами по ведению ГИС национального парка являются:

- актуализация границ существующих векторных слоев и данных в атрибутивных таблицах;
- создание новых слоев данных с использованием материалов GPS-съемки, технологий автоматизированного и визуального дешифрирования в соответствии с научными и производственными задачами;
- наполнение архива изображений данными дистанционного зондирования с последующей интеграцией материалов в ГИС;
- унификация существующих в национальном парке БД;
- отладка сетевого доступа к БД структурных подразделений учреждения;
- анализ возможностей редактирования и внесения изменений в БД с использованием современных интернет-технологий.

Таким образом, в работе национального парка при организации научных исследований, планировании и создании туристической инфраструктуры, в эколого-просветительской деятельности, а также для решения разноплановых хозяйственных задач широко используются ГИС и ДДЗ. Системы спутникового позиционирования позволяют снимать координаты местонахождения, угловых точек или границ любых природных объектов. Систематизация и накопление архива данных ДДЗ послужит основой для ретроспективного анализа динамики лесного фонда национального парка. Современный уровень развития информационных технологий позволяет повысить эффективность работы с пространственными наборами данных ООПТ путем их централизованного хранения и предоставления к ним профессионального доступа.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Атрощенко, О. А. Геоинформационная система «Беловежская пуца» / О. А. Атрощенко, О.Н. Пашкевич // Сохранение Биологического разнообразия лесов Беловежской пуцы. Каменюки, 1996. – С. 317–319.
2. Сипач, В. А. Современное развитие геоинформационной системы национального парка «Беловежская пуца». / В. А. Сипач, Е. Г. Бусько, В. Г. Кравчук // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: Т. 1. – Гродно : ГТАУ, 2006. – С. 401–408.
3. Сипач, В. А. Возможность использования данных дистанционного зондирования Земли, получаемых Белорусской космической системой дистанционного зондирования Земли, в географической системе национального парка «Нарочанский» / В. А. Сипач [и др.] // Современные технологии в деятельности ООПТ. – 2014. – С. 145–165.

Научное издание

# **БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА. ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Сборник научных статей  
Основан в 1968 году**

**Выпуск 15**

Компьютерная верстка     *Н.С. Матвеева*  
Корректор                     *С.А. Кучинская*

Подписано в печать 25.12.2017.  
Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага мелованная.  
Цифровая печать. Усл. печ. л. 14,7. Уч.-изд. л. 14,4.  
Тираж 80. Заказ 2279.

**Выпущено по заказу  
ГПУ «НП «Беловежская пуца»**

Издатель и полиграфическое исполнение:  
частное производственно-торговое унитарное предприятие  
«Издательство Альтернатива».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/193 от 19.02.2014.

№ 2/47 от 20.02.2014.

Пр-т Машерова, 75/1, к. 312, 224013, Брест.