НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича

МОНИТОРИНГ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

К 25-летию
Национальной системы мониторинга
окружающей среды в Республике Беларусь
и 90-летию Национальной академии наук Беларуси



Минск
«Беларуская навука»
2019

УДК 502.175:[502.211:582](476)
ББК 28.588(4Беи)
М 77

Авторский коллектив:

И. В. Бордок (раздел 5); И. Н. Владимирова (раздел 7); Б. П. Власов (раздел 3); И. П. Вознячук (раздел 4); Н. Д. Грищенкова (раздел 3); О. Е. Ефимова (раздел 8); Н. В. Жуковская (раздел 3); Н. А. Зеленкевич (раздел 2); Н. В. Ковальчик (раздел 3); Е. Я. Куликова (раздел 8); А. В. Левкович (раздел 6); О. М. Масловский (раздел 6); И. В. Маховик (раздел 5); Т. Р. Моисеева (раздел 5); Ю. А. Подрез (раздел 6); А. В. Пугачевский (раздел 1); И. А. Рудаковский (раздел 3); В. В. Савельев (раздел 7); Л. В. Семеренко (раздел 4); Е. Ф. Степанович (раздел 2); И. М. Степанович (раздел 2); А. В. Судник (разделы 1, 7–9); И. П. Сысой (раздел 6); Л. С. Чумаков (раздел 6)

Научные редакторы:

кандидат биологических наук А. В. Пугачевский,
кандидат биологических наук А. В. Судник

Рецензенты:

доктор биологических наук, заведующий сектором ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам» В. М. Байчоров;
кандидат биологических наук, заведующий лабораторией ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси» А. П. Яковлев; начальник главного управления экологической политики, международного сотрудничества и науки Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь Н. И. Жаркина

М77 **Мониторинг** растительного мира в Республике Беларусь: результаты и перспективы / И. В. Бордок [и др.]; науч. ред. А. В. Пугачевский, А. В. Судник; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича; под общ. ред. А. В. Пугачевского, А. В. Судника. – Минск: Беларуская навука, 2019. – 491 с.

ISBN 978-985-08-2379-3.

Настоящая монография подготовлена коллективом авторов, представляющих различные организации, ответственные за ведение отдельных направлений мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь.

В монографии приводятся основные результаты наблюдений и оценки состояния растительного мира по 7 направлениям мониторинга растительного мира, обсуждаются актуальные проблемы мониторинга луговой, водной и болотной растительности, ресурсообразующих, чужеродных вредоносных и охраняемых видов растений, защитных и городских зеленых насаждений и пути их решения.

Книга предназначена для работников органов государственного управления, специалистов в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов, научных работников и преподавателей вузов, работающих в области биологии и экологии, читателей, интересующихся проблемами экологии.

УДК 502.175:[502.211:582](476)
ББК 28.588(4Беи)

ISBN 978-985-08-2379-3

© Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси, 2019
© Оформление. Издательский дом «Беларуская навука», 2019

ВВЕДЕНИЕ

Антропогенно обусловленное преобразование природной среды относится к числу наиболее острых проблем современности. Особо в этом отношении выделяются территории, подверженные интенсивному техногенному воздействию. Необходимость управления экологической безопасностью, т. е. реализации целенаправленной регуляции системы «человек – среда», обусловлена повышением антропогенного давления на биосферу, имеющую ограниченную хозяйственную емкость, до критически высокого уровня, близкого к «точке невозврата».

Последние десятилетия, ставшие переломными для человечества в социально-политическом и технологическом отношении, принесли с собой множество изменений и в сферу природопользования и охраны природы. Тенденции, имеющие место в природе и обществе, подтверждают острую необходимость в системе наблюдений за состоянием окружающей природной среды, важнейшей составляющей которой является растительный мир. Хотя уровень техногенного воздействия на леса, болота, луга, воды на территории Республики Беларусь, как и большинства стран бывшего СССР, в прошедшие 20–25 лет заметно понизился, трансформация природной растительности продолжается в результате изменения климата, глобализации, развития инфраструктуры, инвазий чужеродных организмов, радикальных изменений в структуре землепользования, продолжающегося сведения лесов. Эти процессы, различные по интенсивности, масштабам, направленности, требуют постоянного наблюдения и своевременного реагирования на их негативные проявления. Растет потребность в информации о состоянии флоры, растительности и растительных ресурсов для обоснования управленческих и проектных решений. Мониторинг становится главным инструментом оценки эффективности ограничений и запретов, установленных в отношении особо охраняемых природных территорий и отдельных объектов растительного мира. Новые возможности в этом направлении открылись с развитием информационных и дистанционных технологий, упрощением доступа к новейшим достижениям науки. Для обеспечения информационных потребностей обращения с объектами растительного мира в Республике Беларусь в рамках Национальной системы мониторинга

окружающей среды сформирована система наблюдений, комплексно решающая проблему контроля их состояния.

Экологический мониторинг является важнейшим инструментом контроля за состоянием природных экосистем и их важнейшей составляющей – растительности, флоры и растительных ресурсов в целях прогноза развития и изменений под воздействием природных и антропогенных факторов, обеспечения государственных органов, заинтересованных юридических лиц и общественности полной, достоверной и своевременной информацией в области сохранения и рационального использования ресурсов растительного мира.

В Республике Беларусь мониторинг растительного мира является одним из компонентов Национальной системы мониторинга окружающей среды, которая в 2018 г. отмечает свое 25-летие. Первые 5–7 лет были посвящены разработке концепции, системы объектов мониторинга, критериев и показателей состояния растительного мира, разработке методик, информационного обеспечения, поиску и обоснованию источников финансирования. Практические же работы по развертыванию сетей наблюдений и проведению полевых работ начались с 2000 г. в рамках первой Государственной программы Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 1997–2005 гг.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В тексте настоящего издания используются отдельные термины, понимание которых требует определения или может отличаться от их трактовки в других литературных источниках. Ниже приводятся эти термины и их определения:

– *дефолиация крон деревьев (Df, %)* – степень потери деревом хвои или листвы по сравнению с эталоном, соответствующим полному охвоению или облиственею (т. е. с дефолиацией, равной 0 %). Степень дефолиации лежит в основе расчетов классов повреждения, индекса состояния и категорий жизненного состояния древостоя;

– *дикорастущие растения* – растения, находящиеся в их естественной среде произрастания и способные образовывать популяции, растительные сообщества или насаждения, а также растения, выращиваемые и используемые в целях озеленения и иных средообразующих, водоохранных, защитных целях;

– *древесно-кустарниковая растительность (ДКР)* – единичные деревья, кустарники и их насаждения, произрастающие за пределами земель лесного фонда;

– *инвазионные растения* – объекты растительного мира, находящиеся за пределами их естественного ареала, распространение и численность которых создают угрозу жизни или здоровью граждан, сохранению биологического разнообразия, причинения вреда отдельным отраслям экономики;

– *индекс состояния древостоя (ИС)* – параметр, на основе которого рассчитывается самый важный показатель, иллюстрирующий текущее состояние древесного сообщества, – категория жизненного состояния. Расчет индексов состояния древостоев производился по формуле (Лесные экосистемы…, 1990): ИС = (100n1 + 70n2 + 40n3 + 5n4) / N, где ИС – индекс жизненного состояния древостоя; n1 – количество здоровых (без признаков ослабления) деревьев, n2 – ослабленных, n3 – сильно ослабленных, n4 – усыхающих; N – общее количество деревьев (включая сухостой). Отнесение насаждений к категориям жизненного состояния осуществляется на основе модифицированной шкалы В. А. Алексеева (Лесные экосистемы…, 1990), в соответствии с которой древостои с индексом состояния 90–100 % относятся к категории «здоровых», 80–89 % – «здоровых с признаками ослабления», 70–79 % – «ослабленных», 50–69 % – «поврежденных», 20–49 % – «сильно поврежденных», менее 20 % – «разрушенных»;

– *ключевые участки (КУ)* – пункты наблюдений линейного типа нефиксированных размеров (эколого-фитоценотические профили, объединяющие совокупность постоянных пробных площадок – ППП), закрепленные в натуре. Закладываются для мониторинга отдельных категорий объектов растительного мира (луговой, болотной, водной растительности и др.);

– *ленточная пробная площадь (ЛПП или трансект)* – пробная площадь, как правило, шириной 5–10 м, длиной 250 м и более. Закладывается от опушки вглубь лесного массива при проведении мониторинга защитных древесных насаждений вдоль автомобильных дорог;

– *мониторинговые маршруты (ММ)* используются для выявления новых популяций, их регистрации и оценки масштабов и степени распространения инвазионных видов. ММ закладываются в рамках мониторинга инвазионных видов растений;

– *насаждения* – совокупность расположенных на определенной территории дикорастущих растений, как образующих, так и не образующих растительного сообщества;

– *объекты растительного мира* – произрастающие дикорастущие растения, образованные ими популяции, растительные сообщества или насаждения;

– *постоянные пункты наблюдений (ППН)* – пункты наблюдений площадного типа фиксированного размера и формы, закрепленные в натуре. Данный тип пункта наблюдений используется при мониторинге охраняемых видов растений и грибов, мониторинге ресурсообразующих видов растений и грибов, мониторинге инвазионных видов растений;

– *противогололедные реагенты (ПГР)* – твердые (сыпучие), жидкие или комбинированные химические вещества, которые могут плавить снег, лед и снежно-ледяные образования, а также снижать температуру замерзания рассола, состоящего из талой воды и реагента. Применяются для обеспечения безопасной проходимости дорог. В качестве ПГР в зимний период на дорогах Беларуси используется соль техническая галит, состоящая на 96–98 % из хлорида натрия NaCl;

– *растения* – сосудистые и мохообразные растения, водоросли, лишайники и грибы;

– *растительное сообщество (фитоценоз)* – относительно однородная совокупность дикорастущих растений разных видов одного или многих поколений, образовавшая собственную внутреннюю среду со своим составом и структурой, способная к естественному воспроизводству или сменяемая другим растительным сообществом в результате взаимодействия между растениями и средой их произрастания;

– *растительный мир* – совокупность произрастающих дикорастущих растений, образованных ими популяций, растительных сообществ и насаждений;

– *ресурсы растительного мира* – объекты растительного мира или их свойства, которые используются или могут быть использованы при осуще-

ствлении экономической и иной деятельности и имеют потребительскую ценность;

– *среда произрастания объектов растительного мира* – место произрастания объектов растительного мира в совокупности с другими природными факторами, составляющими условия произрастания объектов растительного мира, необходимые для обеспечения их жизнедеятельности;

– *экосистемы* – исторически сложившиеся в биосфере на той или иной территории или акватории открытые, но целостные и устойчивые системы живых и неживых компонентов.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

БГУ	– Белорусский государственный университет
ВВР	– высшая водная растительность
ВСВ	– воздушно-сухой вес
ГИС	– географические информационные системы
ГНУ	– государственное научное учреждение
ДЗЗ	– дистанционное зондирование Земли
ЗДН	– защитные древесные насаждения
ИАЦ	– информационно-аналитический центр
ИЭБ НАНБ	– Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси
КК	– Красная книга
КМЭ ООПТ	– комплексный мониторинг естественных экологических систем на ООПТ
КБП	– коэффициент биологического поглощения
КУ	– ключевой участок
ЛБР	– луговая и лугово-болотная растительность
ЛПП	– ленточная пробная площадь
МВР	– мониторинг водной растительности
МЗН	– мониторинг защитных древесных насаждений
МЗННП	– мониторинг зеленых насаждений на землях населенных пунктов
МИВР	– мониторинг инвазионных видов растений
МЛБР	– мониторинг луговой и лугово-болотной растительности
МОВР	– мониторинг охраняемых видов растений (в т. ч. грибов)
МРВР	– мониторинг ресурсообразующих видов растений (в т. ч. грибов)
МРМ	– мониторинг растительного мира
НАН Б	– Национальная академия наук Беларуси
НИЛ	– научно-исследовательская лаборатория
НСМОС	– Национальная система мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь
ООПТ	– особо охраняемые природные территории
ПН	– пункт наблюдений
ПП	– постоянный профиль
ППН	– постоянный пункт наблюдений
ППП	– постоянная пробная площадь
РВР	– ресурсообразующие виды растений
ТМ	– тяжелые металлы
УО	– учреждение образования
УП	– учетная площадка
ЭФП	– эколого-фитоценотический профиль

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей публикации использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты:

– Закон Республики Беларусь «О растительном мире»;

– Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды»;

– Закон Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях»;

– Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14.07.2003 № 949 «О Национальной системе мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь»;

– Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14.04.2004 № 412 «Об утверждении Положений о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга растительного мира, геофизического мониторинга и использования их данных»;

– Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25.10.2011 № 1426 «О внесении изменений и дополнений в постановление Совета Министров Республики Беларусь № 412 от 14.04.2004»;

– Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 17.12.2008 г. № 119 «Об утверждении Инструкции о порядке ведения государственного реестра пунктов наблюдений Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь»;

– Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21.10.2016 № 884 «Об утверждении Положения о порядке проведения комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях, внесении изменений и дополнений в постановления Совета Министров Республики Беларусь и признании утратившим силу Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 04.11.2008 № 1657» (внесены изменения и дополнения в Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14.07.2003 № 949 «О Национальной системе мониторинга окружающей среды в РБ».

– Постановление Бюро Президиума НАН Б от 7.07.2004 № 390 (в редакции постановления Бюро Президиума Национальной академии наук Беларуси 28.06.2016 № 307) «Положение об информационно-аналитическом центре мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь»;

– Постановления Президиума НАН Беларуси от 15.12.2006 № 85 и от 12.10.2012 № 52 «Инструкция о порядке проведения мониторинга растительного мира»;

– Постановление Бюро Президиума НАН Беларуси от 27.07.2009 № 405 «Методика проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь».

Глава 1

МОНИТОРИНГ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

А. В. ПУГАЧЕВСКИЙ, А. В. СУДНИК

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси»

1.1. История становления мониторинга растительного мира

Мониторинг окружающей среды является основным источником информации для формирования понимания экологических проблем и принятия управленческих решений по разрешению этих проблем. Официальное определение комплексного понятия «мониторинг окружающей среды» дано в Законе Республики Беларусь от 26 ноября 1992 г. № 1982-XII «Об охране окружающей среды». Согласно части 15 статьи 1 этого Закона, «мониторинг окружающей среды – система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов». Основной целью создания Национальной системы мониторинга окружающей среды (далее – НСМОС) являлось обеспечение всех уровней управления необходимой экологической информацией для определения стратегии природопользования и принятия оперативных управленческих решений, направленных на обеспечение населения страны благоприятных условия проживания. Согласно статье 7 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды», обеспечение непрерывного функционирования НСМОС в Республике Беларусь является одним из приоритетных направлений природоохранной политики государства.

Изначально в 1993–1994 гг. была разработана первая концепция Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь. До 2005 г. направления развития мониторинга окружающей среды были определены Программой Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь, одобренной постановлением Кабинета Министров от 20 июня 1995 г. № 311, и Техническим проектом Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь, утвержденным постановлением Совета Министров от 27 августа 1998 г. № 1344.

В соответствии с этими программными документами вся НСМОС включала в себя следующие виды мониторинга:

1. Медицинский мониторинг.
2. Мониторинг окружающей среды, объединяющий:
   – мониторинг атмосферного воздуха;

– мониторинг гидросферы;
– мониторинг земель (почв).

3. Биологический мониторинг, объединяющий:
– мониторинг растительности (включая мониторинг лесов);
– мониторинг животного мира.

4. Специальный мониторинг, объединяющий:
– мониторинг общего содержания атмосферного озона;
– сейсмический мониторинг;
– мониторинг физических явлений (факторов);
– радиационный мониторинг.

5. Импактный мониторинг, включая:
– мониторинг чрезвычайных ситуаций и
– локальный мониторинг.

6. Дистанционный мониторинг.

7. Комплексный фоновый мониторинг.

Мониторинг растительности изначально включал систему наблюдений за состоянием лесной, водной, луговой растительности и растительности специальных защитных насаждений.

Впоследствии, по мере развития национального законодательства, принятия ряда новых законов в сфере обращения с растительным и животным миром, особо охраняемыми природными территориями, новых лесного, земельного, водного кодексов, уточнения и разделения функций органов государственного управления система мониторинга была оптимизирована, упрощена и в ходе ряда реорганизаций приведена к ее современной структуре (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Виды мониторинга окружающей среды в составе НСМОС РБ

Работы по мониторингу растительного мира проводятся в Беларуси с 1998 г. в рамках Государственной программы Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 1997–2005 гг. В этот период разработаны и приняты основные правовые акты, регулирующие порядок функционирования мониторинга растительного мира в составе НСМОС. Создан информационно-аналитический центр мониторинга растительного мира. Для обеспечения сбора, обработки, анализа и представления данных разработаны порядок и механизмы информационного обмена в рамках мониторинга растительного мира и НСМОС.

В соответствии со статьей 67 Закона Республики Беларусь «О растительном мире» «мониторинг растительного мира представляет собой систему наблюдений за состоянием объектов растительного мира и среды их произрастания, оценки и прогноза их изменений. Мониторинг растительного мира является видом мониторинга окружающей среды и проводится Национальной академией наук Беларуси в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь. Порядок проведения мониторинга растительного мира и использования его данных устанавливается Советом Министров Республики Беларусь». Организацию проведения мониторинга растительного мира осуществляет Национальная академия наук Беларуси в соответствии с Положением о порядке проведения в составе НСМОС мониторинга растительного мира и использования его данных (постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14.04.2004 № 412 с изменениями и дополнениями в постановлении Совета Министров Республики Беларусь от 25.10.2011 № 1426). Инструкция о порядке проведения мониторинга растительного мира в составе НСМОС (утверждена постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 12.10.2012 № 52) устанавливает порядок проведения работ по мониторингу растительного мира в рамках НСМОС, количество и места расположения пунктов наблюдений мониторинга растительного мира, технологию работ по организации и проведению мониторинга растительного мира, перечень обязательных параметров и периодичность наблюдений, определяет организации, осуществляющие мониторинг растительного мира, а также порядок и сроки представления мониторинговой информации. Методика проведения мониторинга растительного мира в составе НСМОС утверждена постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 27.07.2009 № 405.

1.2. Концепция мониторинга растительного мира

Мониторинг растительного мира (далее – МРМ) – основанная на методах фитоиндикации система длительных и регулярных наблюдений за объектами растительного мира для оценки их состояния, среды их произрастания, а также прогноза развития и изменений под воздействием природных и антропогенных факторов.

Цель мониторинга растительного мира – обеспечение государственных органов, заинтересованных юридических лиц и граждан информацией для

принятия управленческих, проектных и технологических решений в области сохранения биоразнообразия, рационального использования растительных ресурсов и поддержания качества окружающей среды.

Задачи мониторинга растительного мира:

– сбор, обобщение и анализ информации (фондовой, ведомственной, литературной и иной) об объектах растительного мира;

– оценка состояния объектов растительного мира на территории Беларуси;

– оценка качества среды произрастания объектов растительного мира и степени экологической безопасности на основе методов фитоиндикации;

– получение, хранение и накопление информации о текущем состоянии объектов растительного мира и среды их произрастания, прогноз их развития и изменения;

– информационное обеспечение принятия управленческих решений в области сохранения биологического разнообразия, рационального использования растительных ресурсов и охраны окружающей среды.

Система МРМ строится на следующих принципах:

– методологическая, методическая и информационная интеграция в Национальную систему мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь;

– комплексность ведения мониторинга и анализа полученных данных;

– репрезентативность сетей мониторинга;

– прикладная направленность на принятие управленческих решений в области охраны природы и организации природопользования;

– приоритет относительно простых недорогих методов мониторинга;

– возможность частичного перехода от наземных к дистанционным методам мониторинга;

– сочетание детально-стационарных мониторинговых наблюдений с маршрутно-рекогносцировочными методами;

– использование современных GIS- и GPS-технологий.

Направления МРМ. Мониторинг растительного мира проводится по 7 направлениям:

– мониторинг луговой и лугово-болотной растительности;

– мониторинг водной растительности;

– мониторинг охраняемых видов растений и грибов;

– мониторинг ресурсообразующих видов растений и грибов;

– мониторинг инвазионных видов растений;

– мониторинг защитных древесных насаждений;

– мониторинг зеленых насаждений на землях населенных пунктов.

Объекты наблюдений МРМ – дикорастущие растения, образованные ими популяции, растительные сообщества или насаждения, находящиеся в их естественной среде произрастания (за исключением лесов), а также выращиваемые и используемые в целях озеленения и иных средообразующих, водоохранных, защитных целях (за исключением культивируемых сельскохозяйственных и декоративных растений). Объектами наблюдений в зависимости от направлений мониторинга растительного мира являются:

– растительные сообщества лугов, болот и среда их произрастания – в рамках мониторинга луговой и лугово-болотной растительности;

– растительные сообщества водоемов, водотоков и среда их произрастания – в рамках мониторинга водной растительности;

– популяции охраняемых в соответствии с международными договорами Республики Беларусь или занесенных в Красную книгу Республики Беларусь видов растений и грибов, а также среда их произрастания – в рамках мониторинга охраняемых видов растений и грибов;

– популяции и ресурсы кормовых, пищевых, лекарственных, технических и других дикорастущих хозяйственно ценных видов растений и грибов, а также среда их произрастания – в рамках мониторинга ресурсообразующих видов растений и грибов;

– популяции инвазионных видов растений, создающих угрозу жизни или здоровью граждан, сохранению биологического разнообразия, причиняющие вред отдельным отраслям экономики, а также среда их произрастания – в рамках мониторинга инвазионных видов растений;

– древесно-кустарниковые насаждения, используемые в защитных целях (за пределами земель лесного фонда и земель населенных пунктов) и среда их произрастания – в рамках мониторинга защитных древесных насаждений;

– насаждения на землях населенных пунктов и среда их произрастания – в рамках мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов.

Мониторинг растительного мира проводится на землях всех категорий, на которых в естественной среде произрастают растения, образованные ими популяции, растительные сообщества или насаждения.

Законодательно (ст. 67 Закона Республики Беларусь «О растительном мире») проведение мониторинга растительного мира осуществляется Национальной академией наук Беларуси в порядке и на условиях, установленных ею по согласованию с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Задача «организации проведения мониторинга растительного мира в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь» закреплена в действующем Уставе НАН Беларуси (пункт 12, часть 11).

В системе НАН Беларуси проведение мониторинга растительного мира обеспечивается головной организацией в области мониторинга растительного мира – государственным научным учреждением «Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси» (далее – ИЭБ НАН Б). Контроль за организацией и проведением мониторинга растительного мира осуществляет Отделение биологических наук НАН Беларуси.

При этом леса, лесная растительность не являются объектом мониторинга растительного мира, поскольку проведение мониторинга лесов возложено на Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь. Организация, проводящая мониторинг лесов в Республике Беларусь, – лесоустроительное республиканское унитарное предприятие «Белгослес».

Пункты наблюдения МРМ. Мониторинг растительного мира осуществляется на пунктах наблюдений. Пунктами наблюдений мониторинга растительного мира являются постоянные пункты наблюдений, ключевые участки и мониторинговые маршруты, соответствующим образом оборудованные и обозначенные на местности. Информация о пунктах наблюдений мониторинга растительного мира включается в государственный реестр пунктов наблюдений НСМОС в порядке, установленном постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 17 декабря 2008 г. № 119.

Ключевые участки (далее – КУ) представляют собой пункты наблюдений линейного типа произвольных размеров и формы (например, объединяющие совокупность постоянных пробных площадок эколого-фитоценотические профили или линейные участки зеленых или защитных древесных насаждений), заложенные в репрезентативных, однородных или разнородных по составу растительности участках территории и/или акватории, закрепленные на планово-картографической основе и на местности, с расположенными на них объектами растительного мира, в отношении которых по специальной программе на регулярной основе проводится комплекс мониторинговых наблюдений. КУ закладываются в рамках мониторинга луговой и лугово-болотной растительности, водной растительности, защитных древесных насаждений, зеленых насаждений на землях населенных пунктов.

Постоянные пункты наблюдений (далее – ППН) – это пункты наблюдений площадного типа фиксированного размера и формы, заложенные в репрезентативных, однородных по составу растительности участках территории или акватории, закрепленные на местности и на планово-картографической основе, с расположенными на них объектами растительного мира, в отношении которых по специальной программе на регулярной основе проводится комплекс мониторинговых наблюдений. ППН закладываются в рамках мониторинга охраняемых видов растений и грибов, ресурсообразующих видов растений и грибов, инвазионных видов растений.

Мониторинговые маршруты (далее – ММ) используются для выявления новых популяций, их регистрации и оценки степени распространения инвазионных видов на территории Республики Беларусь. ММ закладываются в рамках мониторинга инвазионных видов растений.

При проведении мониторинга растительного мира (за исключением мониторинга инвазионных видов растений и мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов) характеризуются категории, масштабы и степень проявления негативного воздействия на состояние объектов растительного мира и среду их произрастания. При этом фиксируется не более трех наиболее опасных категорий негативного воздействия. Выделяются следующие категории негативного воздействия на объекты растительного мира:

– *природные:* природные сукцессии; болезни растений; размножение вредителей; засухи; экстремальные температуры (зимние, летние, заморозки);

ветровалы/буреломы; снеголомы/снеговалы; подтопление/затопление паводками, бобрами; потрава дикими животными; биологическое загрязнение (инвазионными видами);

– *антропогенные:* пожары (лесные, торфяные, сельскохозяйственные палы); рекреация; рубки леса; побочное пользование лесом; перевыпас домашних животных; изменение гидрологического режима (подтопление, затопление, изменение поемного режима, гидромелиорация); загрязнение (техногенное, отходами производства и потребления, биологическое); применение средств защиты растений (гербицидов, фунгицидов и т. п.) и удобрений; нарушение почвенного покрова (техногенное, зоогенное); изменения землепользования (с указанием характера изменения); прочие (с указанием, какие).

Пункты наблюдений мониторинга растительного мира располагаются в соответствии с их целевым назначением (направлением мониторинга растительного мира), ботанико-географическими особенностями территории с учетом структуры и состава растительного покрова, наличия объектов других видов мониторинга, функционального предназначения (в случае зеленых и защитных древесных насаждений), характера использования, размеров сообществ, популяций или насаждений, подлежащих мониторингу, их репрезентативности или уникальности, степени угрозы их существованию, транспортной доступности.

Сеть пунктов наблюдений МРМ. Совокупность пунктов наблюдений по каждому из направлений МРМ образует сеть мониторинга растительного мира по данному направлению, а совокупность сетей всех направлений – сеть мониторинга растительного мира Республики Беларусь (рис. 1.2). На начало 2018 г. сеть пунктов наблюдений МРМ включала 884 пункта наблюдения, в том числе 112 – пунктов мониторинга луговой и лугово-болотной растительности; 97 – мониторинга водной растительности; 269 – мониторинга охраняемых видов растений и грибов; 36 – мониторинга ресурсообразующих видов растений и грибов; 106 – мониторинга инвазионных видов растений; 177 – мониторинга защитных древесных насаждений; 87 – мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов.

Количество и местонахождение пунктов наблюдений МРМ определяются ИЭБ НАНБ отдельно по каждому направлению мониторинга, исходя из целей, задач и потребностей в информации по соответствующему направлению МРМ. По возможности, пункты наблюдений МРМ территориально совмещаются с пунктами наблюдений других видов мониторинга окружающей среды (мониторинга поверхностных вод, мониторинга подземных вод, мониторинга атмосферного воздуха, мониторинга лесов, мониторинга животного мира, локального мониторинга, мониторинга экосистем особо охраняемых природных территорий).

Периодичность наблюдений МРМ. Мониторинговые наблюдения за состоянием объектов растительного мира проводятся с периодичностью от 1 до 5 лет в зависимости от потребности, которая определяется состоянием

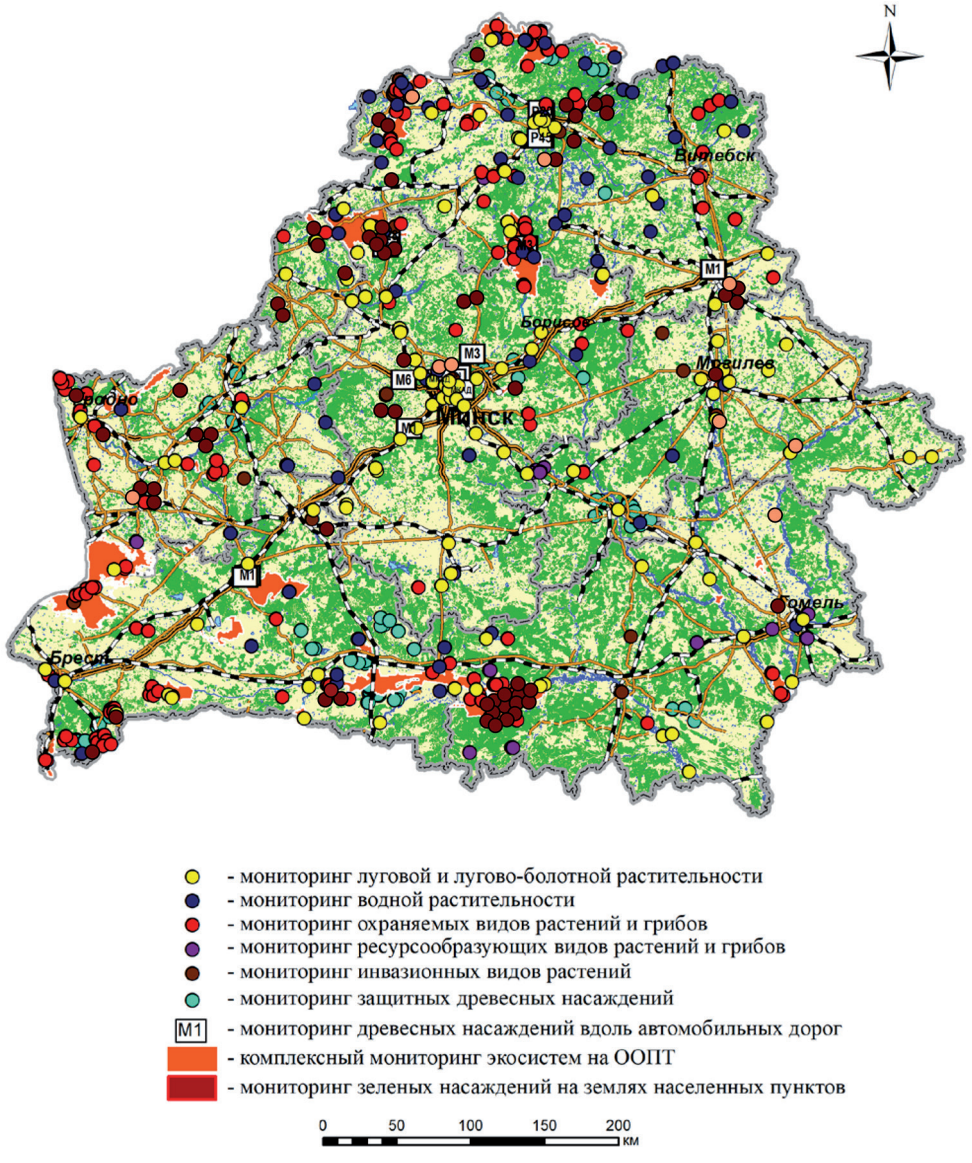


Рис. 1.2. Схема размещения пунктов наблюдений мониторинга растительного мира

наблюдаемого объекта, его важности и необходимости в оперативной информации. Периодичность наблюдений для каждого из направлений МРМ (см. соответствующие разделы) устанавливается при закладке пункта наблюдений. При необходимости периодичность наблюдений может изменяться в зависимости от состояния объекта мониторинга: сокращаться при ухудшении состояния и увеличиваться – при его улучшении. Например, наблюдения за состоянием ягодников проводятся ежегодно, поскольку это необходимо для

возможного установления ограничений на заготовку ягод. Периодичность наблюдений за состоянием популяций видов растений, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь, назначается в зависимости от их состояния и наличия угроз благополучию этих популяций.

На каждый пункт наблюдений МРМ организация, осуществляющая его проведение, составляет и ведет ***паспорт пункта наблюдений мониторинга растительного мира*** (далее – Паспорт). Паспорта или их копии на бумажных и электронных носителях в обязательном порядке передаются в Информационно-аналитический центр мониторинга растительного мира. Результаты мониторинговых наблюдений фиксируются на бланках-приложениях к Паспорту, а в случае организации автоматизированного сбора информации вводятся непосредственно в память портативных компьютеров в электронные формы. Формат бланков определяется методикой проведения МРМ.

Методики проведения МРМ в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь разработаны отдельно по каждому из направлений МРМ организациями исполнителями, согласованы с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и утверждены постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 27.07.2009 № 405.

Экологическая информация, полученная в результате проведения МРМ, используется в порядке, установленном постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 14 апреля 2004 г. № 412 «Об утверждении положений о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга растительного мира, геофизического мониторинга и использования их данных» (в редакции постановления Совета Министров Республики Беларусь от 25 октября 2011 г. № 1426). Полученная информация включается в установленном законодательством порядке в государственный фонд данных о состоянии окружающей среды и воздействиях на нее.

Сбор, хранение, первичную обработку, анализ и ведение баз данных наблюдений, получаемых в результате проведения МРМ, обеспечивает Национальная академия наук Беларуси. В этих целях ИЭБ НАНБ создал и обеспечивает функционирование Информационно-аналитического центра мониторинга растительного мира. Информационно-аналитический центр мониторинга растительного мира безвозмездно передает в Главный информационно-аналитический центр Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь в согласованные сроки обобщенную экологическую информацию, полученную в результате проведения МРМ.

Обобщенная информация мониторинга растительного мира включает:

– обобщенные данные о состоянии и динамике разнообразия растительных сообществ луговой и болотной растительности и среды их произрастания на пунктах наблюдений;

– обобщенные данные о состоянии и динамике разнообразия растительных сообществ водоемов и водотоков и среды их произрастания на пунктах наблюдений;

– обобщенные данные о состоянии древесно-кустарниковых насаждений, используемых в защитных целях, и среды их произрастания на пунктах наблюдений;

– обобщенные данные о состоянии зеленых насаждений на землях населенных пунктов и среды их произрастания;

– обобщенные данные о состоянии ресурсообразующих (кормовых, пищевых, лекарственных, технических и других хозяйственно ценных) видов растений и грибов и среды их произрастания на пунктах наблюдений, а также прогноз годовых запасов основных ресурсообразующих видов растений и грибов;

– обобщенные данные о динамике численности и состоянии популяций видов растений, охраняемых в соответствии с международными договорами Республики Беларусь, а также включенных в Красную книгу Республики Беларусь;

– обобщенные данные о динамике численности и состоянии популяций инвазионных видов растений, создающих угрозу жизни или здоровью граждан, сохранению биологического разнообразия, причиняющих вред отдельным отраслям экономики, а также об эффективности мероприятий по их истреблению и ограничению распространения;

– прогноз изменения состояния объектов растительного мира и среды их произрастания по данным длительных мониторинговых наблюдений.

Прогноз ежегодных запасов основных ресурсообразующих видов растений и грибов, получаемый в целях уточнения объемов специального пользования текущего года, представляется в Информационно-аналитический центр мониторинга растительного мира до 10 июня текущего года для его дальнейшего направления в Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

Информационно-аналитический центр мониторинга растительного мира проводит наполнение баз данных МРМ. Базы данных регистрируются в установленном порядке в Государственном регистре информационных ресурсов (зарегистрированы в Государственном регистре информационных ресурсов под № 1341001035-1341001040).

Потребителями информации МРМ являются органы государственного управления, ответственные за охрану и использование ресурсов растительного мира, состояние защитных и зеленых насаждений, землепользователи и субъекты хозяйствования, научные организации, общественность. К их числу относятся Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерство сельского хозяйства и продовольствия, Министерство жилищно-коммунального хозяйства, Министерство спорта и туризма, Инспекция по охране растительного и животного мира при Президенте РБ, Управление

делами Президента РБ, местные исполнительные и распорядительные органы, областные комитеты и районные инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды, сельскохозяйственные, лесохозяйственные, коммунальные, природоохранные учреждения, заготовительные организации, проектные организации, учреждения образования и научные организации биологического и экологического профиля, общественные организации экологической направленности. Предоставление информации, полученной в результате проведения мониторинга растительного мира, а также ее распространение осуществляются в соответствии с законодательством об охране окружающей среды и рациональном использовании природных ресурсов и законодательством об информации и информатизации. Система наблюдений МРМ максимально приближается к практическим потребностям землепользователей, а также органов, осуществляющих государственный контроль в области сохранения и рационального использования ресурсов растительного мира.

Основной формой передачи мониторинговой информации являются обобщенные аналитические доклады, аналитические записки, паспорта и охранные обязательства на места произрастания отдельных объектов растительного мира, методические и практические рекомендации по принятию управленческих, проектных и технологических решений в области сохранения биологического разнообразия, рационального использования растительных ресурсов и поддержания качества окружающей среды в рамках экологических экспертиз и оценок воздействия на окружающую среду (ОВОС). Кроме того, материалы МРМ ежегодно публикуются в экологическом бюллетене «Состояние природной среды Беларуси», ежегоднике «Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений». Они вошли в Национальный и Государственный доклады о состоянии окружающей среды; использованы при подготовке Национальных докладов о выполнении Республикой Беларусь обязательств по Конвенции о биологическом разнообразии.

Финансирование МРМ. Финансирование работ по МРМ в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь осуществляется за счет средств республиканского бюджета в рамках Государственных программ:

– Государственной программы Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 1997–2005 гг. (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 27 августа 1998 г. № 1344);

– Государственной программы развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2006–2010 гг. (утверждена Указом Президента Республики Беларусь от 18 апреля 2006 г. № 251);

– Государственной программы обеспечения функционирования и развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2011–2015 гг. (утверждена Указом Президента Республики Беларусь от 13 июня 2011 г. № 244);

– Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2016–2020 гг. (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17.03.2016 № 205, дополнения и изменения внесены постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17.10.2017 № 778), в рамках которой принята подпрограмма 5 «Обеспечение функционирования, развития и совершенствования Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь».

Для реализации отдельных мероприятий названных программ могут привлекаться и иные источники финансирования, не запрещенные законодательством Республики Беларусь, такие как средства местных бюджетов, гранты международных организаций (таких, как Глобальный экологический фонд, Центрально-Европейская инициатива и др.). Могут использоваться также и собственные средства исполнителей отдельных мероприятий.

1.3. Проблемы функционирования системы мониторинга растительного мира

Таким образом, мониторинг растительного мира в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь представляет собой целостную взаимосвязанную упорядоченную систему наблюдений за состоянием, динамикой и прогнозирования изменений объектов растительного мира и средой их произрастания под воздействием природных и антропогенных факторов. Итогом функционирования и развития МРМ является обеспечение информационных потребностей различных целевых групп (органы государственного управления, местные исполнительные и распорядительные органы, общественность), в том числе своевременное выявление негативных тенденций изменения состояния флоры, растительности и ресурсов растительного мира для обоснования и разработки мер по снижению негативного воздействия на них, предотвращению расширения зон экологического риска. Можно сказать, что по результатам наблюдений МРМ уже получено немало результатов, имеющих большое практическое и научное значение, отражающих современную динамику растительного мира и растительных ресурсов. В перспективе система мониторинга растительного мира в сочетании с государственным кадастром растительного мира станет основным инструментом информационного обеспечения принятия решений в области охраны и использования ресурсов растительного мира.

Проблемы развития системы МРМ в составе НСМОС:

1. Крайне низкий уровень выделяемого в рамках Государственных программ бюджетного финансирования, вследствие чего весьма проблематичны соблюдение регламентов, развитие системы МРМ путем оптимизации сетей пунктов наблюдений и совершенствования материально-технической базы, даже получение данных с уже развернутых и включенных в государственный реестр пунктов наблюдений НСМОС. При этом нарушается принцип регуляр-

ности наблюдений, что ведет к снижению качества и достоверности информации.

2. С 2011 г. в рамках Государственных программ прекращено финансирование одного из направлений МРМ: мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов, хотя в утвержденном Правительством «Положении о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга растительного мира» это крайне важное в социальном и экологическом отношениях направление мониторинга присутствует.

3. Научно-исследовательские учреждения, проводящие мониторинговые наблюдения, не в полной мере оснащены специфическим современным приборным оборудованием и снаряжением, низок уровень автоматизации сбора полевых данных. Требуются разработка и организация производства или приобретение целого семейства приборов и снаряжения для оперативного наблюдения за состоянием растений и режимами среды их произрастания на основе новой элементной базы современного приборостроения.

4. Необходима актуализация методик проведения МРМ по ряду направлений на основе дистанционных методов, основанных на использовании космических снимков высокого и сверхвысокого разрешения, а также технологий, основанных на применении беспилотных летательных аппаратов.

5. К числу проблем использования результатов МРМ относится отсутствие ответственности за нереализацию землепользователями разработанных по результатам мониторинговых наблюдений рекомендаций и мероприятий.

Глава 2

МОНИТОРИНГ ЛУГОВОЙ И ЛУГОВО-БОЛОТНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

И. М. СТЕПАНОВИЧ, Е. Ф. СТЕПАНОВИЧ, Н. А. ЗЕЛЕНКЕВИЧ

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси»

2.1. Концепция мониторинга луговой и лугово-болотной растительности

Травянистая растительность – главный компонент экосистем лугов и открытых болот, а также побережий и шельфов водоемов, пустошей и агроценозов. Естественные травостои составляют основу кормовой базы страны. Чрезвычайно уязвимая и динамичная, травянистая растительность – лучший индикатор состояния экосистем в условиях хозяйственной деятельности человека.

В структуре земельных угодий Республики Беларусь луговая растительность занимает 2737,6 тыс. га, или 13,2 % территории, болотная – 809,7 тыс. га, или 3,9 %, и прибрежно-водная – 92,2 тыс. га, или 0,4 % (Реестр земельных ресурсов…, 2017) (рис. 2.1).

Луга наиболее широко представлены в Витебской (536,9 тыс. га, или 19,6 %), Брестской (534,8 тыс. га, или 19,5 %) и Минской (498,4 тыс. га, или 18,2 %) областях (рис. 2.2), болота – в Брестской (233,0 тыс. га, или 28,8 %), Витебской (179,1 тыс. га, или 22,1 %) и Гомельской (172,3 тыс. га, или 21,3 %) областях (рис. 2.3).

Более половины площадей заливных лугов Беларуси сконцентрировано в Гомельской области, где протекают крупнейшие реки – Днепр с притоками Припять, Березина и Сож, – формирующие широкие пойменные террасы.

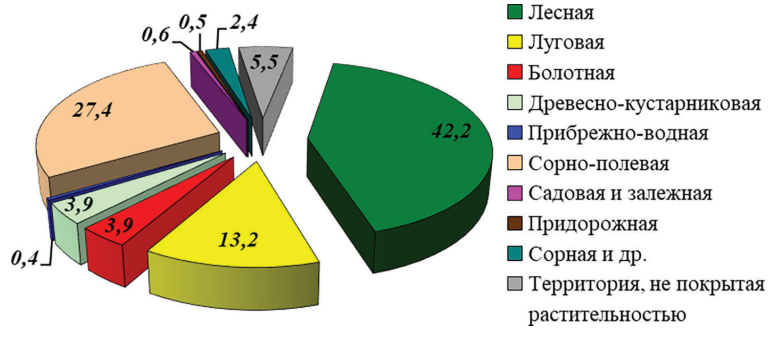


Рис. 2.1. Соотношение категорий растительного покрова Беларуси в составе земельного фонда (2017 г.)

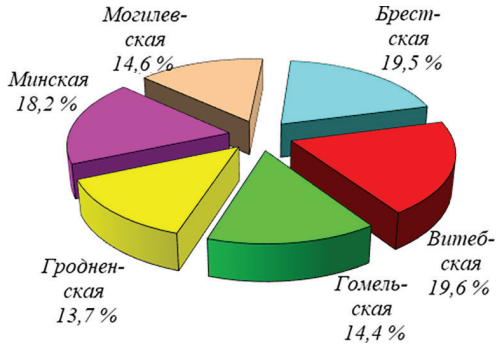


Рис. 2.2. Распределение площадей луговых угодий по областям (2017 г.)

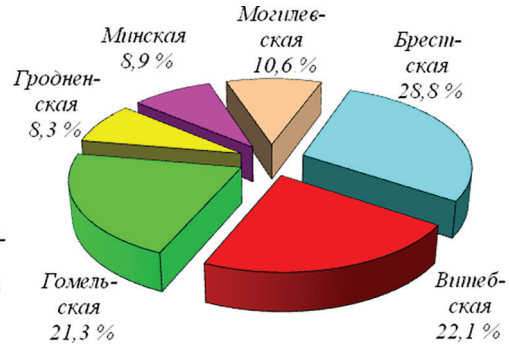


Рис. 2.3. Распределение площадей болотных угодий по областям (2017 г.)

В Брестской области такое же количество (50 %) низинных лугов. Естественные суходольные луга распространены главным образом в Поозерье – преимущественно в Витебской области, а также на севере Минской и северо-востоке Гродненской областей. Их сохранности здесь благоприятствуют мелкоконтурность и пестрота рельефа – факторы, сдерживающие осушительную мелиорацию и перезалужение.

В растительном покрове лугов и открытых болот господствующее положение занимают травы и формируемые ими травяные сообщества. В синтаксономическом отношении (системе классификации растительности) (рис. 2.4)

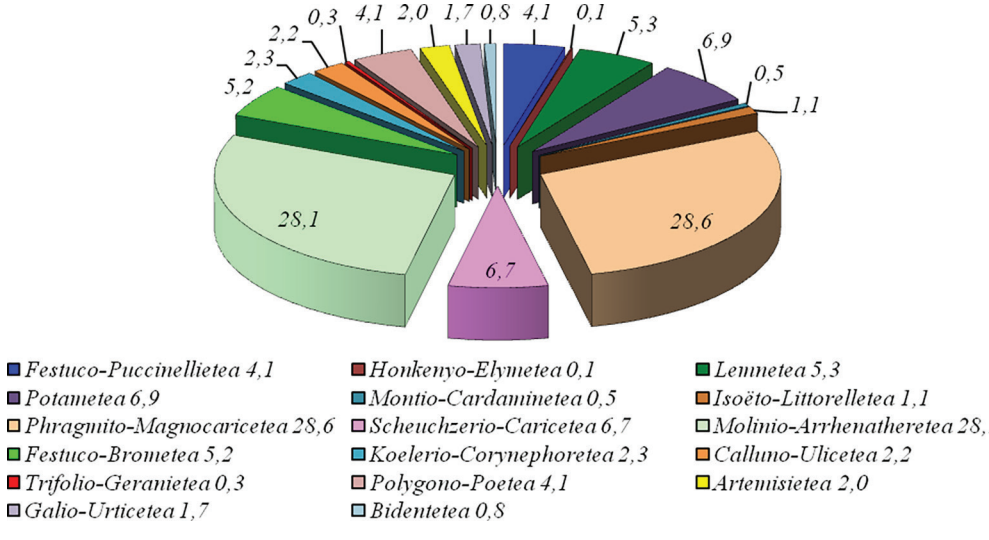


Рис. 2.4. Синтаксономическая структура луговой и лугово-болотной растительности Беларуси на уровне классов (после названий указан занимаемый сообществами % от общей площади лугов, травяных пустошей и болот)

П р и м е ч а н и е. Здесь и далее латинские названия синтаксонов даны по сводкам (Matuszkiewicz, 2001; Rodwell et al., 2002; Сцепановіч, 2006).

пойменным луговым экосистемам характерны сообщества классов *Festuco-Puccinellietea* Soó 1968 em. Vicherek 1973 – травяные сообщества на богатых длительно заливаемых аллювиальных почвах, *Phragmito-Magnocaricetea* Klika (1942) 1944 – болотистые травяные сообщества и порядка *Molinietalia* Koch 1926 класса *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. – сообщества настоящих (эумезофильных) и сырых лугов. Растительность низинных лугов и травяных болот представлена в основном сообществами классов *Phragmito-Magnocaricetea* и *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nordh. 1936 em. Br.-Bl. et Tx. 1943 – ацидофильными сообществами травяных болот. На суходолах в естественных условиях в большинстве своем формируются сообщества класса *Molinio-Arrhenatheretea* и, реже, классов *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. 1943 – остепненные (ксеротермные) луговые сообщества, *Koelerio-Corynephoretea* Klika in Klika et Novák 1941 – сообщества травяных пустошей с очитками и дивалой, *Calluno-Ulicetea* (Quantin 1935) R. Tx. 1937 – вересково-белоусовые сообщества на подзолистых почвах, *Trifolio-Geranietea sanguinei* Muller 1961 – ксеротермные сообщества лесных опушек.

Мониторинг луговой и лугово-болотной растительности (далее – МЛБР) – система комплексных наблюдений, оценки и прогнозирования состояния и развития травяных сообществ и среды их произрастания.

Цель МЛБР – постоянный (ежегодный) контроль за состоянием луговой и лугово-болотной растительности (далее – ЛБР) и информационное обеспечение государственных органов и заинтересованных юридических лиц достоверными и своевременными данными для регулирования устойчивости и продуктивности травяных сообществ, восстановления разнообразия лугов и болот, оптимизации, организации охраны и рационального использования травянистой растительности, повышения ее кормовых, средообразующих, водоохранных, рекреационных, эстетических и иных функций.

Задачи МЛБР:

– оценка видового состава, продуктивности и состояния ЛБР;

– оценка временной и пространственной динамики растительных сообществ ЛБР;

– оценка состояния и степени загрязнения эдафотопа травяных сообществ;

– оценка характера внешнего воздействия и степени угроз существованию ЛБР;

– прогноз изменения состава, состояния и продуктивности ЛБР;

– разработка практических рекомендаций и оценка эффективности принятых мер по оптимизации, охране и рациональному использованию ЛБР;

– накопление результатов МЛБР и их предоставление заинтересованным ведомствам и организациям.

Объекты наблюдений МЛБР – растительные сообщества лугов, болот и среда их произрастания. Категории травянистой растительности, относящиеся к объектам МЛБР (рис. 2.5):

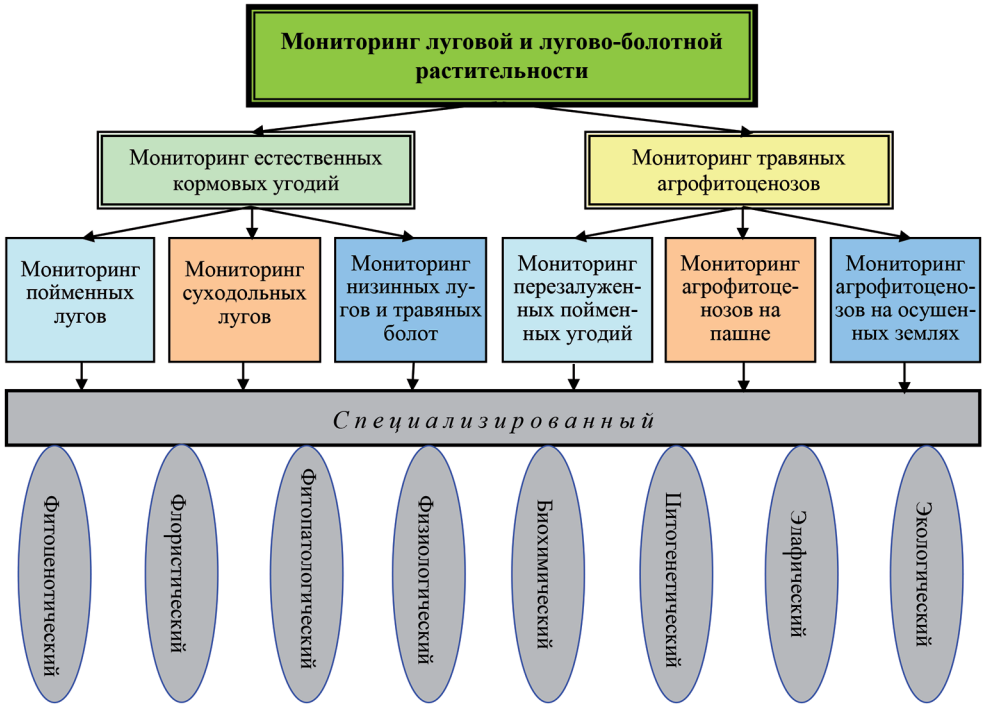


Рис. 2.5. Структура мониторинга луговой и лугово-болотной растительности

1. Травянистая растительность естественных (природных) кормовых угодий и болот, включающая:

– растительность пойменных лугов;

– растительность суходольных лугов;

– растительность низинных лугов и открытых травяных болот (степень зарастания древесно-кустарниковой растительностью на начало наблюдений не превышает 30 %).

2. Травянистая растительность агрофитоценозов, включающая:

– перезалуженные пойменные луга;

– луговые агрофитоценозы на пашне;

– луговые агрофитоценозы на осушенных землях.

Определяемые показатели. При проведении мониторинговых наблюдений устанавливается следующий перечень показателей состояния ЛБР:

1. Характеристики фитоценоза и растений:

– видовой состав фитоценоза;

– агроботанический состав травостоя (злаки, бобовые, осоковые, разнотравье и пр.), %;

– степень синантропизации (отношение числа видов синантропных растений к их общему количеству), %;

– средняя высота видов растений по ярусам, см;

– общее проективное покрытие сообщества (в том числе деревьев, кустарников, травянистых растений, мхов и лишайников, опада), %; обилие по видам (по шкале Друде); фенологическая фаза развития по видам; жизненность видов, балл;

– поврежденность растений (в %) с оценкой характера повреждения;

– продуктивность надземной фитомассы, ц/га;

– кормовая оценка травостоя, класс.

2. Характеристики среды произрастания:

– содержание биогенных элементов, фитотоксичных металлов в травостое и доминирующих растениях, мг/кг;

– гранулометрический состав почв по генетическим горизонтам; агрохимическая характеристика почв (pH, гумус, подвижные соединения фосфора и калия);

– уровень грунтовых вод, см от дневной поверхности почвы.

Методика проведения МЛБР в составе НСМОС утверждена постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 27.07.2009 № 405.

Сроки проведения наблюдений. Оптимальный срок выполнения работ – с 15 мая по 15 сентября. Разница в датах между измерениями на одних и тех же участках в разные годы не должна превышать 10 дней. Более сжатые сроки работ обеспечивают более высокую достоверность результатов.

Периодичность проведения наблюдений. Мониторинговые наблюдения за состоянием МЛБР проводятся 1 раз в 1, 3 или 5 лет в зависимости от состояния, особенностей, характера и степени негативного воздействия на объекты мониторинга; периодичность наблюдений устанавливается при закладке пунктов наблюдений.

Пункты наблюдений МЛБР. Интегрированным пунктом наблюдений МЛБР является ключевой участок (далее – КУ). Непосредственное наблюдение осуществляется на *постоянных пробных площадках* (далее – ППП), расположенных на КУ по линии эколого-фитоценотического профиля (далее – ЭФП). ППП имеют фиксированные размеры и форму, закреплены натурно и планово-картографически. Для каждого КУ составляется паспорт и ведутся карточки ППП. На КУ проводится геодезическая съемка – нивелирование местности по линии ЭФП с учетом разнообразия фитоценозов и закладываются ППП. ЭФП обычно прокладывается от водоема или водотока в направлении до водораздела, или от низшей точки до высшей (пример приведен на рис. 2.6).

ППП представляют собой участки ЛБР в пределах одного фитоценоза, характеризующиеся однородностью растительного покрова, общностью условий произрастания и хозяйственного использования травостоя. ППП закладываются, как правило, последовательно вдоль линии профиля в основных или важных для оценки фитоценозах. Размер ППП – 100 м^2. Конфигурация ППП прямоугольная или квадратная, выбирается в зависимости от пространственного размещения сообществ.

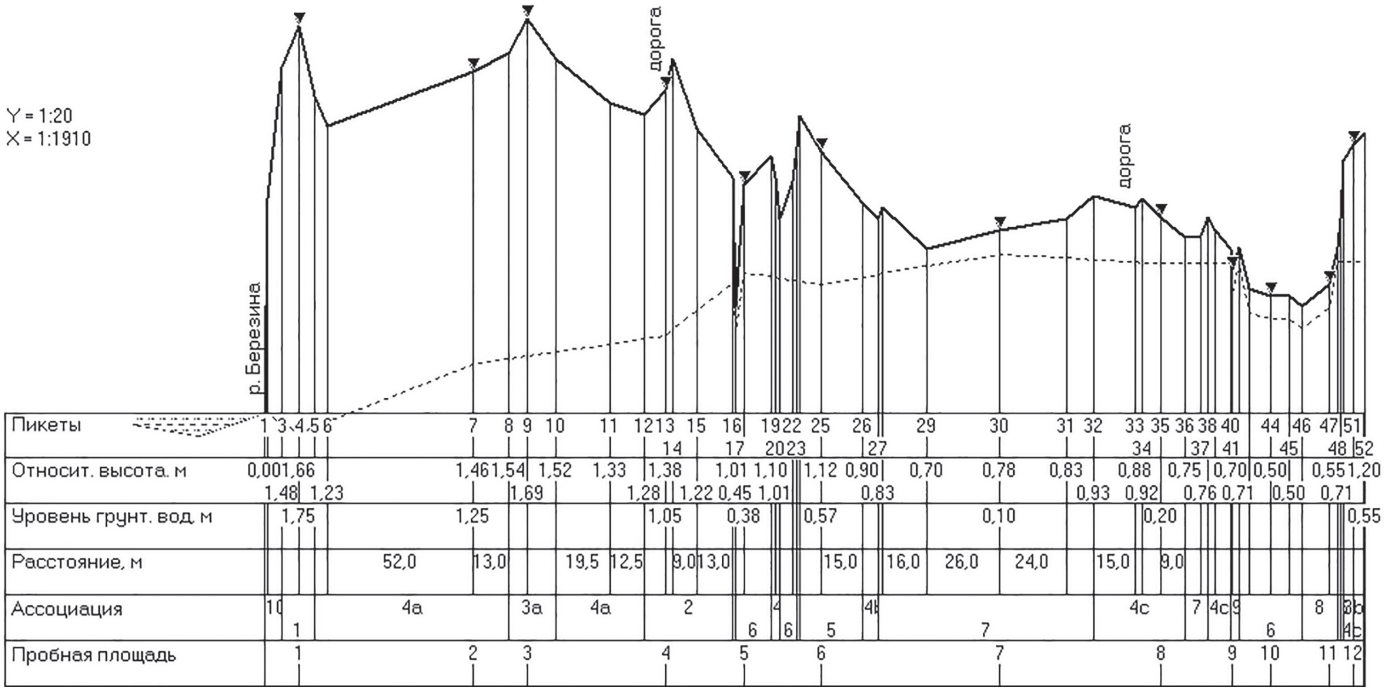


Рис. 2.6. Эколого-фитоценотический профиль в правобережной пойме р. Березина 3,4 км юго-восточнее д. Березино Докшицкого р-на Витебской обл. 2001 г. Протяженность 0,45 км

Ассоциации: *1 – Festucetum rubrae* (субасс. F. r. *anthoxanthetosum odorati*); *2 – Anthoxanthetum odorati* (субасс. *A. o. brizetosum mediae*); *3 – Nardetum strictae* (субасс.: *a – N. s. anthoxanthetosum odorati*, *b – N. s. potentilletosum erectae*); *4 – Deschampsietum caespitosae* (субасс.: *a – D. c. festucetosum rubrae*, *b – D. c. ranunculetosum repentis*, *c – D. c. filipenduletosum ulmariae*); *5 – Polygonetum bistortae* (субасс. *P. b. festucetosum* rubrae); *6 – Caricetum gracilis* (субасс. *C. g. caricetosum vesicariae*); *7 – Caricetum vesicariae* (субасс. *C. v. caricetosum acutae*); *8 – Caricetum rostratae* (субасс. *C. r. comaretosum palustri*); *9 – Eriophoretum polystachii* (субасс. *E. p. caricetosum rostratae*); *10 – Salicetum triandrae* (субасс. *S. t. phalaroidetosum arundinaceae*).

КУ и ППП имеют инструментальную привязку с указанием географических координат, а также административно-территориальный и административно-хозяйственный адреса, которые приводятся в паспорте в соответствии с материалами земле- или лесоустройства. Начало ЭФП на КУ закрепляется на местности путем нанесения определенной маркировки установленного образца на специально установленном знаке (репере) или имеющемся в натуре хорошо заметном стационарном искусственном сооружении, природном объекте (крупном живом дереве, валуне).

Принципы выделения и размещения КУ. КУ выделяются по ландшафтно-территориальному принципу. КУ – это территориальный комплекс растительности с однородными геоморфологическими и почвенно-гидрологическими условиями произвольных размеров и формы. Выбор мест размещения КУ осуществляется с учетом:

– репрезентативности;

– типичности для местности основной категории травянистой растительности;

– наличия редких, уникальных и хозяйственно ценных сообществ;

– характера использования угодья и внешних воздействий.

Сеть МЛБР представляет все три геоботанические подзоны Беларуси (Дубово-темнохвойных подтаежных лесов, Грабово-дубово-темнохвойных лесов, Широколиственно-сосновых лесов) и основные формы антропогенного воздействия на луговую и болотную растительность (гидрологическое, техногенное, сельскохозяйственное, рекреационное).

Численность пунктов наблюдений сети МЛБР определяется распространенностью соответствующих категорий ЛБР и сопряженных с нею кормовых угодий (сенокосов и пастбищ), наличием характерных для определенной территории, эталонных и редких травяных сообществ, а также спецификой воздействующих экологических факторов, доступностью объектов, материальными ресурсами. Количество ППП колеблется от 3 до 10 на каждом КУ.

Совокупность КУ и ППП образует сеть МЛБР. Сеть пунктов МЛБР состоит из 112 КУ с 530 ППП (рис. 2.7). Распределение пунктов наблюдения по административным областям приведено в табл. 2.1.

Компактно размещенные КУ с однородными внешними воздействующими факторами объединены в полигоны мониторинга:

1 – Березинский (природные флуктуации; сенокосный и пастбищный режимы);

2 – Красненский (гидрологические факторы – подтопление и затопление; сенокосный и пастбищный режимы);

3 – Минский (техногенез – загрязнение тяжелыми металлами (ТМ); сенокосный и пастбищный режимы; рекреация);

4 – Могилевский (техногенез – загрязнение ТМ; сенокосный и пастбищный режимы);

5 – Нарочанский (природные флуктуации; рекреация);

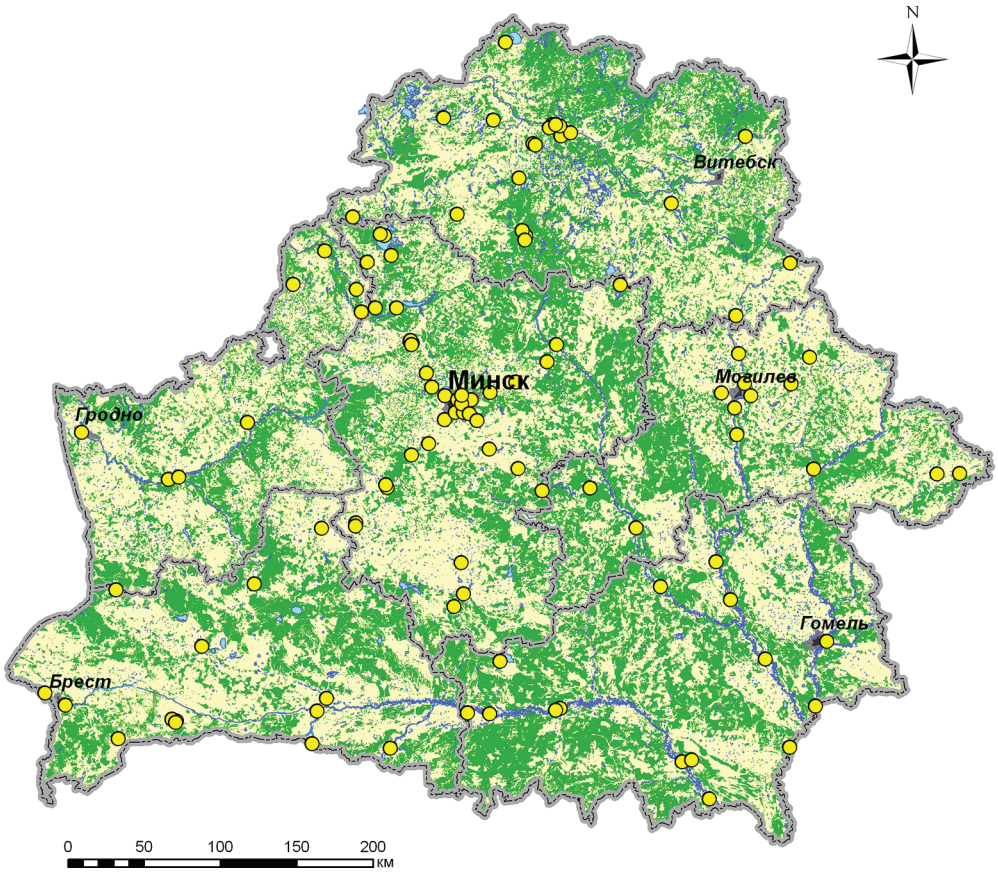


Рис. 2.7. Локальная сеть пунктов наблюдений МЛБР в Республике Беларусь

Таблица 2.1. **Распределение пунктов наблюдений МЛБР по областям**

Область	Количество КУ		Количество ППП	
	штук	%	штук	%
Брестская	14	12,5	75	14,1
Витебская	21	18,8	83	15,7
Гомельская	15	13,4	80	15,1
Гродненская	9	8,0	32	6,0
Минская	40	35,7	189	35,7
Могилевская	13	11,6	71	13,4
ВСЕГО по стране	**112**	**100,0**	**530**	**100,0**

6 – Неманский (сенокосный и пастбищный режимы; рекреация);

7 – Несвижский (осушительная мелиорация; сенокосный и пастбищный режимы);

8 – Нижнеприпятский (природные флуктуации; техногенез – радиоактивное загрязнение);

9 – Новополоцкий (техногенез – загрязнение ТМ; сенокосный и пастбищный режимы);

10 – Повитьевский (природные флуктуации; осушительная мелиорация);

11 – Солигорский (техногенез – засоление, загрязнение ТМ; сенокосный и пастбищный режимы);

12 – Среднеприпятский (природные флуктуации; сенокосный и пастбищный режимы).

Организация, технология, научно-методические основы ведения и характеристика пунктов МЛБР изложены в специальных изданиях (Методика…, 2011; Сцепановіч, 2013, Степанович, 2015).

2.2. Результаты мониторинга луговой и лугово-болотной растительности

Брестская область. Многолетние эколого-фитоценотические наблюдения проводятся на 75 ППП 14 КУ (табл. 2.2), в том числе на Повитьевском ПМ (рис. 2.7). Первичные эколого-геоботанические исследования выполнены в 1994 (КУ-34 «Плещицы», КУ-35 «Заозерье»), 1998 (КУ-51 «Выброды», КУ-52 «Песчанка», КУ-53 «Рожное», КУ-54 «Повитье-4,5»), 1999 (КУ-55 «Повитье-2,5», КУ-56 «Костычи», КУ-94 «Берестье»), 2001 (КУ-109 «Паре»), 2006 (КУ-93 «Доманово», КУ-108 «Алесевичи»), 2007 (КУ-95 «Луково») и 2010 гг. (КУ-110 «Столин»). КУ представляют все категории лугов – низинных, пойменных и суходольных. Наибольшие площади занимают характерные для Брестчины низинные луга в заболоченных долинах малых и средних рек. Здесь сохранились в естественном состоянии крупнейшие массивы низинных болот: Споровское, Званец, Дикое и др., которые характеризуются открытыми разнотравно-злаково-осоковыми сообществами и имеют особое значение для сохранения орнитофауны (Болота Беларуси…, 2017).

Наблюдения мониторинга последних лет (2015–2017 гг.) в сравнении с предыдущими результатами свидетельствуют о масштабном зарастании древесно-кустарниковой растительностью как естественных луговых и лугово-болотных угодий, так и прилегающих осушенных участков с луговыми агрофитоценозами, изменении продуктивности надземной фитомассы и снижении кормовой ценности травостоев (прил. А). Особенно активно эти процессы протекают на суходольных участках и в долинах малых рек. Ключевая причина сокращения площадей, занятых травяными сообществами – прекращение либо нерегулярность их сенокосно-пастбищного использования. Из 14 КУ только два (КУ-34 «Плещицы» в пойме Припяти и КУ-110 «Столин» в пойме Горыни) остаются относительно чистыми от кустарников. Остальные 12 КУ бурьянеют и стремительно зарастают. Иногда сукцессии необратимы. В табл. 2.3 показано зарастание одного из чистых ранее КУ.

КУ-93 «Доманово», расположенный в левобережной пойме р. Щара, за последние 10 лет на треть зарос деревьями и кустарниками. У леса в притеррасной части (ППП-6) уже сформировалось кустарниковое сообщество с господ-

ством ивы пепельной. Луг в пойме Щары у д. Домановo исчезает. Травяные сообщества, оставшиеся в прирусловье, сильно деградированы из-за накопления опада. На ППП-1 их видовое разнообразие уменьшилось за 5 лет на 10 единиц, продуктивность травостоя – втрое, выпали многие ценные кормовые травы. Лишь в межгривных понижениях благодаря продолжительному затоплению сохранились фрагменты ранее распространенного ценного в кормовом отношении (I класс) сообщества *Alopecuretum pratensis* Steffen 1931 с доминированием лисохвоста лугового.

Таблица 2.3. **Динамика общего проективного покрытия (%) древесно-кустарниковой растительности, трав, мхов и опада на КУ-93 «Домановo» (Ивацевичский р-н)**

Номер ППП	Проективное покрытие по годам исследований, %											
	2006				2011				2016			
	деревьев и кустарников	трав	мхов	опада	деревьев и кустарников	трав	мхов	опада	деревьев и кустарников	трав	мхов	опада
ППП-1	0	95	15	0	2	95	0	90	5	90	5	90
ППП-2	0,1	98	20	0	7	97	0	95	20	95	0,1	85
ППП-3	0	96	25	0	7	93	0	90	20	95	1	90
ППП-4	3	92	32	0	20	90	0	95	35	80	0	90
ППП-5	0,1	95	18	5	25	95	0	90	40	90	1	90
ППП-6	5	97	2	10	60	65	0	60	80	60	0	90
КУ в целом	**1,4**				**20**				**33**			

С прекращением сенокошения и выпаса скота в пойме р. Лесная (КУ-56 «Костычи») связана локализация редкого и хозяйственно ценного делявине-тонконогового сообщества – *Koelerietum delavignei* Stepanovič 1997 (Сцепановіч, 2016) (ил. 2.1.).



Ил. 2.1. Редкое и хозяйственно ценное ксеротермное сообщество *Koelerietum delavignei* Stepanovič 1997 на ППП-2 КУ-56 «Костычи» в левобережной пойме р. Лесная (Брестский р-н)*

Примечание. * Здесь и далее иллюстрации И. М. Степановича.

Постепенное снижение доли участия в растительном покрове травяных сообществ наблюдается и на крупных низинноболотных массивах Званец, Дикое и Споровское. Так, на минеральных повышениях-островах болота Званец (КУ-53 «Рожное» и КУ-54 «Повитье-4,5» Повитьевского ПМ) при отсутствии сенокошения травянистая растительность уже фрагментирована либо вытеснена полностью. Уникальные, некогда процветавшие здесь и с достаточно высокими кормовыми достоинствами травостоев (II–III классы) луговые сообщества *Brizetum mediae* Stepanovič (2000) (трясунковое) и *Helictotrichonetum pubescentis* Stepanovič 1999 (пушистоовсецовое) стали крайне редкими. Кустарники и деревья почти целиком вытеснили ранее широко представленное по периметру низких минеральных повышений уникальное ацидофильное сообщество *Caricetum juncellae* Mirkin et al. 1992 (ситничковоосоковое). Распространение древесно-кустарниковой растительности наиболее интенсивно продвигается со стороны осушенных участков болота (рис. 2.8).

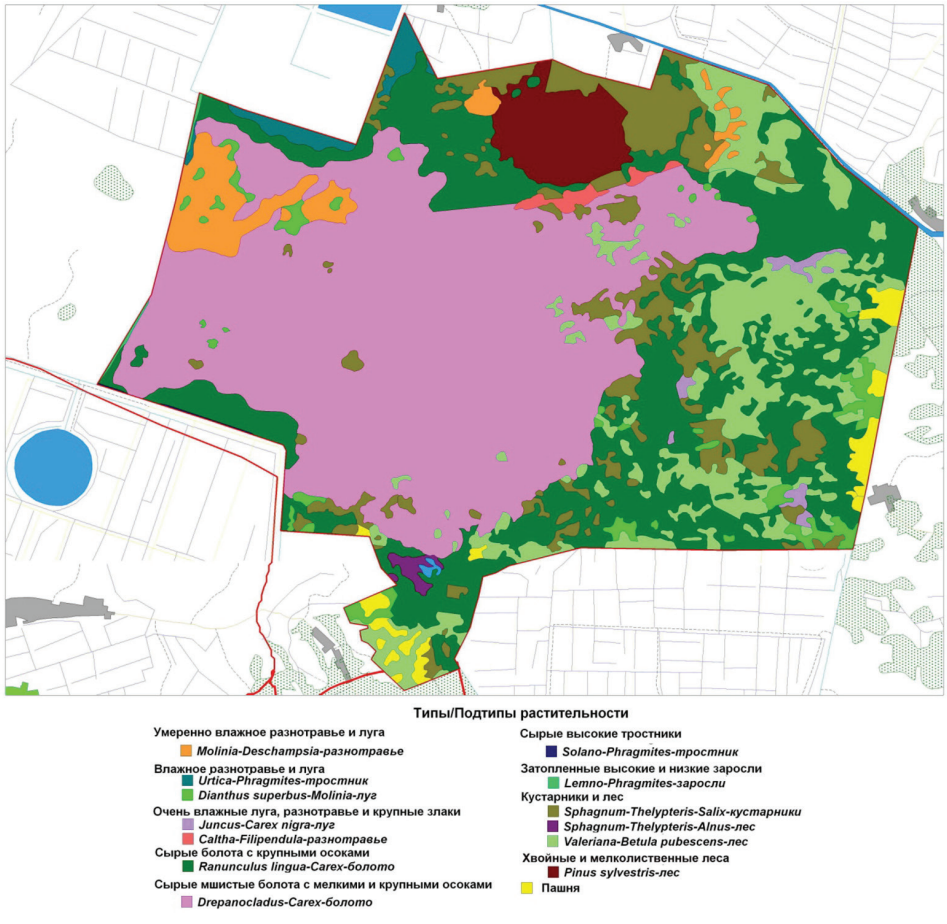


Рис. 2.8. Современная структура растительного покрова низинноболотного массива Званец в контексте европейских типов растительности (Succow, Joosten, 2001)*

* Карта составлена в 2015 г. И. М. Степановичем и Е. В. Шушковой

Приведенная картограмма показывает локализацию открытых осочников (сиренево-розовый цвет). По периметру их сжимают заросли тростника и болотных кустарников из ацидофильных ив: *Salix cinerea* L., *S. pentandra* L., *S. rosmarinifolia* L. По нашим наблюдениям, развитие тростника особенно активно и масштабно у обводных каналов, деревьев и кустарников – на минеральных островах-повышениях, которые недавно выкашивались. Так, на КУ-53 «Рожное» у Повитьевского канала с 1998 г. полоса тростника расширилась к настоящему времени с нескольких метров до 300 и более м, вытесняя осоку высокую, формировавшую ранее ценное в орнитологическом отношении монодоминантное сообщество *Caricetum elatae* Koch 1926 (высокоосоковое) (Разгарнуць сістэму…, 2005; Завяршыць фармаванне…, 2010; Правядзенне маніторынгу…, 2015).

По многолетним наблюдениям, одним из главных факторов, регулирующих взаимоотношения компонентов фитоценоза, является водный режим эдафотопа. Постоянно высокий уровень обводнения (вода между кочками 20–25 см) на ряде ППП КУ-53 вблизи канала сдвинул пороговую величину устойчивости доминирующей осоки высокой (*Carex elata* All. subsp. *elata*). Вот примеры погодичной динамики важнейших видов высокоосокового сообщества на ППП-1 (в 50 м от канала по линии эколого-фитоценотического профиля), ППП-2 (в 150 м) и ППП-3 (в 250 м от канала) (рис. 2.9–2.11).

На графиках видно, как первоначально господствовавшая осока высокая в последние годы заметно уступает позиции тростнику. И чем ближе к каналу, откуда началось расселение этого склонного к экспансии злака, тем его конкурентная мощь возрастает. На ППП-1 уже наблюдается смена высокоосокового

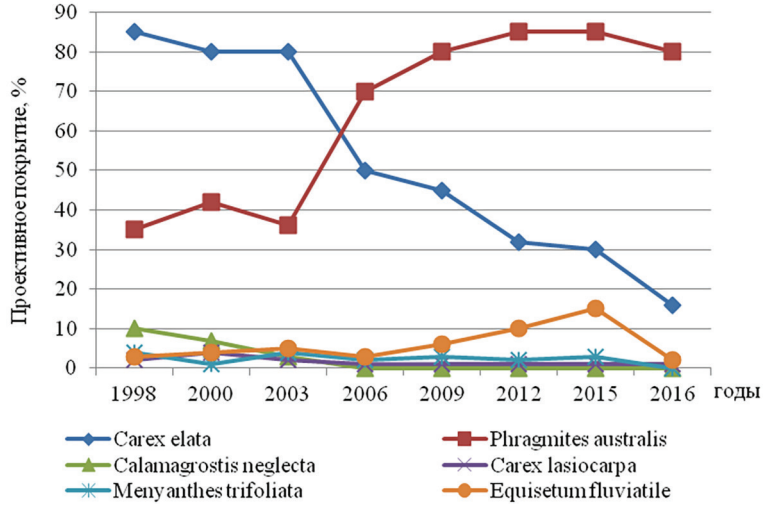


Рис. 2.9. Динамика основных видов растений на ППП-1 КУ-53 «Рожное»

П р и м е ч а н и е. Здесь и далее латинские названия видов сосудистых растений даны по С. К. Черепанову (1995), мхов – по M. F. Corley et al. (1981), лишайников – по J. Poelt (1973).

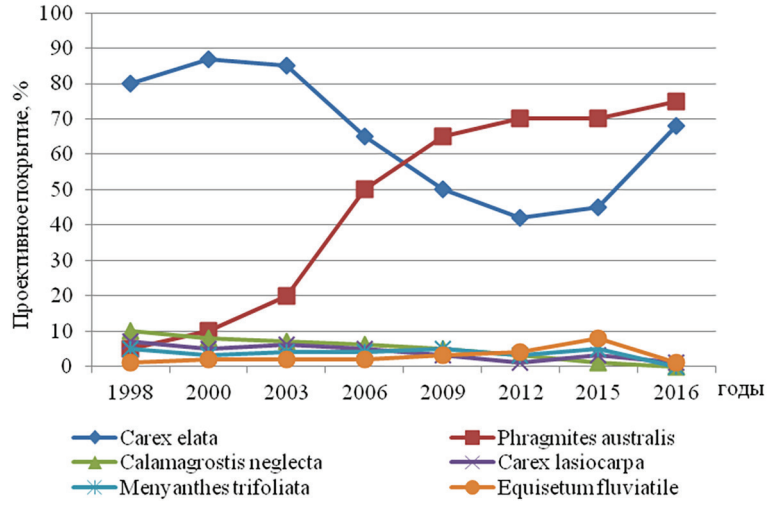


Рис. 2.10. Динамика основных видов растений на ППП-2 КУ-53 «Рожное»

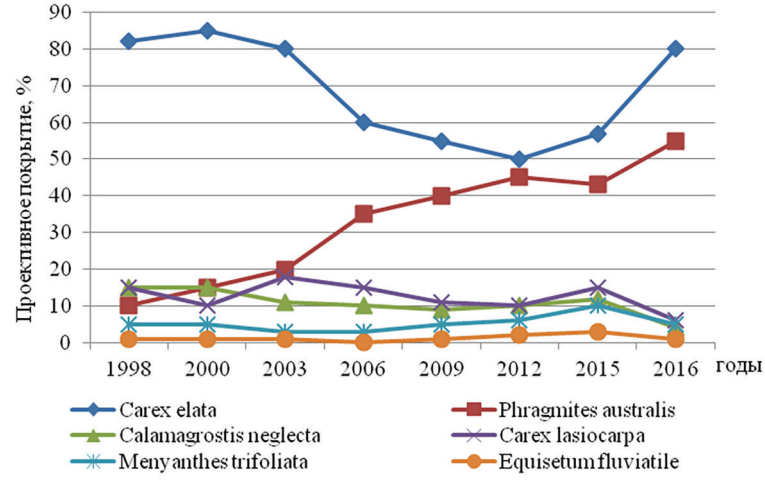


Рис. 2.11. Динамика основных видов растений на ППП-3 КУ-53 «Рожное»

сообщества тростниковым. Экспансия тростника заметна и на других обводненных участках болотного массива Званец. В основном за счет увеличения участия в травостое тростника возрастает продуктивность надземной фитомассы сообществ. Заметное восстановление фитоценотической активности осоки в 2016 г. на ППП-2 и 3 связано с проведением экспериментального скашивания травостоя.

На соседнем осушенном участке Повитьевского ПМ (КУ-55 «Повитье-2,5») особенно активные сукцессионные смены целиком связаны с хозяйственной деятельностью человека. На рис. 2.12 показана динамика основных ценозообразователей на примере ППП-2.

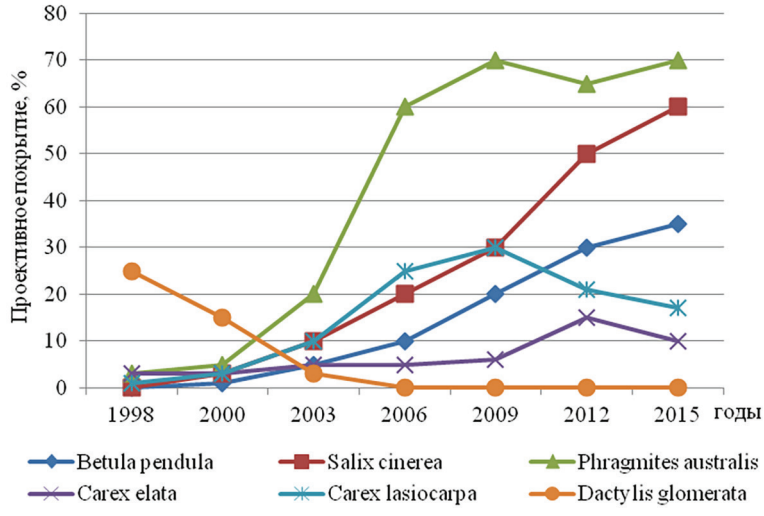


Рис. 2.12. Динамика основных видов растений на ППП-2 КУ-55 «Повитье-2,5»

Как показывает данный график, посеянная в монокультуре в 1990-е гг. ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.) в последующем уступила позиции аборигенным видам – сначала травянистым (тростнику, осокам высокой, волосистоплодной, вздутой, посконнику конопляному и др.), а затем деревьям (березе повислой и осине) и кустарникам (преимущественно иве пепельной). Сукцессионная смена растительного покрова, начавшись от Повитьевского канала (ППП-1), особенно стремительно развивалась после искусственного подъема уровня воды в нем, прекращения регулярного сенокошения и выпаса скота на прилегающих мелиоративных картах.

Как на неиспользуемых осушенных, так и по краям естественных участков болотного массива наблюдается нарастающее развитие рудеральной растительности с участием синантропных компонентов. Подсушенность грунта и распространение кустарников резко ухудшили условия существования охраняемого мытника скипетровидного (*Pedicularis sceptrum-carolinum* L.), произрастающего на ППП-10 КУ-53 (северный край болота Званец – ил. 2.2).

Повсюду наблюдается уменьшение общего количества видов в нативных фитоценозах, особенно травянистых растений, большинству из которых все сложней реализоваться в условиях напластовывания опада. На первых этапах постсенокосной сукцессии опад трав способствует развитию крупнотравья: бодяков, таволг вязолистной и обнаженной, крапивы двудомной, купыря лесного, ситников и др. – в зависимости от эдафотопа, гидрологического режима и наличного банка семян.

Отсутствие сенокошения и выпаса скота и, как результат, зарастание лугов и недавно открытых заболоченных территорий приводят к существенным изменениям в агроботаническом составе и кормовой ценности травостоев. Прежде всего, под натиском кустарников и деревьев из состава травостоев



Ил. 2.2. Популяция охраняемого вида – мытника скипетровидного (*Pedicularis sceptrum-carolinum* L.) на болотном массиве Званец на ППП-10 КУ-53 «Рожное» (Дрогичинский р-н)

выпадают травы наиболее ценных агроботанических групп – бобовые и злаки. Вот как выглядит динамика количества видов по агроботаническим группам на ППП-1 КУ-56 «Костычи» (рис. 2.13).

На ППП-2 КУ-56 втрое сократилось присутствие ценных в кормовом отношении тонконога Делявиня (с 60 % в 1999 до 20 % в 2016 г.) и мятлика узколистного (с 25 до 7 %). На ППП-3 доминировавшие лисохвост луговой, луговик дернистый и другие ценные злаки последовательно уступают таволге вязолистной и другому бурьянистому разнотравью. Жизненность сохранившихся экземпляров, в частности лисохвоста, снизилась с 5 баллов в 2010

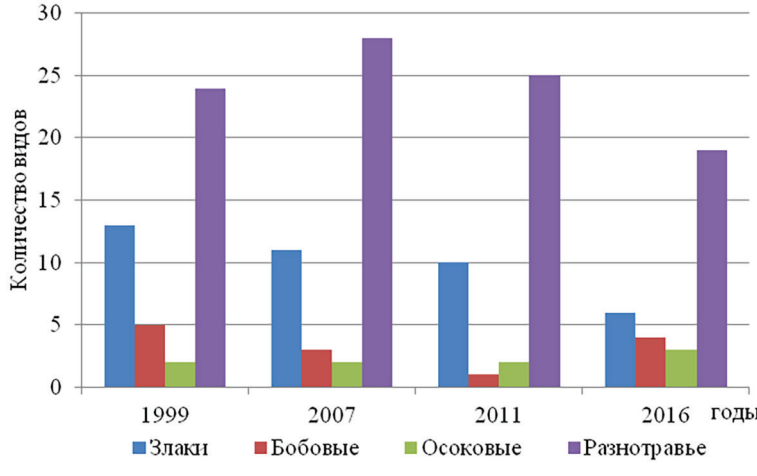


Рис. 2.13. Динамика количества видов трав по агроботаническим группам на ППП-1 КУ-56 «Костычи» в левобережной пойме р. Лесная (Брестский р-н)

и предшествовавшие годы до 3 баллов в 2016 г. Здесь полностью выпали из травостоя ранее обильно представленные овсяничник луговой и овсяница красная. Оба злака первого класса кормовой ценности. В табл. 2.4 представлены основные биохимические показатели доминирующих трав на КУ-56 «Костычи».

Таблица 2.4. **Основные биохимические показатели доминирующих трав на КУ-56 «Костычи» (Брестский р-н), 2007 г.**

КУ	ППП	Названия растений	% общего азота	% сырого белка в абс. сухом веществе	% сырой клетчатки	Класс кормовой ценности
56 «Костычи»	1	*Agrostis tenuis* Sibth.	0,70	4,00	29,0	2
		Agrostis syreistschikowii P. Smirn.	0,68	3,87	29,6	1
		Armeria vulgaris Willd.	1,22	6,93	33,14	4
	2	*Carex praecox* Schreb.	0,94	5,35	29,8	1
		Filipendula vulgaris Moench	1,06	6,61	28,89	3
		Koeleria delavignei Czern. ex Domin	0,86	4,93	33,5	1
		Poa angustifolia L.	1,19	6,80	27,12	1
		Thymus pulegioides L.	0,90	5,15	29,00	3
		Thymus serpyllum L.	0,86	4,90	28,15	3
	3	*Ptarmica salicifolia* (Bess.) Serg.	1,31	7,47	32,83	3

Согласно нашим данным (к сожалению, не вполне репрезентативным), экологическое состояние травостоев (прил. А), луговых и лугово-болотных почв (прил. Б) в целом по Брестской области удовлетворительное. Однако на некоторых КУ наблюдается повышенное содержание ряда тяжелых металлов (ТМ) в почвах. Часто превышают республиканские ПДК цинк, медь, свинец и кобальт. Максимальные показатели по цинку отмечены на левобережной надпойменной террасе р. Нарев на ППП-8 КУ-51 «Выброды» (580,9 мг/кг сухой почвы – превышение ПДК почти в 6 раз), в пойме р. Лесная на КУ-56 «Костычи» (431,1 мг/кг – выше ПДК более чем в 4 раза), на правобережной надпойменной террасе р. Ясельда на ППП-5 КУ-52 «Песчанка» (353,8 мг/кг – выше ПДК в 3,5 раза) и в пойме оз. Луковское на КУ-95 «Луково» (326,1 мг/кг – выше ПДК в 3,3 раза), по меди – на КУ-56 (191,6 мг/кг – выше ПДК в 3,4 раза), КУ-51 (81,1 мг/кг – выше ПДК в 1,4 раза) и КУ-95 (72,6 мг/кг – выше ПДК в 1,3 раза), по свинцу – на КУ-51 (166,0 мг/кг – выше ПДК в 8,3 раза), на КУ-52 (106,1 мг/кг – выше ПДК в 5,3 раза), КУ-95 (93,2 мг/кг – выше ПДК в 4,7 раза) и на КУ-56 (86,2 мг/кг – выше ПДК в 4,3 раза), по кобальту – на КУ-95 (46,6 мг/кг – выше ПДК в 15,5 раза), на КУ-51 (8,1 мг/кг – выше ПДК в 2,7 раза) и на КУ-52 (7,1 мг/кг – выше ПДК в 2,4 раза). Все названные КУ подвержены интенсивному рекреационному использованию.

Содержание ТМ в фитомассе трав в большинстве своем не превышает ПДК, за исключением ППП-2 КУ-93, где цинка содержится 376,6 мг/кг (превышение ПДК в 3,8 раза), а меди – 188,3 мг/кг сухого веса овсяничника лугового

(превышение ПДК в 3,4 раза). Суммарное содержание ТМ в травостое наибольшее на КУ-56 «Костычи» (335,8 мг/кг), КУ-93 «Доманово» (310,5 мг/кг), КУ-94 «Берестье» (285,9 мг/кг), КУ-108 «Алесевичи» (210,7 мг/кг), КУ-95 «Луково» (169,3 мг/кг) и т. д. (прил. А). Удельная радиоактивность травостоя по ^{137}Cs колеблется от 15,9 Бк/кг на КУ-56 до 427,4 Бк/кг на КУ-51 (болото Дикое).

Содержание ТМ в почвах сильно варьирует. Как правило, их больше аккумулируется в дернине вблизи источников техногенного загрязнения. Так, суммарно максимальные показатели ТМ в дернине пойменных лугов отмечены на КУ-108 (6756,8 мг/кг), КУ-56 (5897,5 мг/кг) и ППП-5 КУ-52 «Песчанка» (5187,0 мг/кг), минимальные – в дернине низинных болот Званец (КУ-53 «Рожное» – 50,6 мг/кг) и Споровское (КУ-52 – 51,2 мг/кг). Радионуклиды также присутствуют в большем количестве в дернине, чем в нижележащих горизонтах почвы. Удельная радиоактивность дернины по ^{137}Cs изменяется от 48,5 Бк/кг на КУ-93 до 510,3 Бк/кг на КУ-95. Этот показатель для почвы на обследованных КУ ниже – в пределах 23,2 (КУ-94) – 72,6 Бк/кг (КУ-108) (прил. Б).

Витебская область. Мониторинговые исследования проводятся на 83 ППП 21 КУ, в том числе на Березинском (эталон) и Новополоцком ПМ. Первичные эколого-фитоценотические исследования выполнены в 1973 (КУ-1 «Березино-3,4»), 1985 (КУ-99 «Проходы»), 1986 (КУ-86 «Саранчаны»), 1987 (КУ-17 «Гора-1,2», КУ-18 «Гора-1,4»), 1990 (КУ-24 «Левки»), 1996 (КУ-37 «Новополоцк-3,9», КУ-38 «Новополоцк-9,8», КУ-39 «Новополоцк-6,0», КУ-40 «Экимань», КУ-41 «Дегодки», КУ-42 «Зуи»), 2000 (КУ-58 «Березино-0,7», КУ-59 «Липск»), 2001 (КУ-8 «Мурашки», КУ-67 «Хатоли», КУ-68 «Кончаны»), 2005 (КУ-100 «Долгое», КУ-103 «Липно») и 2009 гг. (КУ-92 «Застенки», КУ-98 «Забелье»).

На лугах и травяных болотах Витебщины происходят изменения, аналогичные идущим в Брестской области: зарастание угодий деревьями и кустарниками, бурьянизация, обеднение видового состава сообществ, общее снижение кормовой ценности травостоев. Эти процессы еще более активны из-за мелкоконтурности луговых угодий области. Они наблюдаются как на заброшенных постселитебных территориях вокруг Новополоцкого нефтепромышленного комплекса (ПМ «Новополоцкий»), так и вблизи населенных пунктов, где снят либо ослаблен сенокосно-пастбищный режим использования угодий, в том числе на традиционно используемом участке поймы р. Березина в пределах Березинского биосферного заповедника (ББЗ – ПМ «Березинский»). Вот основные выводы по результатам наблюдений на КУ-1 «Березино-3,4»:

1) неполное использование участка поймы Березины способствует зарастанию кустарниками, особенно со стороны террас, у русла и по склонам грив, а также распространению щавеля конского и других бурьянистых трав, несмотря на сохранение аллювиального режима;

2) естественные флуктуации и экстенсивное использование кормовых угодий вызывают определенные изменения в видовом составе и продуктивности сообществ, но пока не привели к сменам фитоценозов.

Несмотря на нерегулярность и отсутствие сенокошения, стабильно высокопродуктивны крупноосоковые сообщества – с доминированием осок омской (*Carex elata* All. subsp. *omskiana* (Meinsh.) Jalas – ил. 2.3) и острой (*Carex acuta* L.), а также манника водного (*Glycerietum aquaticae* Hueck 1931).



Ил. 2.3. Уникальное монодо-минантное болотистое сообщество *Caricetum omskianae* Balevičienė 1991 в притеррасной части правобережной поймы р. Березина на ППП-6 КУ-1 «Березино-3,4» (Докшицкий р-н)

Видовой состав и продуктивность надземной фитомассы травяных сообществ зависят от недавней предыстории угодий, характера и интенсивности их хозяйственного использования. После прекращения сенокошения и выпаса скота происходит напластование опада трав и начинаются восстановительные сукцессии. Опад препятствует развитию низовых трав прежде всего из числа бобовых и злаков и благоприятствует распространению крупнотравья. Отсюда наблюдается заметный рост продуктивности сообществ, которая, однако, как правило, не коррелирует с кормовой ценностью травостоя.

Так, на одном из наиболее репрезентативных участков – КУ-1 «Березино-3,4» (рис. 2.14) – до 2003 г. продуктивность травостоя слегка снижалась в зависимости от сочетания количества наилка (ППП-1 расположена у русла реки) и минеральной подкормки. Дальнейший рост урожая травостоя связан с распространением крупнотравья в результате нерегулярности кошения и увеличения толщи опада трав. Следом за бурьянизацией травостоя последовала экспансия древесно-кустарниковой растительности.

Деградация травяных сообществ наблюдается на большинстве КУ области стремительными темпами. Степень зарастания лугов после прекращения сенокошения (табл. 2.5) и выпаса скота (табл. 2.6) в целом за 20 лет наблюдений показана ниже.

Как видно, КУ-42 «Зуи» (Новополоцкий ПМ) более чем наполовину зарос деревьями и кустарниками (табл. 2.5). На отдельных его участках (ППП-2)

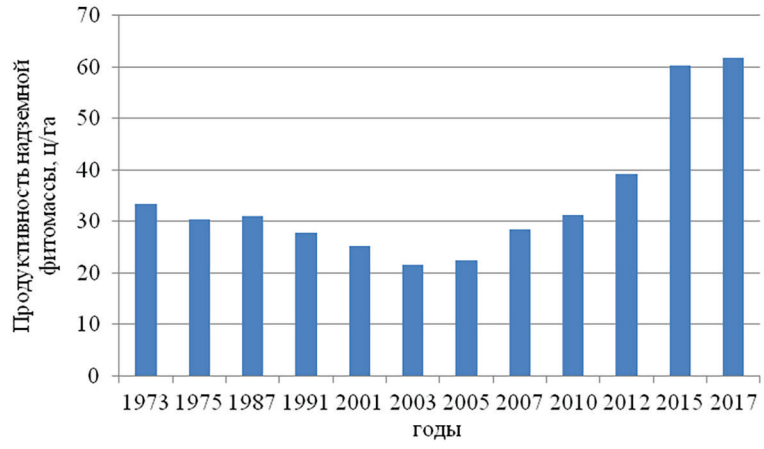


Рис. 2.14. Динамика продуктивности травостоя в правобережной пойме р. Березина на ППП-1 КУ-1 «Березино-3,4» (Докшицкий р-н)

Таблица 2.5. **Динамика общего проективного покрытия древесно-кустарниковой растительности, трав и опада на КУ-42 «Зуи» (Полоцкий р-н)**

№ ППП	Проективное покрытие по годам исследований, %											
	1996			2005			2011			2017		
	деревьев и кустарников	трав	опада	деревьев и кустарников	трав	опада	деревьев и кустарников	трав	опада	деревьев и кустарников	трав	опада
ППП-1	15	97	0	20	97	0	17	95	45	60	90	80
ППП-2	0	100	0	0,1	100	0	70	75	50	90	50	60
ППП-3	0	100	1	0,1	100	3	40	90	60	50	90	80
ППП-4	0	100	2	0	100	10	1	99	20	10	98	75
На КУ в целом	**3**			**5**			**36**			**53**		

Таблица 2.6. **Динамика общего проективного покрытия древесно-кустарниковой растительности, трав и опада на КУ-58 «Березино-0,7» (Докшицкий р-н)**

№ ППП	Проективное покрытие по годам исследований, %											
	1996			2005			2011			2017		
	деревьев и кустарников	трав	опада	деревьев и кустарников	трав	опада	деревьев и кустарников	трав	опада	деревьев и кустарников	трав	опада
ППП-1	0	95	0	0	95	0	20	98	90	30	97	20
ППП-2	0	100	0	0	95	0	10	99	70	35	95	60
ППП-3	0	98	0	0,1	96	0	7	96	35	25	92	50
На КУ в целом	**0**			**0**			**9**			**27**		

уже полностью господствует древесно-кустарниковая растительность. Немного позднее, но такими же темпами идет зарастание бывших сенокосов и пастбищ в пойме р. Березина выше д. Березино Липское Докшицкого района (КУ-58). Луг воочию исчезает. Травяные сообщества пока существуют фрагментарно и в прирусловой части поймы, отдаленной от леса, и где благоприятную роль играет аллювиальный фактор. То же наблюдается на других КУ в соответствующих эдафических и геоморфологических условиях.

Экспансии древесно-кустарниковой растительности в наибольшей степени подвержены травостои в долинах малых рек и на характерных для Витебщины низинно-суходольных лугах. Примером является КУ-40 «Экимань» (Новополоцкий ПМ). Так, на ближайшем к лесу ППП-4 (рис. 2.15) порог фитоценотической устойчивости лугового (пастбищного) сообщества *Sieglingietum decumbentis* Stepanovič (1987) с 1991 без вмешательства человека был преодолен в 2001–2002 гг. другими ацидофильными психромезофитами, характерными для опушек и лесных экосистем. Трехзубку (зиглингию) простертую (*Sieglingia decumbens* (L.) Bernh.) сначала заместил вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris* (L.) Hill), а затем необратимо инициативу взяли береза и сосна.

Характер антропогенного воздействия (режим сенокошения и выпаса животных) или отсутствие хозяйственного использования – главные факторы, определяющие продуктивность травостоев. Сравнительные показатели урожая надземной фитомассы на ППП всех КУ Новополоцкого ПМ отражены на рис. 2.16.

Лишь на КУ-1 «Березино-3,4» в правобережной пойме Березины и КУ-41 «Дегодки» в правобережной долине р. Двина, где заготовка кормов и выпас скота регулярны, травостои развиваются без сукцессионных всплесков. Урожай травостоя здесь незначительно колеблется в зависимости от количества выпадающих осадков и богатства почвы. На рис. 2.17 представлена динамика основных агрохимических показателей верхнего горизонта почвы и продуктивности надземной фитомассы сообщества на ППП-2 КУ-41 «Дегодки» в условиях регулярного сенокосно-пастбищного использования.

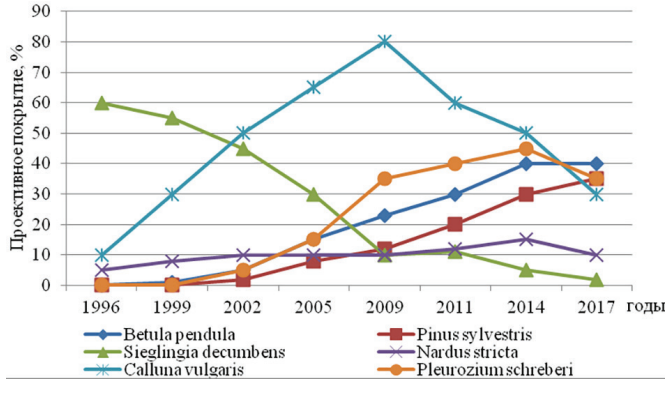


Рис. 2.15. Динамика основных видов растений на ППП-4 КУ-40 «Экимань» (Полоцкий р-н)

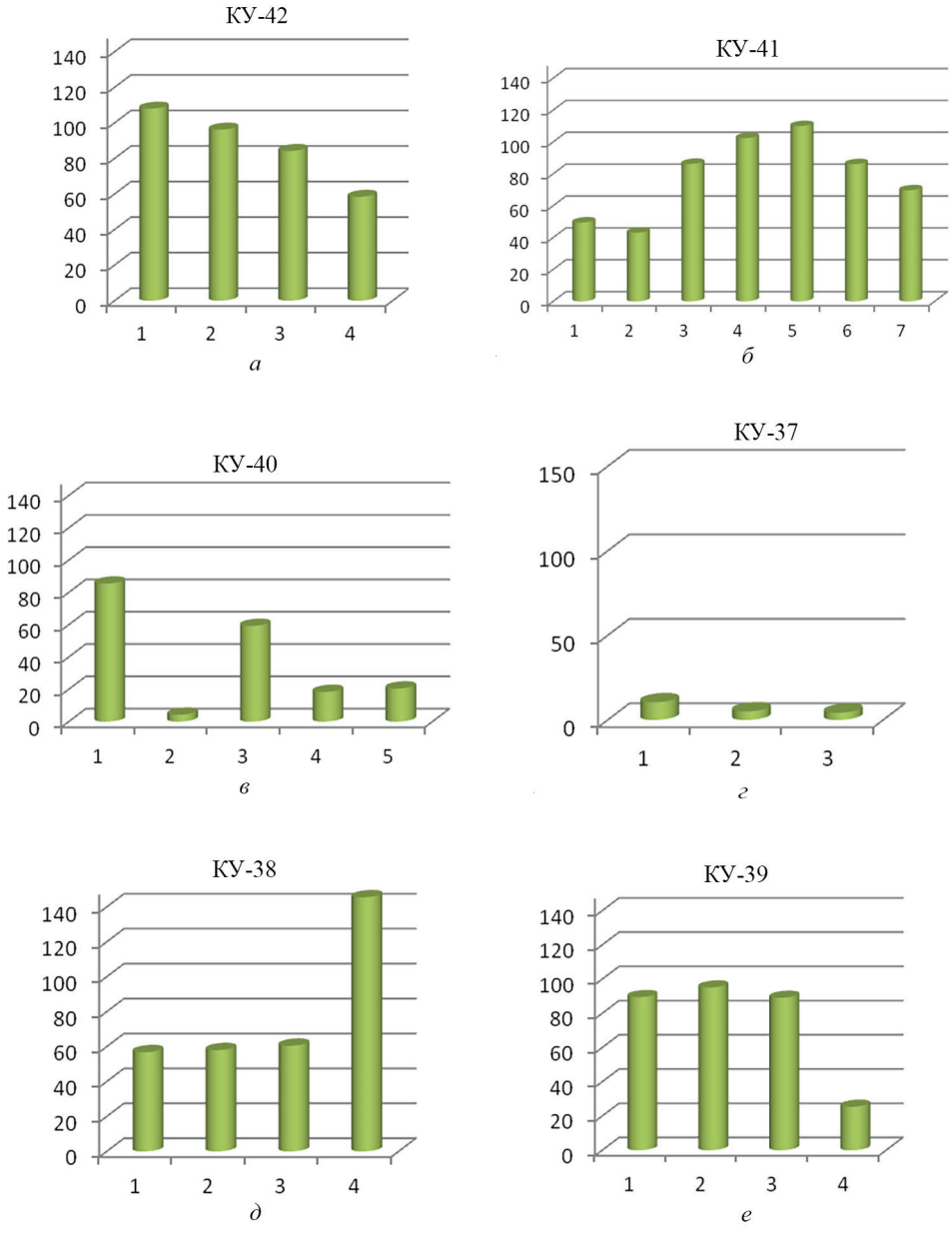


Рис. 2.16. Продуктивность травостоев на ППП (по оси абсцисс) всех КУ Новополоцкого полигона мониторинга луговой и лугово-болотной растительности (в ц/га)

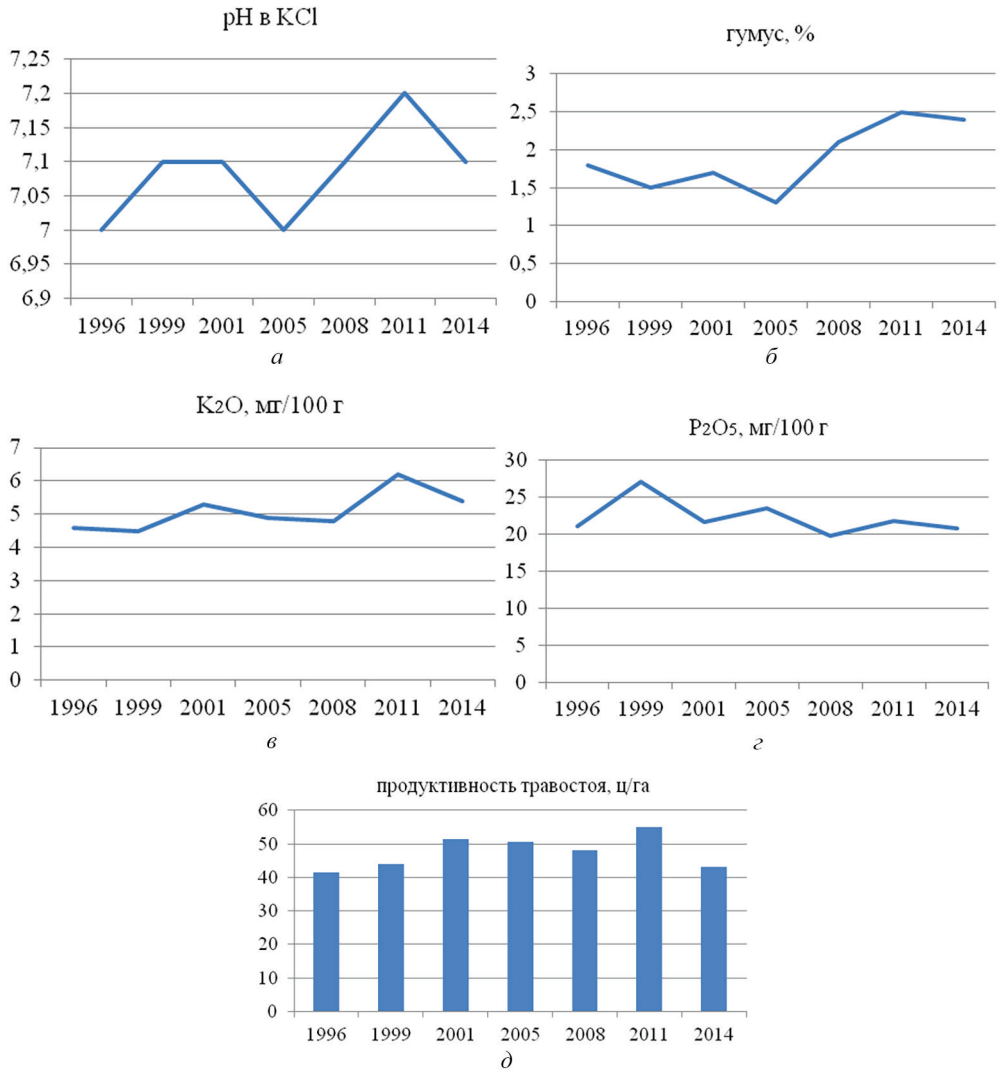


Рис. 2.17. Основные агрохимические показатели почвы и динамика продуктивности надземной фитомассы сообщества в правобережной пойме р. Двина на ППП-2 КУ-41 «Дегодки» по годам наблюдений

В хорошем состоянии находятся редкие для Беларуси и уникальные естественные травяные сообщества: *Helictotrichonetum pubescentis* (de Leeuw 1936) Stepanovič 1999 (КУ-41), *Eriophoretum polystachii* Otruba 1947 и *Caricetum omskianae* Balevičienė 1991 (КУ-1).

Экологическое состояние травостоев, луговых и лугово-болотных почв Витебской области в сравнении с другими регионами страны в общем плане одно из лучших (см. прил. А и Б). Накопление ТМ в почве и фитомассе, превышающее ПДК, отмечено на КУ Новополоцкого ПМ, а также на КУ-58 «Березино-0,7». Так, в пойме р. Березина у д. Березино (Докшицкий район) цинка

в дернине содержится 439,8 мг/кг, меди – 66,0 мг/кг, что превышает ПДК, соответственно в 4,4 и 1,2 раза. Превышают ПДК показатели цинка и в травостое на ППП-1 КУ-58 «Березино-0,7».

Самые высокие для области показатели суммарного содержания ТМ в травостое отмечены в 2001 г., на удивление, не в зоне воздействия Новополоцкого НПК, а в пределах Березинского БЗ: 203,8 мг/кг на КУ-58 и 104,5 мг/кг на КУ-1 (прил. А). Наибольшая аккумуляция ТМ в почве определена на КУ-40 «Экимань» (суходольный луг – 3252,9 мг/кг), КУ-100 «Долгое» (суходольный луг – 2794,7 мг/кг), КУ-42 «Зуи» (суходольный луг – 2187,96 мг/кг), КУ-41 «Дегодки» (долинно-пойменный луг – 1764,8 мг/кг) и т. д. (прил. Б). То есть наибольшее загрязнение техногенными поллютантами (ксенобиотиками) испытывают луговые почвы буферной зоны Новополоцкого НПК. Сопоставление концентраций валовых форм ТМ в биогенных компонентах КУ Новополоцкого ПМ дано в табл. 2.7.

Таблица 2.7. **Сопоставление концентраций валовых форм ТМ в биогенных компонентах* луговых экосистем Новополоцкого ПМ ЛБР (2001 г.)**

Элемент	Дернина					Травостой				
	Концентрация, мг/кг сухой массы			K_c **		Концентрация, мг/кг сухой массы			K_c **	
	M	min	max	M	max	M	min	max	M	max
Pb	11,63	8,67	16,85	1,2	1,8	11,87	0,94	65,22	8,7	48,0
Zn	33,70	16,85	90,11	1,1	2,9	55,88	5,89	217,40	2,4	9,3
Cu	5,77	3,61	9,01	1,1	1,6	14,01	2,71	65,22	2,8	12,9
Cr	30,41	2,60	56,29	1,3	2,5	4,76	0,04	36,06	52,9	400,7
Co	0,89	0,71	1,30	0,9	1,3	0,77	–	7,21	2,6	24,0
Ni	4,41	2,12	12,03	1,5	4,1	3,39	0,04	21,74	16,1	103,5
V	5,47	3,94	7,22	1,1	1,5	9,68	–	86,96	193,5	1739,2
Mn	379,23	120,34	607,15	0,7	1,1	83,46	0,07	356,45	2,7	11,7

Примечания.

* Приводится для взвешенного ряда значений;

** Коэффициент концентрации рассчитан по отношению к среднему содержанию на отдаленной от непосредственного техногенного воздействия территории – ББЗ;

Прочерк означает, что содержание металла ниже детектируемого уровня.

Определение удельной активности и плотности загрязнения радиоцезием дернины не выявило показателей, превышающих уровень содержания ^{137}Cs в глобальных выпадениях – 3,2–4,5 кБк/м^2, что соответствует запасам этого радионуклида в почве соответственно 0,086–0,121 Ки/км^2 (Радиоактивное загрязнение…, 1995). Величины плотности загрязнения луговой дернины по ^{137}Cs в Витебской области варьируют в пределах 0,004–0,048 Ки/км^2 (Разгарнуць сістэму…, 2005). Содержание радиоцезия в травостое и отдельных доми-

нирующих видах трав пойменных и внепойменных лугов Витебщины изменяется в диапазоне 10^{-10}–10^{-9} Ки/кг воздушно-сухой массы, повышаясь, однако, на КУ-1 и КУ-58 (Березинский ПМ, верховье Березины) до уровня 10^{-8} Ки/кг, и составляет, в основном, $1{,}60 \times 10^{-9}$–$1{,}34 \times 10^{-8}$ Ки/кг. На КУ Новополоцкого ПМ удельная активность луговой растительности по ^{137}Cs не превышала $5{,}70 \times 10^{-10}$ Ки/кг. В целом показатели радиоактивной загрязненности луговых и открытых болотных экосистем Витебщины наименьшие по стране.

Гомельская область. Эколого-фитоценотические наблюдения проводятся на 80 ППП 15 КУ (табл. 2.2), в том числе на Среднеприпятском (эталон) и Нижнеприпятском ПМ. Первичные исследования выполнены в 1981 (КУ-3 «Капань», КУ-4 «Тульговичи-2,5», КУ-5 «Тульговичи-4,0»), 1989 (КУ-23 «Вересница»), 1992 (КУ-32 «Лебедевка»), 1993 (КУ-33 «Тесны»), 1994 (КУ-36 «Моисеевичи»), 1996 (КУ-44 «Хоминка»), 1997 (КУ-50 «Красноселье»), 2000 (КУ-60 «Макаричи»), 2001 (КУ-62 «Черничи»), 2007 (КУ-96 «Ляховичи») и 2009 гг. (КУ-97 «Гомель», КУ-104 «Скепня», КУ-105 «Паричи»).

Почти все КУ расположены в поймах крупнейших рек Беларуси: Днепра, Припяти, Сожа, Березины, характеризующихся мощным аллювиальным режимом, способствующим сохранению и процветанию травянистой растительности. Благодаря естественному плодородию аллювиальных почв, в межгривных понижениях сформировались уникальные сообщества, характерные для юго-востока страны, такие как *Beckmannietum eruciformis* R. Jovanovič 1958 (бекманниевое – ил. 2.4), *Juncetum atrati* (черноситниковое), *Eleocharidetum uniglumis* (одночешуйноболотницевое) и др. Из них бекманниевое относится к самым ценным в кормовом отношении травяным сообществам (I класс).

На высоких прирусловых гривах, несмотря на снятие местами сенокосно-пастбищной нагрузки, развиваются очень редкие, уникальные и ценные в кормовом отношении ксеротермные (остепненные) травяные сообщества –



Ил. 2.4. Гигромезофильное сообщество *Beckmannietum eruciformis* R. Jovanovič 1958 на ППП-4 КУ-104 «Скепня» в левобережной пойме р. Днепр (Жлобинский р-н)



Фото 2.5. Очень редкое и уникальное ксеротермное псаммофильное сообщество с господством *Festuca arietina* Klok. на ППП-3 КУ-97 «Гомель» в левобережной пойме р. Сож (г. Гомель)

с господством овсяниц бараньей (*Festuca arietina* Klok. – ил. 2.5) и полесской (*Festuca polesica* Zapał.), тонконога Делявиня (*Koeleria delavignei* Czern. ex Domin), полевицы песчаной (*Agrostis syreistschikowii* P. Smirn.) и др. (Сцепановіч, 2016).

Благодаря мощному и продолжительному половодью пойменные луга обогащаются аллювием и не зарастают так активно деревьями и кустарниками. Однако в пределах Полесского радиационно-экологического заповедника (КУ-50 «Красноселье») и на других близлежащих участках (КУ-4 «Тульговичи-2,5», КУ-60 «Макаричи») поодаль от русла, где прекращены сенокошение и выпас скота, происходят восстановительные сукцессии: бурьянизация, зарастание деревьями и кустарниками, обеднение видового состава сообществ, снижение кормовой ценности травостоев. Особенно активно эти процессы происходят на слабозатапливаемых участках поймы р. Припять – на вершинах грив. Сукцессии в определенной степени наблюдаются и на традиционно используемых (сенокос – пастбище) участках поймы – на КУ-23 «Вересница», КУ-62 «Черничи», КУ-36 «Моисеевичи».

На примере двух ППП КУ-62 «Черничи» показана динамика важнейших ценозообразователей в условиях регулярного (рис. 2.18) и спорадического (рис. 2.19) сенокосно-пастбищного использования.

Незначительные колебания проективного покрытия травянистых видов обусловлены прежде всего степенью постоянной пастбищной нагрузки (рис. 2.18). Резкие колебания проективного покрытия типичных луговых видов обусловлены снижением пастбищной нагрузки и активностью высокорослых трав, прежде всего молочая глянцеватого (*Euphorbia lucida* Waldst. & Kit.) и двукисточника (*Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert) (рис. 2.19). Без особенных изменений развиваются фитоценозы в активных аллювиальных условиях –

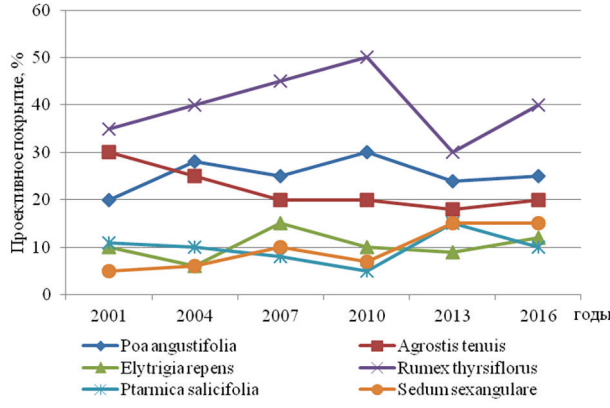


Рис. 2.18. Динамика основных видов сообщества *Poetum angustifoliae* Schelyag – Sosonko et al. 1986 на ППП-1 КУ-62 «Черничи» в правобережной пойме р. Припять (Житковичский р-н)

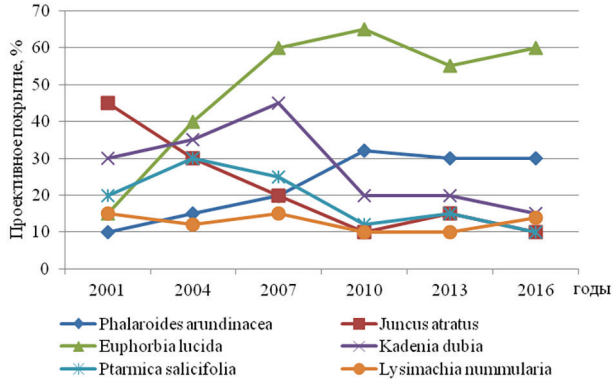


Рис. 2.19. Динамика основных видов сообщества *Juncetum atrati* Vilcherek in Balatova-Tulačkova 1969 на ППП-1 КУ-62 «Черничи» в правобережной пойме р. Припять (Житковичский р-н)

в старицах и глубоких межгривных понижениях, а также в низких заболоченных поймах при отсутствии выпаса скота.

В экологическом плане луга Гомельской области после Чернобыльской катастрофы относятся к наиболее неблагополучным в стране. Оценка луговых экосистем области по способности к самоочищению от загрязняющих веществ, прежде всего радионуклидов, показала, что в условиях аккумуляции атмосферных выпадений в понижениях рельефа и в низких поймах концентрация продуктов радиоактивного распада в 2–5 раз выше, чем на прилегающих территориях – на повышениях, речных террасах и высоких пойменных гривах. При этом в дернине накапливается их в 1,2–3 раза больше, чем в нижележащих горизонтах почвы.

В 1987 г. после распада короткоживущих радионуклидов удельная радиоактивность растительности в Гомельской области составляла 10-9–10-6 Ки/кг

воздушно-сухой массы (Радиоактивное загрязнение…, 1995). Для сравнения, эти показатели в Могилевской и Минской областях тогда составляли 10^{-10}–10^{-8} Ки/кг, в Витебской – ниже 10^{-9} Ки/кг.

Исследование загрязнения ^{137}Cs луговых почв и травостоев вне границ Полесского радиационно-экологического заповедника (ПРЭЗ) в настоящее время не выявило участков с плотностью радионуклидов выше 1 Ки/км^2. Показатели удельной радиоактивности дернины колеблются от 36,49 Бк/кг на КУ-105 «Паричи» (правобережная пойма р. Березина, Светлогорский район) до 1038,35 Бк/кг на КУ-4 «Тульговичи-2,5» (левобережная пойма р. Припять, Хойникский район), верхнего горизонта почвы – от 26,98 Бк/кг на КУ-105 до 659,31 Бк/кг на КУ-4 (прил. Б). Удельная радиоактивность травостоя наибольшая на КУ-4 (393,69 Бк/кг), КУ-96 «Ляховичи» (в заболоченной пойме оз. Червоное – 256,74 Бк/кг), КУ-97 «Гомель» (левобережная пойма р. Сож – 187,16 Бк/кг), КУ-62 «Черничи» (правобережная пойма р. Припять – 158,16 Бк/кг) и т. д. (прил. А). Уровень аккумуляции ^{137}Cs на наиболее используемом участке поймы р. Припять – от д. Вересница до д. Переров Житковичского района – в 0–5 см слое почвы составляет 0,112–0,300 Ки/км^2, что местами превышает установленные для Белорусского Полесья уровни загрязнения (Новикова, 2000). Содержание радиоцезия в травостое и доминирующих растениях колеблется в пределах $1{,}01 \times 10^{-10}$–$9{,}21 \times 10^{-9}$ Ки/кг, что не превышает республиканские ПДУ по ^{137}Cs в сене при сенокосном режиме использования угодий (Разгарнуць сістэму…, 2005).

Влияние на луговые экосистемы области таких ксенобиотиков, как ТМ, сравнительно высокое на большинстве КУ. Суммарно максимальные показатели ТМ в дернине пойменных лугов отмечены на КУ-23 «Вересница» (3256,0 мг/кг), КУ-105 «Паричи» (2085,9 мг/кг), КУ-32 «Лебедевка» (2069,7 мг/кг), КУ-62 «Черничи» (2026,9 мг/кг) и т. д., минимальные – на КУ-96 «Ляховичи» (242,9 мг/кг), КУ-3 «Копань» (625,5 мг/кг) и КУ-60 «Макаричи» (881,8 мг/кг) (приложение Б). Суммарное содержание ТМ в травостое намного меньше и колеблется в пределах 45,97 мг/кг на КУ-36 «Моисеевичи» (Среднеприпятский ПМ) – 312,4 мг/кг на КУ-33 «Тесны» (правобережная пойма Днепра, Лоевский район) (прил. А).

Гродненская область. Мониторинговые исследования проводится на 32 ППП 9 КУ (табл. 2.2). Первичные эколого-фитоценотические исследования выполнены в 1982 (КУ-6 «Левые Мосты»), 1984 (КУ-7 «Михалишки», КУ-87 «Дубатовка»), 1996 (КУ-43 «Заборье»), 2000 (КУ-57 «Новый Двор»), 2002 (КУ-85 «Городня», КУ-91 «Минойты») и 2007 гг. (КУ-101 «Залесье», КУ-102 «Палуши»).

На лугах и травяных болотах Гродненщины происходят аналогичные изложенным выше изменения: зарастание деревьями и кустарниками, распространение крупнотравья, бурьяна, обеднение видового состава сообществ, снижение кормовых достоинств травостоя. Эти процессы наблюдаются даже на традиционно используемых участках пойм р. Неман (КУ-6 «Левые Мосты»,

КУ-43 «Заборье», КУ-85 «Гродно») и его притока р. Вилия (КУ-7 «Михалишки», КУ-101 «Залесье»). Благодаря большим площадям и сохранению традиционного сенокосно-пастбищного режима использования фитоценотическая ситуация на кормовых угодьях стабильная. Активное замещение травяных сообществ древесно-кустарниковыми происходит на выведенных из сельхозоборота участках пойм рек Неман, Щара, Вилия, болотного массива Дикое и др.

Появление деревьев и кустарников сильно влияет на структуру и видовой состав сообществ, что иллюстрирует динамика основных ценозообразователей на некогда сенокосном участке болота Дикое (рис. 2.20). Примерно два года назад здесь произошло взаимозамещение лидерства в травяном сообществе между осокой волосистоплодной (*Carex lasiocarpa* Ehrh.) и рогозом широколистным (*Typha latifolia* L. – ил. 2.6). Этому способствовали изменение гидрологического режима (повышение уровня застойной поверхностной

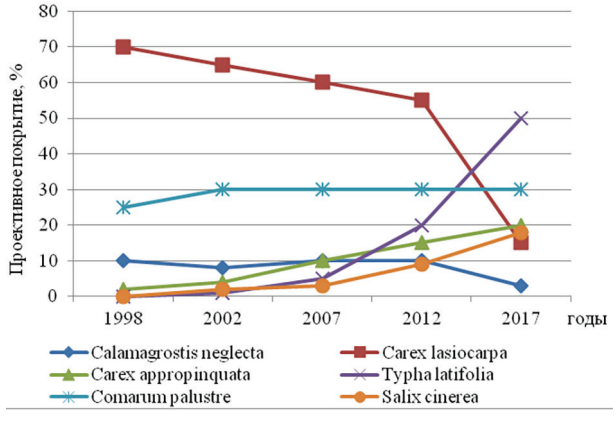


Рис. 2.20. Динамика основных видов растений на ППП-1 КУ-57 «Новый Двор» на низинном болоте Дикое (Свислочский р-н)



Ил. 2.6. Природная сукцессия на ППП-2 КУ-57 «Новый Двор» на низинном болоте Дикое в верховье р. Нарев (Свислочский р-н)

воды) и напластование травяного опада (покрытие до 90 %). После прекращения косьбы постепенно возрастает доля осоки сближенной (*Carex appropinquata* Schum.) и ивы пепельной.

Высокой стабильностью структуры и видового состава отличаются сообщества верховых болот Дубатовское и Докудовское на участках, где не проявил себя пирогенный фактор. Масштабный пожар произошел в конце 1990-х гг. на болоте Докудовское, в том числе на большей части заложенного в 2002 году КУ-91 «Минойты». Его последствия остаются до сих пор в виде так называемых окон (ил. 2.7).



Ил. 2.7. Восстановительная сукцессия на ППП-3 КУ-91 «Минойты» на верховом болоте Докудовское (Лидский р-н)

Динамика проективного покрытия основных растений верхового болота Докудовское отражена на рис. 2.21 и 2.22. Основные растения-ценозообразователи устойчиво обильны, за исключением последних лет, когда повторился пожар и их проективное покрытие снизилось (рис. 2.22).

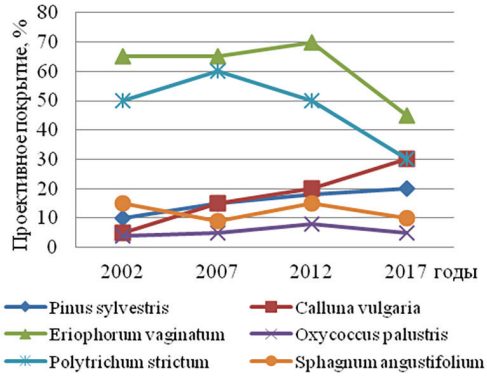


Рис. 2.21. Динамика основных видов растений на ППП-2 КУ-91 «Минойты»

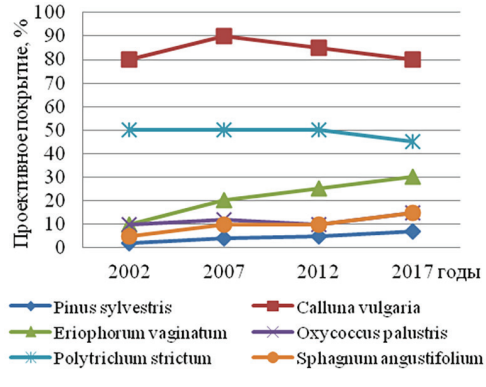


Рис. 2.22. Динамика основных видов растений на ППП-3 КУ-91 «Минойты»

Изменения в травостоях особенно заметны на луговых КУ, где изменился режим хозяйственного использования. Это можно проследить на примере ППП-1 КУ-43 «Заборье» (рис. 2.23). Здесь в зависимости от внешнего воздействия изменяется степень участия в травостое основных видов. В условиях высокой выровненной глубокорыхлопесчаной прирусловой гривы при интенсивном сенокосно-пастбищном использовании участка наиболее обильна (проективное покрытие в 1996 г. составляло 40 %) полевица тонкая (*Agrostis tenuis* Sibth.). Ей содоминировали армерия (*Armeria vulgaris* Willd.) и ястребиночка обыкновенная (*Pilosella officinarum* F. Schultz et Sch. Bip.). В дальнейшем при уменьшении вплоть до прекращения пастбищной нагрузки и сенокошения проективное покрытие полевицы тонкой начало снижаться, а осоки ранней – наоборот, расти (до 50 % в 2017 г.). В 2007–2008 гг. на КУ появился новый и более активный верховой злак – вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, способный преодолевать пласт травяного опада.

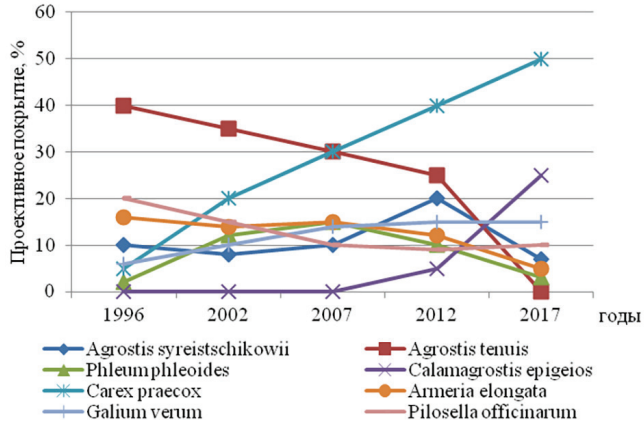


Рис. 2.23. Динамика основных видов растений на ППП-1 КУ-43 «Заборье» в левобережной пойме р. Неман (Щучинский р-н)

На КУ-85 «Гродно» на высоком и крутом склоне надпойменной правобережной террасы р. Неман продолжают свое развитие очень редкие для Беларуси и Европы уникальные сообщества с обилием овсяницы песколюбивой (*Festuca psammophila* (Hack. ex Celak) Fritsch) и тимофеевки степной (*Phleum phleoides* (L.) Karst.) (Сцепановіч, 2016) (ил. 2.8).

Нет существенных угроз и для существования атлантического псаммофильного сообщества *Corynephoretum canescentis* (Juraszek 1928) Steffen 1931 (ил. 2.9), а также ацидофильных болотных сообществ *Calamagrostidetum neglectae* Торра 1956 и *Sphagno-Eriophoretum vaginati* Walker et al. 1994. Смена хозяйственного режима в пойме благоприятно отразилась на состоянии очень редкого и уникального прибрежного сообщества *Petasitetum hybridi* Klika 1955 (Сцепановіч, 2016).



Ил. 2.8. Очень редкое ксеротермное сообщество *Phleetum phleoidis* Podpera 1928 на крутом склоне высокой правобережной террасы р. Неман на КУ-85 «Городня»



Ил. 2.9. Уникальное псаммофильное сообщество *Corynephoretum canescentis* Topra 1956 на высокой плоской гриве в центральной части левобережной поймы р. Неман на КУ-6 «Левые Мосты»

Общее экологическое состояние ЛБР Гродненской области в настоящее время удовлетворительное. Содержание ТМ и радионуклидов в почве и растительной массе в большинстве своем не превышает ПДК. Суммарное содержание ТМ в растительной массе невысокое и колеблется незначительно – от 31,8 мг/кг на КУ-85 «Городня» до 92,8 мг/кг на КУ-6 «Левые Мосты» (прил. А), а в луговой и болотной дернине колеблется в больших пределах – от 4,6 мг/кг на КУ-91 «Минойты» (болото Докудовское, Лидский район) до 7087,6 мг/кг на КУ-102 «Палуши» (пойма р. Лоша, Островецкий район) (прил. Б). Наибольшая удельная радиоактивность биогенных компонентов по ^{137}Cs отмечена для дернины – 166,1 Бк/кг на КУ-101 «Залесье» в левобережной пойме р. Вилия (Сморгонский район).

Минская область. Мониторинг ЛБР проводится на 189 ППП 40 КУ (см. табл. 2.2), в том числе на 6 полигонах мониторинга: Минском (19 КУ), Красненском (5 КУ), Нарочанском (эталон – 4 КУ), Неманском (2 КУ), Несвижском (2 КУ) и Солигорском (3 КУ). Первичные эколого-фитоценотические исследования выполнены в 1979 (КУ-2 «Ляховщина»), 1984 (КУ-9 «Островляны», КУ-10 «Красное-0,5», КУ-11 «Петришки»), 1985 (КУ-12 «Вилейка»), 1986 (КУ-13 «Красное-2,2», КУ-14 «Красное-2,0», КУ-15 «Красное-1,7», КУ-16 «Красное-1,5»), 1988 (КУ-19 «Орешковичи», КУ-20 «Теляки», КУ-21 «Черемшицы», КУ-88 «Старобин»), 1990 (КУ-25 «Жанковичи-1,3», КУ-26 «Жанковичи-1,8»), 1997 (КУ-45 «Миколаевщина-1,0», КУ-46 «Миколаевщина-3,0», КУ-48 «Рыбцы», КУ-49 «Заславье»), 2001 (КУ-61 «Антонисберг», КУ-70 «Дружба», КУ-71 «Волчковичи», КУ-72 «Крысово», КУ-73 «Клочки», КУ-74 «Веселовка», КУ-75 «Качино», КУ-76 «Степянка», КУ-77 «Городище», КУ-78 «Рябый Слуп», КУ-79 «Пересады», КУ-80 «Лошица», КУ-81 «Каролищевичи», КУ-82 «Новоселки», КУ-83 «Менск-центр»), 2002 (КУ-84 «Борисов»), 2003 (КУ-111 «Цна», КУ-112 «Чижовка»), 2006 (КУ-89 «Метявичи», КУ-90 «Клепчаны») и 2009 гг. (КУ-107 «Малые Хольневичи»). Наибольшее число ПН в Минской области связано с реализацией принципа их доступности и разнообразием условий формирования травяных сообществ.

Территория области в наибольшей степени урбанизирована и освоена в сельскохозяйственном отношении, имеет густую транспортную сеть. В связи с этим травянистая растительность здесь относительно других регионов Беларуси выделяется повышенной интенсивностью как трансформаций, так и восстановительных сукцессий. Весьма активна экспансия древесно-кустарниковой растительности и трав-рудералов. На некоторых КУ (КУ-11 «Петришки», КУ-9 «Островляны», КУ-21 «Черемшицы») травяные сообщества полностью вытеснены лесными и кустарниковыми. На большинстве других КУ сукцессионный процесс находится, в основном, на стадии рудерализации. Почти полное господство крупнотравья отмечено на КУ-71 «Волчковичи», КУ-73 «Клочки», КУ-82 «Новоселки», КУ-111 «Цна», КУ-112 «Чижовка». Наблюдается прямая корреляция между количеством опада и обилием буръянистых трав (рис. 2.24).

Кустарники и крупнотравье представляют собой наибольшую угрозу для сохранения и развития ценных кормовых трав и целых травяных сообществ, таких, в частности, редких и уникальных, как ассоциации *Cirsio-Polygonetum bistortae* R. Tx. 1951 (Сцепановіч, 2016), произрастающих на КУ-49 «Заславье» (ил. 2.10) и КУ-73 «Клочки».

Из числа рудералов одним из наиболее экспансионных видов выступает борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.). Истребительные мероприятия последних лет дали определенный эффект по локализации и уничтожению этого инвазионного растения. Но его мощный потенциал еще сохраняется и воплощен в популяциях и монодоминантных сообществах ассоциации *Heracleetum sosnowskyi* Stepanovič (2000). Многолетние наблюдения

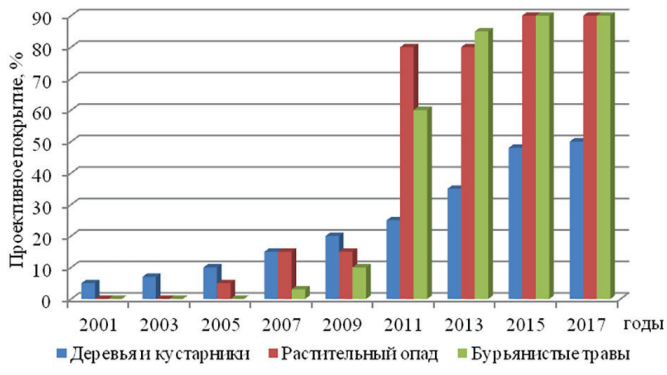


Рис. 2.24. Динамика опада, бурьяна и древесно-кустарниковой растительности на ППП-4 КУ-82 «Новоселки» в левобережной долине р. Титовка (Пуховичский р-н)



Ил. 2.10. Редкое и уникальное сообщество *Cirsio-Polygonetum bistortae* R. Tx. 1951 в окружении таволг и ив (преимущественно ивы пепельной) на ППП-3 КУ-49 «Заславье» в пойме р. Свислочь (Минский р-н)

за развитием этого сообщества, в том числе в условиях механической и химической борьбы с борщевиком, проводятся на КУ-80 «Лошица» (Минский ПМ) и отражены на рис. 2.25.

Как и везде, борщевик Сосновского занимает наиболее богатые и оптимально увлажненные открытые экотопы. Фитоценотическая устойчивость этого растения очень высокая (рис. 2.25). Снижение его проективного покрытия по годам (2006, 2007, 2013, 2014 и 2016) связано с периодическим усилением борьбы с ним хозяйственников Лошицкого УПК (химические средства здесь не применяются ввиду нахождения участка в интенсивной рекреационной, а также водоохраной зоне р. Свислочь).

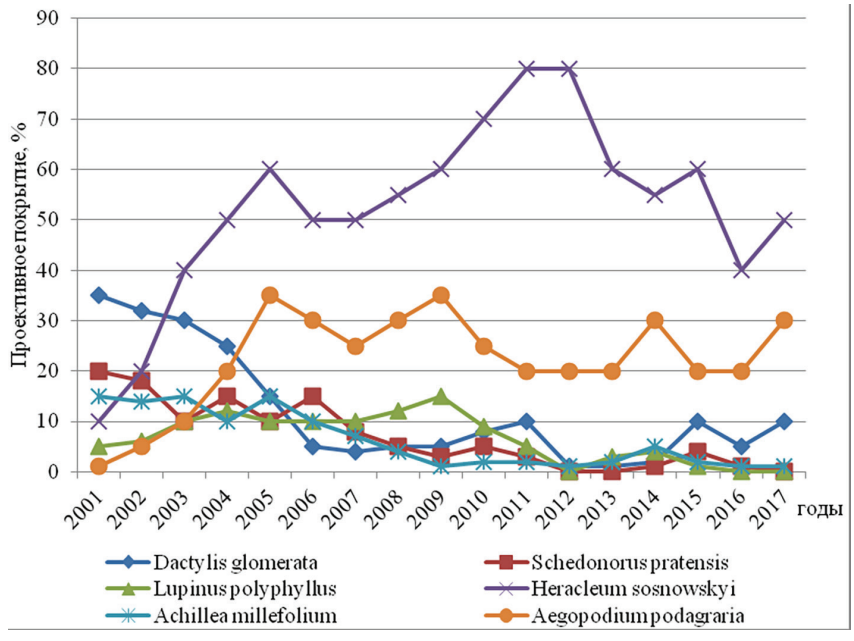


Рис. 2.25. Динамика основных видов растений на ППП-6 КУ-80 «Лошица» в правобережной долине р. Свислочь (г. Минск)

Минская область отличается разнообразием техногенного воздействия на луговые экосистемы, которые в условиях промышленного загрязнения природной среды являются долговременным депозитарием и биогеохимическим барьером на пути миграции ксенобиотиков. Одним из основных агентов техногенного загрязнения являются ТМ и их соединения, большинство из которых обладает токсическими свойствами по отношению к растениям, животным и человеку. С учетом объемов их поступления в природную среду, токсичности и способности к накоплению в живых организмах, наиболее серьезного внимания заслуживают кадмий, свинец, цинк, хром, кобальт, никель, медь, ванадий, марганец.

Результаты биогеохимического анализа показывают, что на территории Минского ПМ уровень загрязнения луговых экосистем по ряду ТМ довольно высок. Ведущими в группах металлов с аномально высокой концентрацией выступают свинец, цинк, никель, медь, хром, кобальт и ванадий. Так, на исследованных КУ валовое содержание Pb и Zn в образцах луговой дернины превышает в среднем в 4–20 раз, Cu – в 10–30, Cr – в 3–13, Co – в 4–49, Ni – в 6–50, V – в 7–25 раз их концентрацию на фоновой территории (пойма р. Березина в пределах ББЗ). Рассчитанное для взвешенного ряда значений содержание Pb в травянистой растительности Минского ПМ превышало фоновый уровень в среднем в 7–32 раза, Cu – в 1,5–7, Cr – в 2–39, Ni – в 2–16, V – в 3–49 раз (Разгарнуць сістэму…, 2005). Концентрации Zn и Mn в травостоях поймы

Свислочи и ее притоков (рр. Лошица, Слепянка, Титовка) по сравнению с фоновой территорией – напротив, ниже (КС для Zn = 0,1–0,9; КС для Mn = 0,2–0,8). Концентрации Cd и Co в исследованных растительных образцах, как правило, находились в пределах ниже детектируемого уровня определения. В территориальном аспекте наиболее загрязненные участки сконцентрированы в пределах г. Минск (табл. 2.8).

Таблица 2.8. **Уровень загрязнения дернины луговых экосистем на КУ Минского ПМ ЛБР (2001 г.)**

Ключевой участок	Ассоциация металлов с аномально высокой концентрацией в луговой дернине	Z_c	Уровень загрязнения
КУ-49 «Заславье»	$Cu_{20,1}$–$V_{6,9}$–$Ni_{6,3}$–$Co_{4,3}$–$Pb_{4,1}$–$Zn_{3,9}$–$Cr_{2,9}$	42,5	Опасный
КУ-75 «Качино»	$Cu_{25,6}$–$Co_{21,7}$–$Ni_{19,2}$–$V_{18,8}$–$Pb_{12,8}$–$Cr_{6,8}$–$Zn_{6,1}$	105,0	Высокоопасный
КУ-74 «Веселовка»	$Co_{45,1}$–$Ni_{28,1}$–$Cu_{25,7}$–$V_{21,4}$–$Pb_{13,0}$–$Zn_{10,1}$–$Cr_{7,0}$	144,6	Чрезвычайно опасный
КУ-83 «Менск-центр»	$Cu_{43,4}$–$Co_{39,0}$–$Ni_{26,9}$–$Pb_{25,6}$–$Zn_{17,8}$–$V_{16,1}$–$Cr_{7,0}$	169,7	Чрезвычайно опасный
КУ-76 «Степянка»	$Ni_{49,4}$–$Co_{49,0}$–$Cu_{30,2}$–$V_{25,5}$–$Pb_{19,9}$–$Zn_{19,9}$–$Cr_{10,9}$	198,6	Чрезвычайно опасный
КУ-70 «Дружба»	$Co_{44,2}$–$Ni_{37,1}$–$V_{20,8}$–$Cu_{13,0}$–$Pb_{11,6}$–$Cr_{8,8}$–$Zn_{3,4}$	133,0	Чрезвычайно опасный
КУ-80 «Лошица»	$Cu_{15,9}$–$Ni_{15,5}$–$Co_{12,2}$–$V_{12,1}$–$Pb_{8,4}$–$Cr_{6,9}$–$Zn_{5,3}$	70,2	Высокоопасный
КУ-81 «Королищевичи»	$Ni_{23,2}$–$Co_{17,8}$–$V_{13,5}$–$Cr_{12,8}$–$Cu_{11,9}$–$Pb_{11,3}$–$Zn_{4,7}$	89,2	Высокоопасный
КУ-48 «Рыбцы»	$Cu_{28,6}$–$Ni_{24,2}$–$Co_{16,3}$–$V_{9,5}$–$Cr_{9,0}$–$Pb_{8,3}$–$Zn_{7,6}$	97,5	Высокоопасный
КУ-82 «Новоселки»	$Co_{14,5}$–$Ni_{14,1}$–$V_{13,3}$–$Pb_{9,9}$–$Cu_{9,5}$–$Zn_{4,7}$–$Cr_{14,0}$–$Mn_{1,8}$	64,8	Высокоопасный

Примечание. КУ расположены сверху вниз по течению р. Свислочь.

В образцах дернины, собранных на пунктах мониторинга ближней к источникам техногенного загрязнения зоне (КУ-74–80), содержание Co превышало фон в среднем в 38 раз, Ni – в 31, Cu – в 26, V– в 19, Pb – в 16, Zn – в 11 раз (табл. 2.9).

Высокие уровни содержания ТМ в экосистемах лугов подтверждают и рассчитанные суммарные показатели загрязнения (ZC). Так, для луговой дернины значения ZC для объектов ближней зоны находились в пределах 70,2–198,6, Максимальные уровни загрязнения (ZC > 128) обнаружены на КУ-76 «Степянка» (Ni49,4–Co49,0–Cu30,2–V25,5–Pb19,9–Zn19,9–Cr10,9; ZC = 198,6), КУ-83 «Менск-центр» (Cu43,4–Co39,0–Ni26,9–Pb25,6–Zn17,8–V16,1–Cr7,0; ZC = 169,7), КУ-74 «Веселовка» (Co45,1–Ni28,1–Cu25,7–V21,4–Pb13,0–Zn10,1–Cr7,0; ZC = 144,6), КУ-70 «Дружба» (Co44,2–Ni37,1–V20,8–Cu13,0– Pb11,6–Cr8,8–Zn3,4; ZC = 133,0).

Тенденция усиления аккумуляции этих поллютантов обнаруживается и в образцах трав, собранных в пределах городской черты г. Минска. По сравнению с относительно удаленными от Минска КУ концентрация ТМ в травя-

Таблица 2.9. **Сопоставление концентраций валовых форм ТМ в дернине и травостоях* луговых экосистем Минского ПМ ЛБР (2001 г.)**

Элемент	Дернина					Травостой				
	Концентрация, мг/кг сухой массы			K_c**		Концентрация, мг/кг сухой массы			K_c**	
	M	min	max	M	max	M	min	max	M	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Выше г. Минска по течению р. Свислочь										
Pb	90,72	21,42	248,74	9,7	26,7	11,51	5,64	15,0	8,5	11,0
Zn	154,06	42,84	414,57	4,9	13,2	7,95	–	21,96	0,3	0,9
Cu	109,06	35,34	414,57	19,8	75,4	7,10	2,42	12,80	1,4	2,5
Cr	166,80	42,34	386,31	7,3	16,9	0,69	–	1,28	7,7	14,2
Co	19,63	2,54	50,16	19,2	49,2	–	–	–	–	–
Ni	50,43	14,11	79,04	17,1	26,8	0,08	–	0,22	0,4	1,0
V	80,19	28,23	165,83	16,3	33,6	–	–	–	–	–
Mn	598,57	107,1	1433,0	1,1	2,5	10,60	0,29	25,0	0,3	0,8
В пределах г. Минска по течению р. Свислочь										
Pb	146,08	3,25	242,25	15,7	26,0	30,17	1,50	193,61	22,2	142,4
Zn	352,40	–	807,50	11,3	25,8	14,03	–	44,34	0,6	1,9
Cu	140,88	8,12	248,29	25,6	45,1	18,53	2,00	59,10	3,7	11,7
Cr	185,02	8,12	285,20	8,1	12,5	5,62	–	27,96	62,5	310,7
Co	38,66	–	59,69	37,9	58,5	–	–	–	–	–
Ni	92,71	2,44	170,53	31,4	57,8	1,32	–	8,39	6,3	39,9
V	94,57	1,62	170,53	19,2	34,6	1,08	–	8,39	21,6	167,8
Mn	701,76	4,87	1295,1	1,2	2,3	18,06	0,85	55,92	0,6	1,8
Ниже г. Минска по течению р. Свислочь										
Pb	91,71	26,72	163,24	9,9	17,5	12,56	2,55	34,04	9,2	25,0
Zn	177,71	53,43	291,37	5,7	9,3	6,28	4,38	15,51	0,3	0,7
Cu	91,51	35,62	174,82	16,6	31,8	7,41	3,40	10,89	1,5	2,2
Cr	197,01	12,47	408,27	8,6	17,9	0,72	–	1,53	8,0	17,0
Ni	60,43	5,34	163,31	20,5	55,4	0,23	0,05	1,23	1,1	5,9
V	59,58	8,91	119,12	12,1	24,2	–	–	–	–	–
Mn	788,61	45,78	2270,1	1,4	4,0	19,48	1,53	67,10	0,6	2,2

Примечания.

* Приводится для взвешенного ряда значений;

** Коэффициент концентрации рассчитан по отношению к среднему содержанию на отдаленной от непосредственного техногенного воздействия территории – ББЗ;

Прочерк означает, что содержание металла ниже детектируемого уровня.

нистой растительности увеличивается в среднем в 1,5–2,3 раза. Состав групп металлов-загрязнителей с аномальной концентрацией в травянистой растительности близок к аналогичным рядам, составленным для луговой дернины, однако отличается от последних степенью контрастности. Так, расчет коэффициентов концентрации по среднему содержанию ТМ в образцах травостоя, собранных в черте города, позволил составить следующий ряд аномальных

элементов (КС > 1,5): Cr62,5–Pb22,2–V21,6–Ni6,3–Cu3,7 (см. табл. 2.9). В то же время следует признать, что уровень загрязнения пойменной луговой растительности не является критическим: во всех образцах концентрация ТМ не превышала установленный порог фитотоксичности (табл. 2.10).

Таблица 2.10. **Средние показатели валового содержания (мг/кг сухой массы) и коэффициенты концентрации* ТМ в растениях луговых травостоев Минского ПМ**

Растения (травы)	Элементы						
	Pb	Zn	Cu	Cr	Ni	V	Mn
Trifolium repens	4,23 10,5	1,39 0,1	6,24 2,1	0,74 7,4	0,23 5,1	–	5,33 0,4
Bromopsis inermis	11,66 5,5	15,54 0,8	5,44 1,2	–	–	–	42,30 0,8
Poa pratensis	21,15 5,3	12,27 0,4	12,37 3,1	1,96 24,3	0,66 5,5	0,20	5,67 0,3
Schedonorus arundinaceus	41,11 27,3	8,36 0,2	16,47 3,3	3,42 22,8	0,62 2,5	0,38 7,6	13,92 0,5
Festuca rubra	33,11 9,5	11,10 0,5	10,44 3,4	0,97 7,7	0,78 5,1	–	3,42 0,1
Schedonorus pratensis	18,49 12,3	3,52 0,1	9,21 1,9	0,35 2,3	0,11 0,4	–	0,84 0,1
Carex acutiformis	38,44 109,8	10,75 0,6	10,19 2,9	2,35 78,4	0,43 8,6	0,34 11,4	24,44 0,7
Dactylis glomerata	2,32 3,7	32,45 1,6	4,64 1,1	0,23 5,8	0,23 23,2	0,04 1,0	4,64 0,5
Фитотоксичное содержание**	> 60	> 400	> 20	> 100	> 80	–	> 500

Примечания.

Над чертой – содержание металла в мг/кг сухой массы, под чертой – коэффициент концентрации;

* Коэффициент концентрации рассчитан по отношению к среднему содержанию на незагрязненной территории (пойма р. Березина в пределах ББЗ);

** Приводится по обобщенным данным (Ильин, 1991; Савченко, 1998);

Прочерк означает, что содержание металла ниже детектируемого уровня.

Содержание химических элементов в фитомассе доминирующих видов растений свидетельствует о видовой специфике их аккумуляции. Диапазон концентраций элементов в этих растениях, произрастающих в пределах Минска, варьирует в пределах: Mn1,45–43,44, Pb3,65–42,77, Cu3,79–14,23, Zn0–11,58, Cr0–1,94 мг/кг. Наибольшие концентрации Pb, Cu и Zn наблюдаются у овсяничника лугового (*Schedonorus pratensis* (Huds.) Beauv.) и овсяницы красной (*Festuca rubra* L.), Ti и Cr – у одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.), Ni и B – у клевера ползучего (*Trifolium repens* L.), Mn – у камыша лесного (*Scirpus sylvaticus* L.). Из общего перечня исследованных растений Минского ПМ наиболее высокими уровнями аккумуляции ТМ характеризуются осока заостренная (*Carex acutiformis* Ehrh. – $Pb_{109,8}$–$Cr_{78,4}$–$V_{11,4}$–$Ni_{8,6}$–$Cu_{2,9}$),

овсяничник тростниковидный (*Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort. – $Cr_{22,8}$–$V_{7,6}$–$Cu_{3,3}$–$Ni_{2,5}$), овсяница красная ($Pb_{9,5}$– $Cr_{7,7}$– $Ni_{5,1}$– $Cu_{3,4}$) и клевер ползучий ($Pb_{10,5}$– $Cr_{7,4}$– $Ni_{5,1}$– $Cu_{2,1}$). При разделении травостоя на агроботанические группы, выявлено, что наибольшим содержанием свинца и цинка характеризуются злаки, никеля и титана – бобовые, меди и хрома – разнотравье и марганца – осоковые. Фитотоксичных концентраций в растениях Минского ПМ не выявлено.

Суммарное содержание ТМ в травостоях на КУ Минской области колеблется в значительных пределах. Наибольшее количество этих ксенобиотиков в растительных образцах отмечено на КУ-88 «Старобин» (383,9 мг/кг), КУ-25 «Жанковичи-1,3» (216,7 мг/кг), КУ-71 «Волчковичи» (210,9 мг/кг), КУ-12 «Вилейка» (179,4 мг/кг), КУ-9 «Островляны» (147,0 мг/кг) и т. д. (прил. А). Меньше всего их на КУ-76 «Степянка» (11,2 мг/кг), КУ-10 «Красное-0,5» (21,6 мг/кг), КУ-74 «Веселовка» (21,9 мг/кг), КУ-90 «Клепчаны» (25,9 мг/кг). Низкие показатели содержания ТМ на ряде КУ Минского ПМ объясняются влиянием многоразового скашивания травостоя (газон).

Содержание ТМ в почвенных образцах на большинстве КУ высокое и очень высокое, особенно в дернине вблизи техногенных источников Минского ПМ. Так, суммарно максимальные показатели ТМ в дернине пойменных лугов отмечены на КУ-73 «Клочки» (8327,2 мг/кг), КУ-76 (8100,2 мг/кг), КУ-81 «Королищевичи» (6221,6 мг/кг) и КУ-112 «Чижовка» (6130,1 мг/кг), минимальные – в долинно-пойменных условиях на КУ-11 «Петришки» (314,2 мг/кг), КУ-72 «Крысово» (487,2 мг/кг), КУ-12 (491,9–663,2 мг/кг) и КУ-107 «Малые Хольневичи» (935,2 мг/кг) (прил. Б).

Удельная радиоактивность травостоя по ^{137}Cs колеблется от 3,74 Бк/кг на КУ-12, 46, 48, 49, 71, 73, 82, 84 «Борисов» до 175,3 Бк/кг на КУ-80. Показатели радиоактивности дернины чуть выше, но мало отличаются между собой, изменяясь в пределах от 12,57 Бк/кг на КУ-12 до 113,13 Бк/кг на КУ-112.

Могилевская область. Многолетние наблюдения за состоянием луговых сообществ и почв проводятся на 71 ППП 13 КУ (табл. 2.2), в том числе на Могилевском ПМ. Первичные эколого-геоботанические исследования выполнены в 1988 (КУ-22 «Дрибин»), 1990 (КУ-27 «Боханы», КУ-28 «Крутой Ров», КУ-29 «Парадино», КУ-30 «Загорье»), 1991 (КУ-31 «Боровка»), 1997 (КУ-47 «Липень»), 2001 (КУ-63 «Полыковичи 1-е», КУ-64 «Половинный Лог», КУ-65 «Буйничи», КУ-66 «Сеньково», КУ-69 «Бобруйск») и 2009 гг. (КУ-106 «Прапоньск»).

Могилевская область – вторая после Гомельской по площади, занимаемой пойменными лугами. В фитоценотической структуре преобладают травостои с господством ценных в кормовом отношении мезофильных (овсяничника лугового, овсяницы красной) и гигромезофильных (лисохвоста лугового, полевицы гигантской, мятлика болотного, двукисточника тростниковидного, бекмании обыкновенной) видов. На обследованных КУ, расположенных в постоянных аллювиальных условиях крупных (Днепр) и средних (Березина, Сож)

рек, травяные фитоценозы развиваются без особенных изменений. В поймах Днепра, Сожа, Прони, Друти очень часто встречаются высокопродуктивные сообщества ассоциации *Alopecuretum pratensis* Steffen 1931 (ил. 2.11).

Только на низинно-суходольном комплексе (КУ-28 «Крутой Ров») и в долинах малых рек (КУ-22 «Дрибин», КУ-47 «Липень») проявляется наступление древесно-кустарниковой растительности.

Все пункты наблюдений Могилевского ПМ (КУ 63–66) находятся примерно в одинаковых природных (пойменных) и антропогенных (рекреационных и техногенных) условиях. Разница состоит только в характере и интенсивности сельскохозяйственного использования, что отразилось на видовом составе и продуктивности травостоев. В результате полного (КУ-66) или частичного (КУ-63–65) снятия сенокосно-пастбищного воздействия, как и в остальных регионах Беларуси, также доминантами становятся бурьянистые травы (таволги вязолистная и обнаженная, полынь обыкновенная, крапива двудомная, бодяки и др.). Поэтому динамика растительного покрова незначительна. Лишь в притеррасной, ранее осушенной части поймы Днепра и на КУ-66 активизировались крупнотравье, деревья и кустарники.

Экологическое состояние травяных сообществ на КУ области очень разнится. На общем фоне выделяются 2 контура повышенного техногенного загрязнения: юго-восточная часть – радионуклидами, центральная (Могилевский ПМ) и юго-западная – ТМ и другими ксенобиотиками. Концентрации валовых форм ТМ в дернине и травостоях на Могилевском ПМ даны в табл. 2.11.

В дернине (табл. 2.11) больше всего накапливается марганца (до 837,3 мг/кг), цинка (до 146,51 мг/кг) и хрома (до 113,62 мг/кг), в травостое – цинка (до 292,76 мг/кг).



Ил. 2.11. Гигромезофильное сообщество *Alopecuretum pratensis* Steffen 1931 на ППП-4 КУ-65 «Буйничи» в правобережной пойме р. Днепр (Могилевский р-н)

Таблица 2.11. **Сопоставление концентраций валовых форм ТМ в травостоях и дернине* луговых экосистем Могилевского ПМ ЛБР (2001 г.)**

Элемент	Дернина					Травостой				
	Концентрация, мг/кг сухой массы			K_c**		Концентрация, мг/кг сухой массы			K_c**	
	M	min	max	M	max	M	min	max	M	max
Pb	21,15	13,67	37,87	2,3	4,1	3,52	0,50	10,21	2,7	7,9
Zn	72,89	20,50	146,51	2,3	4,7	32,73	–	292,76	1,4	12,6
Cu	10,47	7,74	12,56	1,9	2,3	5,71	1,90	29,28	1,1	5,8
Cr	52,66	5,18	113,62	2,3	5,0	0,34	0,04	1,61	1,1	5,0
Co	6,18	2,22	8,37	6,1	8,2	0,03	–	0,61	0,1	2,0
Ni	9,80	3,70	22,72	3,3	7,7	0,39	0,04	2,93	1,9	14,2
V	15,18	7,40	21,98	3,1	4,5	0,15	0,04	1,57	2,7	29,1
Mn	533,56	213,55	837,30	0,9	1,5	11,42	0,59	73,25	0,4	2,4

Примечания.

* Приводится для взвешенного ряда значений;

** Коэффициент концентрации рассчитан по отношению к среднему содержанию на отдаленной от непосредственного техногенного воздействия территории – ББЗ;

Прочерк означает, что содержание металла ниже детектируемого уровня.

Данные по другим районам области нерепрезентативны. По имеющимся сведениям, суммарное содержание ТМ в травостое пойменных лугов Могилевщины существенно не отличается от других регионов страны и колеблется от 19,6 мг/кг на КУ-64 «Половинный Лог» до 123,7 мг/кг на КУ-66 «Сеньково» (Могилевский ПМ – прил. А), в дернине – средневысокое, изменяется в пределах 1078,4 мг/кг на КУ-106 «Прапоньск» (левобережная пойма р. Проня) – 3174,6 мг/кг на КУ-66 (левобережная долина р. Лахва) (прил. Б).

Удельная радиоактивность травостоя по ^{137}Cs колеблется от 3,74 Бк/кг на КУ-65 «Буйничи» (правобережная пойма р. Днепр) до 183,46 Бк/кг на КУ-106 (в устье р. Проня). Показатели радиоактивности почвы значительно выше: дернины до 578,3 Бк/кг на КУ-106, гумусового горизонта – до 291,38 Бк/кг на том же КУ. Минимальные показатели удельной радиоактивности луговой дернины отмечены на КУ-63 «Полыковичи 1-е» (19,0 Бк/кг) и КУ-65 (25,0 Бк/кг). Плотность загрязнения луговых почв радиоцезием в пойме Днепра имеет довольно широкую амплитуду колебаний. Так, на КУ-65 на ряде ППП ее уровень изменяется от 0,028–0,032 до 0,148–0,156 Ки/км^2, на КУ-63 колеблется в низких пределах – 0,020–0,048 Ки/км2 (Разгарнуць сістэму…, 2005). Распределение ^{137}Cs по почвенному профилю неравномерное: на аллювиально-дерновых и дерново-подзолистых почвах легкого гранулометрического состава со слоистыми включениями суглинка в пределах аккумулятивного горизонта наблюдается 2–4-кратное повышение содержания радионуклидов в сравнении с выше- и нижерасположенными горизонтами почвенного профиля. На всех КУ Могилевского ПМ гаммаспектроскопический анализ растительности не выявил превышения предельно возможного регистрируемого нижнего уровня ($1{,}01\times10^{-10}$ Ки/кг, или 3,7 Бк/кг) аккумуляции ^{137}Cs в фитомассе (травостое и отдельных доминирующих видах).

2.3. Использование данных мониторинга луговой и лугово-болотной растительности

Пользователи информации МЛБР:

– органы государственного управления Республики Беларусь: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерство сельского хозяйства и продовольствия, Министерство спорта и туризма, Инспекция по охране животного и растительного мира при Президенте Республики Беларусь, Управление делами Президента Республики Беларусь, областные и Минский городской комитеты, а также районные инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды;

– государственные природоохранные учреждения;

– учреждения образования и научные организации сельскохозяйственного, биологического, географического и экологического профилей;

– сельскохозяйственные организации, использующие кормовые угодья.

Результаты МЛБР ежегодно представляются в Информационно-аналитический центр мониторинга растительного мира в виде отчета и базы обобщенных данных о состоянии и динамике растительных сообществ ЛБР и среды их произрастания на ПН). В связи с разнообразием массива получаемых мониторинговых сведений база данных МЛБР дифференцируется на 3 автономных блока: реестровый, синтаксономический и динамический. Составлена она в программе Microsoft Access (рис. 2.26).

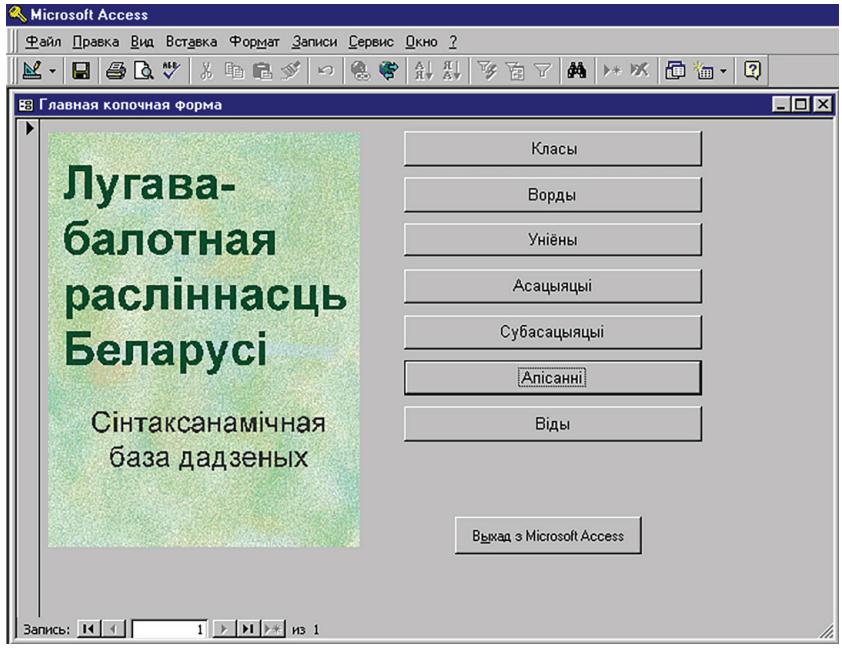


Рис. 2.26. Внешний вид главной кнопочной формы синтаксономического блока базы данных МЛБР

Реестровый блок базы данных – первооснова организации МЛБР. Он состоит из таблицы, в которой отражена общая информация о КУ. Синтаксономический блок содержит эколого-флористические данные о синтаксонах (сообществах) разного иерархического уровня. Динамический блок включает результаты наблюдений на КУ и ППП.

Для отраслевого *Банка данных НСМОС в Республике Беларусь* представляются реестр и результаты ежегодных наблюдений (динамические данные), подготовленные в программе Microsoft Excel.

Результаты наблюдений представляются в РУП «БелНИЦ "Экология"» в виде пакетов данных (таблиц):

1. Общая характеристика ЛБР на пунктах мониторинга. Содержит следующие сведения: реестровый номер ПН (КУ); год наблюдений; административный адрес; ведомственный номер ПН (ППП); тип угодий; хозяйственный тип; класс растительности международной системы сообществ; наблюдаемое сообщество (ассоциация); латинское название сообщества (ассоциации); общее проективное покрытие живых растений, %; проективное покрытие деревьев и кустарников, %; проективное покрытие травянистых растений, %; проективное покрытие мхов и лишайников, %; проективное покрытие опада (сухостоя), %; общее число видов; число видов травянистых растений; число видов злаков; число видов бобовых; число видов осоковых; число видов разнотравья; продуктивность травостоя, ц/га; кормовая оценка травостоя, класс; хозяйственное воздействие и использование; хозяйственное состояние (масштаб действия фактора, %); степень проявления негативного воздействия.

2. Характеристика доминирующих и других растений на пунктах мониторинга ЛБР. Содержит следующие сведения: реестровый номер ПН (КУ); год наблюдений; административный адрес; ведомственный номер ПН (ППП); господствующие виды; контрольные виды; охраняемые виды; ярус; средняя высота, см; фенофаза; проективное покрытие наблюдаемых растений, % или количество особей (для редких видов); обилие (по Друде); жизненность наблюдаемых растений, балл; кормовая оценка растений, класс.

3. Химический состав фитомассы травостоя, доминирующих и других растений на пунктах мониторинга ЛБР. Содержит следующие сведения: реестровый номер ПН (КУ); год наблюдений; административный адрес; ведомственный номер ПН (ППП); травостой; доминирующие виды; контрольные виды; фенофаза; N, %; P, мг/кг; Pb, мг/кг; Cu, мг/кг; Zn, мг/кг; Ni, мг/кг; Cd, мг/кг; Co, мг/кг; Sb, мг/кг; Sn, мг/кг; Bi, мг/кг; Hg, мг/кг; Mn, мг/кг; Ti, мг/кг; As, мг/кг; Sc, мг/кг; удельная радиоактивность по Cs137, Бк/кг.

4. Химический состав почвы и УГВ на пунктах мониторинга ЛБР. Содержит следующие сведения: реестровый номер ПН (КУ); год наблюдений; административный адрес; ведомственный номер ПН (ППП); тип почвы; УГВ, см; горизонт почвы; мощность гумусового горизонта и всего торфяного слоя, см; гранулометрический состав; содержание гумуса, %; pH в KCl; содержание обменного калия, мг-экв/100 г; содержание подвижного фосфора, мг-экв/100 г; P, мг/кг; Pb, мг/кг; Cu, мг/кг; Zn, мг/кг; Ni, мг/кг; Cd, мг/кг; Co, мг/кг; Sb, мг/кг;

Sn, мг/кг; Bi, мг/кг; Hg, мг/кг; Mn, мг/кг; Ti, мг/кг; As, мг/кг; Sc, мг/кг; удельная радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг.

Кроме того, составляется и представляется ***«Справочник видов ЛБР»***, где отражены: русское, белорусское и латинское названия растений; кормовые растения (с указанием класса кормовой ценности); пищевые; лекарственные; ядовитые; медоносные; декоративные; технические; водоохранные; почвоохранные; редкие в Беларуси; охраняемые в соответствии с международными конвенциями; занесенные в Красную книгу РБ (категория охраны).

Также формируется ***«Каталог редких, уникальных и хозяйственно ценных травяных сообществ»***. Он содержит следующие разделы: латинское, русское и белорусское названия сообществ; класс принадлежности (с указанием кода международной системы синтаксонов); охраняемые в международном плане (соответствие категории EEC Habitats Directive); предложенные в Зеленую книгу Республики Беларусь (с указанием категории охраны); адрес; место произрастания (элемент рельефа); категория угодия (хозяйственный тип); основные виды растений; продуктивность надземной фитомассы, ц/га; кормовое значение (класс кормовой ценности); пищевое; лекарственное; медоносное; декоративное; техническое; водоохранное; почвоохранное; угрозы существованию.

Примечание: данные пакетов 1–4 обновляются ежегодно. Другие пакеты (Реестр, Справочник и Каталог) имеют постоянное содержание и могут корректироваться и дополняться. Ввиду недостатка финансирования (отсутствия возможности выполнения лабораторно-аналитических работ) в последнее время формируются и представляются полностью только пакеты 1, 2 и справочник видов растений.

По результатам многолетних маршрутно-детальных геоботанических и мониторинговых исследований ЛБР разработана ***хозяйственная типология*** и мероприятия по оптимизации, охране и рациональному использованию кормовых угодий Беларуси, а также ***прогноз развития ЛБР*** на примере Брестской области. Выделено 11 типов и 26 подтипов угодий, соответствующих классам (порядкам) и союзам системы Й. Браун-Бланке и охватывающих собственно луга, травяные болота и пустоши, залежи и бросовые земли, шельфы водоемов. Критериями выделения хозяйственных подразделений служили флористический состав, прежде всего эдификаторные доминанты, и условия произрастания сообществ (Сцепановіч, 2008, 2017).

2.4. Проблемы и перспективы развития мониторинга луговой и лугово-болотной растительности

Основные выводы по результатам мониторинга ЛБР:

1. Происходит сокращение площадей кормовых угодий: только за 2016 г. по стране луга сократились на 46,0 тыс. га, или 1,7 %, а за последние 12 лет – на 552,1 тыс. га, или на 16,8 %. Этот процесс продолжается на протяжении десятилетий, за исключением периодов 1986–1988 и 1998–2005 гг., когда зна-

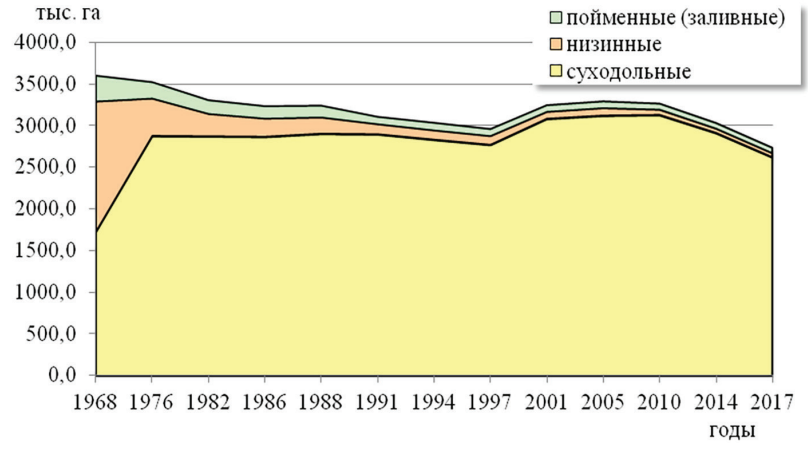


Рис. 2.27. Динамика луговых угодий Беларуси

чительные площади бывшей пашни были вовлечены в сельхозоборот в качестве сенокосов и пастбищ (рис. 2.27).

2. На лугах и открытых болотах активно распространяется древесно-кустарниковая растительность. Только за 2011–2015 гг. она распространилась на 230,2 тыс. га, или 29,9 %. Если в начале формирования сети пунктов МЛБР (2001–2005 гг.) около 90 из 112 КУ были чистыми от древесно-кустарниковой растительности, на остальных она не превышала 10 % площади (лишь на отдельных ППП – 35 %), то в 2017 г. чистыми оставались только 26 КУ. 28 КУ покрыты деревьями и кустарниками на 30–60 %, а 4 – на 90–100 %.

3. Расширяется бурьянизация лугов и экспансия рудералов (сорных растений – бодяков, осотов, полыни обыкновенной, купыря лесного и т. д.), в том числе инвазионных видов (борщевика Сосновского, золотарника канадского, колючеплодника шиповатого, люпина многолистного, мелколепестничка канадского и др.). Бурьянизацией травостоя охвачены более 80 % КУ МЛБР. На 15 КУ бурьянистые виды трав доминируют (занимают более 50 % площади).

4. Наблюдается рост продуктивности надземной фитомассы сообществ, прежде всего, за счет бурьянизации травостоев (в среднем за год на 6,9 %). Наибольший средний урожай надземной фитомассы естественных травяных сообществ – в Гомельской (69,3 ц/га) и Могилевской (61,9 ц/га сена) областях (рис. 2.28).

Наивысшей продуктивностью (100–200 ц/га и более) выделяются болотистые и рудеральные сообщества. Из хозяйственно ценных (в кормовом отношении) высокопродуктивны сообщества асс. *Phalaridetum arundinaceae* (в среднем 96,6 ц/га), *Alopecuretum pratensis* (60,3 ц/га), *Festucetum arundinaceae* (58,3 ц/га), *Bromopsidetum inermis* (58,0 ц/га), *Dactylidetum glomeratae* (48,3 ц/га), *Agrostidetum albae* (46,9 ц/га), *Beckmannietum erucifirmis* (44,9 ц/га) и т. д. (Правядзенне маніторынгу…, 2015).

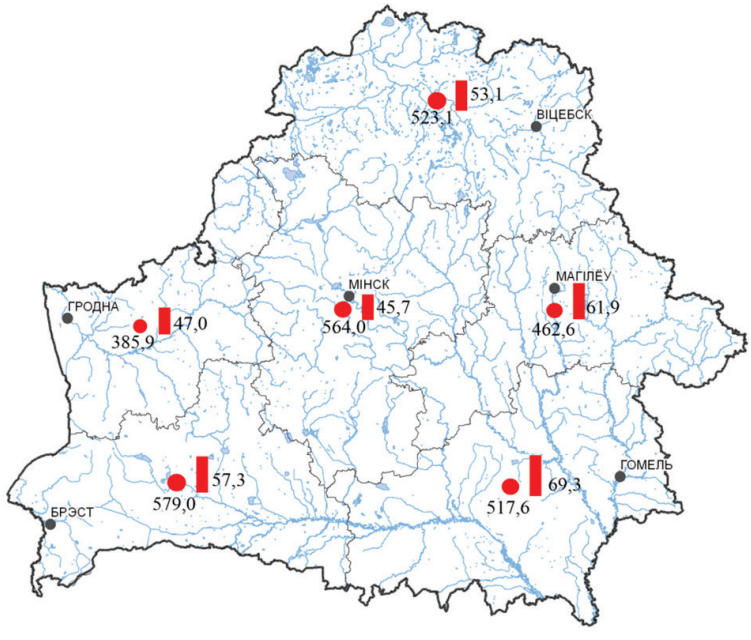


Рис. 2.28. Соотношение площадей луговых угодий (тыс. га – кружки) и средней продуктивности естественных травостоев (ц/га – прямоугольники) по областям (2014 г.)

5. Развиваются процессы обеднения видового состава травостоев и ухудшения его биохимических показателей и кормовых достоинств. Сейчас преобладают травостои низкой (III класс) и средней (II класс) кормовой ценности. Первоклассные настоящелуговые, остепненные, частично сыролуговые и болотистые сообщества встречаются редко, распространены неравномерно, чаще у населенных пунктов, и в большинстве своем сильно деградированы. Из ценных в наилучшем состоянии находятся травяные сообщества ассоциаций *Phalaridetum arundinaceae*, *Alopecuretum pratensis*, *Beckmannietum erucifirmis* и др., формирующиеся исключительно в аллювиальных условиях. В наибольшей степени они представлены в Гомельской и Могилевской областях в поймах Днепра, Сожа, низовья Березины и других рек. Резко снижается присутствие (до полного выпадения из травостоя) ценных кормовых видов (клеверов, люцерн, чин болотной и луговой, лисохвоста лугового, мятликов болотного, узколистного и лугового, овсяничника лугового, полевицы гигантской и др.).

6. Нарастает угроза существованию ряда редких и уникальных видов трав, редких, уникальных и хозяйственно ценных травяных сообществ, прежде всего, ксеромезофильных: *Phleetum phleoidis*, *Poetum angustifoliae*, *Caricetum praecocis*, *Bromopsidetum inermis* и др., находящихся в наибольшем контакте с древесно-кустарниковой растительностью (Правядзенне маніторынгу…, 2015; Сцепановіч, 2016).

7. Полученные данные об экологическом состоянии ЛБР свидетельствуют о значительной дифференциации уровней накопления ТМ и радионуклидов в травостоях долинно-пойменных сообществ в зависимости от их территориальной приуроченности и биологических (видовых) особенностей растительных компонентов. Уровень техногенного загрязнения луговых экосистем на фоне крупных индустриальных центров является весьма существенным.

Основные негативные факторы, влияющие на структуру, состояние, продуктивность сообществ и кормовые достоинства травостоев:

– снятие или ограничение сенокосно-пастбищного режима использования угодий;

– прогрессирующее распространение древесно-кустарниковой растительности;

– бурьянизация травостоя;

– нерегламентированный выпас скота;

– отсутствие мер по уходу за естественными луговыми угодьями.

Именно нарушение традиционного сенокосного и сенокосно-пастбищного режимов способствует бурьянизации и зарастанию деревьями и кустарниками всех категорий луговых угодий – суходольных, низинных и пойменных. Разница лишь в видовом составе растений-экспансионистов.

Таким образом, в результате проведенного мониторинга получены ценные сведения по структуре растительного покрова лугов, травяных пустошей и болот, динамике флористического состава и продуктивности сообществ в различных регионах и экологических условиях страны. Полученные данные необходимы для организации рационального использования травяных ресурсов, составления прогнозов развития ЛБР, совершенствования государственной системы охраны растительных объектов и экосистем. Экологическое состояние травостоев и луговых почв заставляет с большим вниманием относиться к процессам техногенного изменения природной среды и требует организации системы специального экогеохимического контроля на сенокосах и пастбищах.

Исходя из оценки состояния кормовых угодий и руководствуясь нашим пониманием важности разрешения проблемы сохранения и долговременного рационального использования луговой растительности, предлагаем следующее:

1. Ввести в курс агрономической подготовки раздел «Хозяйственная типология и мероприятия по оптимизации кормовых угодий», где должно предшествовать основательное геоботаническое изучение растительности, чтобы специалисты могли в натуре выделить хозяйственные категории лугов, оценить их состояние и предложить мероприятия по их хозяйственному использованию.

2. Организовать региональное геоботаническое обследование кормовых угодий – естественных и культурных сенокосов и пастбищ – прежде всего, в хозяйствах, где наблюдается проблема в кормообеспечении животноводства.

3. Дать оценку природоохранной и экономической целесообразности проведения лугохозяйственных мероприятий в конкретных региональных условиях.

4. Создавать аналогичные естественным многокомпонентные долговременные и высокопродуктивные травяные агроценозы, соответствующие эдафотопу (почвенно-гидрологическим условиям).

Со стороны ИЭБ НАН Беларуси предпринято следующее:

1. Разработана хозяйственная типология и предложены мероприятия по оптимизации, охране и рациональному использованию кормовых угодий Беларуси (Сцепановіч І. М. Гаспадарчая тыпалогія кармавых угоддзяў Беларусі // Ботаника: Исследования. Вып. XXXV. – Минск: Право и экономика, 2008. – С. 115–123).

2. Привлечено внимание общественности, прежде всего сельскохозяйственников, к проблеме сохранения естественных лугов как важнейшего кормового резерва для животноводства страны (Сцепановіч І. Лугі могуць тварыць цуды // Белорусская нива. № 140 (17925), 7 июля 2004 г.; Сцепановіч І. Лугам патрэбна ўвага // Веды. Навуковая інфармацыйна-аналітычная газета Беларусі, № 45 (2461), 4 лістапада 2013 г.).

3. Подготовлен аналитический доклад «О современном состоянии луговой растительности с предложением типологической системы мероприятий по охране, оптимизации и рациональному использованию кормовых угодий Беларуси» (автор – д. б. н. И. М. Степанович).

4. Институт имеет научную базу и готов подготовить региональных специалистов из числа хозяйственников (агрономов, луговодов) для натурной агрогеоботанической оценки кормовых угодий, освоения и воплощения в практику типологической системы мероприятий по охране, оптимизации и рациональному использованию лугов.

Существующая сеть МЛБР и применяемые методы исследований в целом удовлетворяют современным потребностям охраны природы и практического луговодства. Сеть объектов репрезентативна. Методика мониторинговых исследований адаптирована и хорошо работает. Параметры и периодичность наблюдений (1 раз в год, через 3 и 5 лет) удовлетворяют. Однако в связи со сменой хозяйственной деятельности и активизацией восстановительных сукцессий на ряде КУ луговые сообщества уже почти целиком вытеснены древесно-кустарниковыми. В первую очередь выбывают из сельхозпользования кормовые угодья на мелкоконтурных суходолах и в экосистемах малых рек. При этом некоторые исчезнувшие травяные фитоценозы представляют хозяйственный и созологический интересы. Поэтому необходимы определенные меры по корректировке государственной сети МЛБР.

Главная проблема мониторинга кроется, прежде всего, в его финансировании. В первые три года фактическое финансирование позволило собрать и стимулировать высококвалифицированный штат исполнителей, осуществить комплексные полевые мониторинговые исследования, а также выполнить лабораторные агрохимические, спектроскопические и радиоэкологические

исследования. Уменьшение финансирования в последующие годы повлекло за собой резкое сокращение штата и свертывание полевых выездов. Последние пять лет не выполняются лабораторно-аналитические исследования (биохимические анализы растений, агрохимические анализы почв, биогеохимический и радиоэкологический анализы растительных и почвенных образцов). Понимая суть мониторинга как непрерывного процесса и важность его результатов для народного хозяйства, исполнителями предприняты персональные усилия по выполнению ежегодных исследований в части динамики видового состава, продуктивности и общей оценки состояния растительных сообществ.

Глава 3

МОНИТОРИНГ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Б. П. ВЛАСОВ, Н. Д. ГРИЩЕНКОВА, И. А. РУДАКОВСКИЙ, Н. В. КОВАЛЬЧИК, Н. В. ЖУКОВСКАЯ

УО «Белорусский государственный университет»

3.1. Концепция мониторинга водной растительности

Водные экосистемы в структуре земельных угодий Беларуси занимают 0,47 млн га, или 2,3 % ее территории (Государственный земельный кадастр, 2017). В составе современной аквафлоры Беларуси насчитывается 183 вида высших (сосудистых) растений, в числе которых 114 гидрофитов: 68 видов истинно водных и 46 воздушно-водных (аэрогидрофитов), а также 69 околоводных растений (гигрофитов), имеющих различное систематическое положение, географическое происхождение и распространение, а также историю расселения по территории Беларуси. Среди них 16 редких и исчезающих видов, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь; 52 вида, нуждающихся в профилактической охране; 34 вида хозяйственно ценных ресурсообразующих растений. В озерном фонде республики известно 59 озер, являющихся местами произрастания редких охраняемых видов водной флоры, внесенных в Красную книгу Республики Беларусь. Из общего числа озер, в которых произрастают охраняемые виды, 29 водоемов находятся в пределах охраняемых территорий, 30 водоемов нуждаются в охране. Видовое разнообразие флоры в озерах значительно выше, чем в реках, что объясняется большим разнообразием биотопов, представленных различными типами озер – мезотрофными, эвтрофными, ацидотрофными и дистрофными.

Высшие водные растения являются неотъемлемым компонентом водных экосистем, формируют биологическое разнообразие, являются биологическими ресурсами, индикатором состояния водной среды. Сложившаяся система контроля загрязнения водоемов базируется на анализе водной среды. Однако водная среда динамична и характеризуется неустойчивостью концентрации и состава химических элементов во времени, что снижает информативность получаемых данных. В настоящее время для оценки состояния водных объектов большее внимание придается анализу депонирующих сред: высшей водной растительности и донных осадков. Способность высших водных растений и осадков накапливать вещества в концентрациях, превышающих значения в водной среде, обусловила их использование в системе мониторинга и контроля состояния окружающей среды.

Мониторинг водной растительности (далее – МВР) – система регулярных наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния высших водных растений (далее – ВВР) и среды их обитания под воздействием природных и антропогенных факторов.

Объектами наблюдения МВР являются ВВР, их сообщества в водоемах (озерах, водохранилищах) и водотоках (реках) и среда их произрастания.

Цель МВР – информационное обеспечение государственных органов и заинтересованных юридических лиц достоверной и своевременной информацией о состоянии высших водных растений, необходимой для принятия оперативных управленческих решений в области сохранения биологического разнообразия растительного мира, разработки научно-обоснованных рекомендаций по их практической охране, рациональному использованию ресурсов высшей водной растительности.

Задачи МВР:

– оценка видового состава, динамики численности, состояния и ресурсов ВВР;

– оценка методами фитоиндикации состояния и степени загрязнения среды произрастания ВВР (водоемов и водотоков);

– выявление факторов, отрицательно влияющих на состояние ВВР, их сообществ и среду их произрастания и степени угроз существованию растительных сообществ;

– прогноз изменения состава, состояния и ресурсов ВВР;

– накопление результатов мониторинга и их предоставление заинтересованным лицам;

– разработка практических рекомендаций и оценка эффективности принятых мер по оптимизации, охране и рациональному использованию ВВР;

– формирование баз данных.

При проведении мониторинговых наблюдений устанавливается следующий перечень ***показателей состояния МВР***:

1. Характеристики фитоценоза и растений:

– видовой состав фитоценоза;

– средняя высота видов растений по ярусам, см;

– глубина распространения, м;

– проективное покрытие по видам, %;

– обилие по видам (по Друде);

– фенологическая фаза развития по видам;

– жизненность видов-доминантов фитоценоза, балл;

– поврежденность растений (в %) с оценкой характера повреждения;

– продуктивность (биомасса травостоя), ц/га;

– степень зарастания, %;

2. Характеристики среды произрастания:

– содержание биогенных элементов, фитотоксичных (тяжелых) металлов в надводной фитомассе доминирующих видов растений;

– химический состав донных отложений;

– характер водной массы (pH, прозрачность, химический состав)

Дата начала проведения и сроки проведения. Мониторинговые наблюдения за состоянием объектов МВР проводятся с 15 июня по 15 сентября.

Периодичность проведения. Мониторинговые наблюдения за состоянием объектов МВР проводятся 1 раз в 5 лет.

Принципы размещения и выделения пунктов наблюдений. Пунктами наблюдений МВР являются ключевые участки (далее – КУ). КУ представляют собой репрезентативные, однородные или разнородные по составу растительности участки акватории произвольных размеров и формы, закрепленные на планово-картографической основе, с расположенными на них объектами МВР, в отношении которых по специальной программе на регулярной основе проводится комплекс мониторинговых наблюдений.

КУ проектируются и закладываются на водных объектах, репрезентативных в отношении групп водоемов и водотоков:

– различающихся по типу генезиса, характеру и степени зарастания;

– имеющих большое природное и народнохозяйственное значение либо обладающих уникальной флорой;

– находящихся под сильным антропогенным воздействием.

КУ МВР на реках располагаются на основе бассейнового принципа. На крупных трансграничных реках КУ размещаются в створах пересечения границ, на реках второго и третьего порядка (длиной более 200 км) – в зависимости от гидроморфологических особенностей (устье, срединная часть, исток).

Совокупность ключевых участков образует сеть МВР. Сеть пунктов наблюдения МВР (рис. 3.1) включает постоянные водные объекты (озера, водохранилища, реки), в число которых вошли самые крупные, самые глубокие, имеющие большое природное и народнохозяйственное значение, а также водные объекты с уникальной флорой, охраняемые и находящиеся под сильным антропогенным воздействием. В перечень объектов мониторинга включены озера разных типов, различающиеся по характеру и степени зарастания. Репрезентативность сети мониторинга обеспечивается также относительно равномерным распределением объектов мониторинга в соответствии с озерностью и физико-географическим районированием Беларуси. Наблюдения за водной растительностью озер и водохранилищ проводятся с 2000 г. и к настоящему времени заложены 45 КУ на озерах и 5 – на водохранилищах (на 49 из них проведены многократные наблюдения).

Объекты мониторинга на реках располагаются: для трансграничных крупных рек (Западная Двина, Днепр, Неман, Припять, Западный Буг) – в створах или вблизи пересечения границ; для рек второго и третьего порядка (длиной более 200 км) в нижнем течении (устье), срединной части и верховье (истоке). Пункты, расположенные в верховье рек, отражают состояние водотоков, слабо или не подверженных антропогенному влиянию. Пункты, расположенные в устьевой части, отражают интегральные характеристики водотоков, как

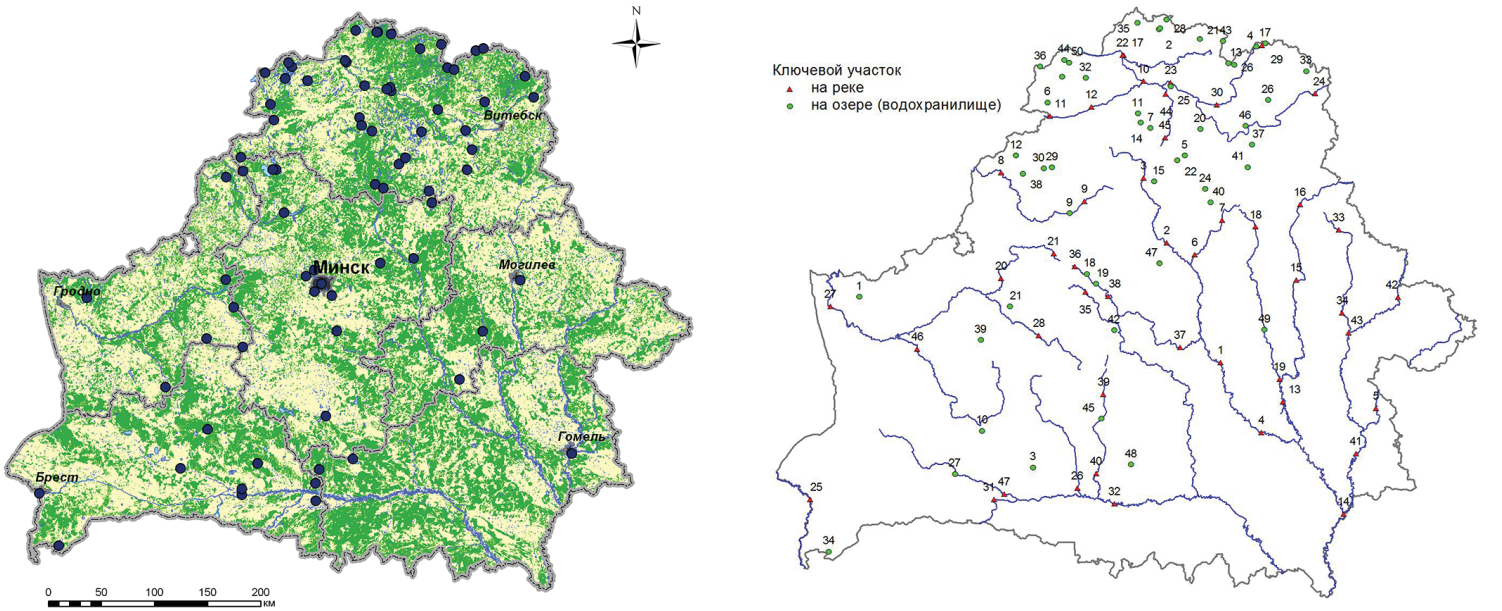


Рис. 3.1. Локальная сеть пунктов наблюдения МВР в Республике Беларусь

правило, сильно измененных хозяйственной деятельностью (высокая распаханность водосборов, наличие рассеянных и точечных источников вредного воздействия на качество вод). Там, где это возможно, объекты мониторинга водной растительности совмещены с объектами сети мониторинга поверхностных вод ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды».

Наблюдения за ВВР рек проводятся с 2000 г. и к настоящему времени заложены 47 КУ (на 27 из них выполнены многократные наблюдения). Повторное обследование семи КУ на реках Бобр (КУ «Куты»), Вилия (КУ «Стешицы»), Дисна (КУ «Шарковщина»), Западная Березина (КУ «Городок»), Оболь (КУ «Езерище»), Случь (КУ «Клепчаны»), Ушача (КУ «Старинка») выявило крайне слабое развитие либо отсутствие водной растительности. Эти пункты наблюдений исключены из реестра как нерепрезентативные.

Развертывание сети пунктов наблюдений осуществлялось в несколько этапов. В период 2000–2005 гг. заложено 46 КУ на озерах и водохранилищах и 26 – на реках. В период 2006–2010 гг. заложено 4 КУ на озерах и 21 – на реках. Кроме того, на 30 озерах и 3 водохранилищах выполнены повторные наблюдения. В период 2011–2017 гг. заложен 1 КУ на озере, повторные наблюдения проведены на 32 КУ озер, 1 – водохранилища и 22 – рек.

Ключевые участки на озерах и водохранилищах: 1 – Белое (Гродненский район), 2 – Белое (Доброплесы), 3 – Белое (Лунинецкий район), 4 – Белое (Сурмино), 5 – Бобрица, 6 – Богинское, 7 – Большой Супонец, 8 – Бредно, 9 – Вилейское, 10 – Выгонощанское, 11 – Гиньково, 12 – Глубелька, 13 – Глубокое, 14 – Долгое, 15 – Домжерицкое, 16 – Дривяты, 17 – Езерище, 18 – Заславское, 19 – Комсомольское, 20 – Кривое, 21 – Кромань, 22 – Лепельское, 23 – Лосвидо, 24 – Лукомское, 25 – Люхово, 26 – Малое Белое, 27 – Мотольское, 28 – Моховое, 29 – Мястро, 30 – Нарочь, 31 – Нещердо, 32 – Обстерно, 33 – Озерок, 34 – Ореховское, 35 – Освейское, 36 – Ричи, 37 – Сарро, 38 – Свирь, 39 – Свитязь, 40 – Селява, 41 – Сенно, 42 – Сергеевичское, 43 – Синьша, 44 – Снуды, 45 – Солигорское, 46 – Сосно, 47 – Судобле, 48 – Червоное, 49 – Чигиринское, 50 – Южный Волос.

Ключевые участки на реках: 1 – Березина (Бобруйск), 2 – Березина (Борисов), 3 – Березина (Кальник), 4 – Березина (Светлогорск), 5 – Бесядь (Светиловичи), 6 – Бобр (Клыпенка), 7 – Бобр (Куты), 8 – Вилия (Михалишки), 9 – Вилия (Стешицы), 10 – Дисна (Дисна), 11 – Дисна (Козяны), 12 – Дисна (Шарковщина), 13 – Днепр (Жлобин), 14 – Днепр (Лоев), 15 – Днепр (Могилев), 16 – Днепр (Орша), 17 – Дрисса (Верхнедвинск), 18 – Друть (Друцк), 19 – Друть (Рогачев), 20 – Западная Березина (Бакшты), 21 – Западная Березина (Городок), 22 – Западная Двина (Верхнедвинск), 23 – Западная Двина (Новополоцк), 24 – Западная Двина (Сураж), 25 – Западный Буг (Брест), 26 – Лань (Мокрово), 27 – Неман (Гродно), 28 – Неман (Столбцы), 29 – Оболь (Езерище), 30 – Оболь (Оболь), 31 – Припять (Пинск), 32 – Припять (Туров), 33 – Проня (Горки), 34 – Проня (Летяги), 35 – Птичь (Волчковичи), 36 – Свислочь (Анусино), 37 –

Свислочь (Вязье), 38 – Свислочь (Королищевичи), 39 – Случь (Клепчаны), 40 – Случь (Ленин), 41 – Сож (Гомель), 42 – Сож (Кричев), 43 – Сож (Славгород), 44 – Ушача (Курьяны), 45 – Ушача (Старинка), 46 – Щара (Большая Воля), 47 – Ясельда (Ясельда).

3.2. Результаты мониторинга водной растительности

3.2.1. Мониторинг водной растительности озер

Для ряда озер, в отношении которых имеются длительные наблюдения, зафиксированы изменения в зарастании, обусловленные воздействием ряда экологических факторов. Ведущими факторами формирования и развития растительности озер выступают естественные «природно-климатические» (климато-географические) и «антропогенные» факторы.

Ведущая роль в природно-климатической составляющей принадлежит кратко- и долгосрочным изменениям климата: температуры воздуха и количества осадков, которые определяют прогрев водной массы и амплитуду колебания уровня воды, влияющих на сроки и продолжительность вегетации растений, площадь и глубину распространения зарослей, обилие растений в доминирующих фитоценозах, поврежденность и т. д. На основе сравнительного анализа данных многолетних наблюдений за ВВР в озерах Беларуси возможно проследить изменения в их видовом составе и количественном развитии для лет с различной водностью и температурными условиями.

Полученные данные позволяют сделать следующие выводы о влиянии природно-климатического фактора на развитие ВВР (Власов и др., 2007, 2015):

– многолетние циклические изменения климата определяют количественное развитие макрофитов, не оказывая влияния на видовой состав флоры;

– теплые маловодные годы (1999, 2002, 2010 гг.) характеризуются более интенсивным развитием растительности. В составе подводной растительности широкое распространение получают главным образом рдесты и растения с плавающими листьями. В надводной растительности наблюдается увеличение ширины полосы зарослей и биомассы доминирующих видов в тростниково-камышовых ассоциациях. На мелководье и обсыхаемой литоральной зоне зафиксированы увеличение площади и биомассы зарослей околоводных растений (ситняга, осок и др.);

– в холодные многоводные годы (1998, 2001, 2004, 2017 гг.) при стабильном состоянии надводной растительности отмечено некоторое сокращение площади зарастания подводных растений. В условиях затяжной, дождливой весны и повышенной мутности воды происходит запаздывание вегетации (до 1 недели) подводных растений и растений с плавающими листьями;

– в годы с экстремально теплыми зимами, с непродолжительным периодом ледостава (2005, 2006, 2007 гг.) отмечено опережение в развитии подводной растительности и растений с плавающими листьями над воздушно-водной. Отмечено, что стадия цветения у первых наступала на 1–2 недели раньше по сравнению со среднемноголетними условиями;

– в свете актуальной проблемы глобального изменения климата следует отметить, что увеличение среднегодовой температуры воздуха приведет к увеличению теплозапаса озер и проявится в увеличении продолжительности вегетации макрофитов за счет смещения сроков весенней и осенней циркуляции, увеличении прогрева водной массы в безледный период.

По происхождению и воздействию на компоненты лимносистем выделяются приоритетные группы факторов антропогенного происхождения: химические (поступление минеральных и органических веществ: биогенных, химических соединений, солей тяжелых металлов (далее – ТМ), нефтепродуктов и др.), физические (сброс подогретых вод, твердых и радиоактивных частиц), морфо-эдафические (изменение размеров, структуры водосборов, морфологических характеристик озер), гидрологические (изменение характера и объема стока, гидрологических характеристик озера), биологические (изменение видового состава, численности и продукции гидробионтов) (Власов, 2004).

Наиболее распространенными причинами антропогенного изменения ВВР озер Беларуси на современном этапе являются воздействие гидротехнического строительства, влияние осушительной мелиорации, объектов промышленного и сельскохозяйственного производства, селитебных территорий, рекреационного использования и изъятия ресурсов. К числу последствий антропогенного влияния относятся изменения в видовом составе и количественном развитии ВВР: появление широко распространенных, монодоминантных и толерантных к изменению условий среды видов в сообществе гидробионтов, сокращение площади зарастания и биомассы водных растений, увеличение или снижение биомассы макрофитов в результате конкуренции первичных продуцентов (фитопланктона) (Грищенкова, 2008).

Общие закономерности изменения озер под влиянием мелиоративных преобразований территории хорошо прослеживаются на примере крупнейших водоемов Центральной Беларуси и Полесья – озер Червоное, Сергеевичское, Ореховское.

Озеро Червоное до мелиорации водосбора отличал бедный видовой состав и слабая степень зарастания. Вследствие гидромелиоративного преобразования произошло уменьшение глубины, повышение минерализации воды и концентрации питательных веществ. Сформировались благоприятные условия для развития ВВР. Сравнительный анализ многолетних данных позволяет говорить о том, что существовавший гелофитный тип зарастания озера сначала сменился гело-гидрофитным, а затем снова гелофитным. Степень зарастания озера изменялась от 3 % (до начала 1960-х гг.) до 37,3 % в 1990–2003 гг. и 8 % площади озера в 2011 г. (рис. 3.2)

В 2003 г. 76,5 % заросшей площади было занято гидрофитами (в основном рдестами и телорезом). Мягкая гидрофитная растительность создавала в озере за вегетационный период 3254,4 т воздушно-сухого веса (далее – ВСВ), что составляло более половины общей биомассы макрофитной растительности

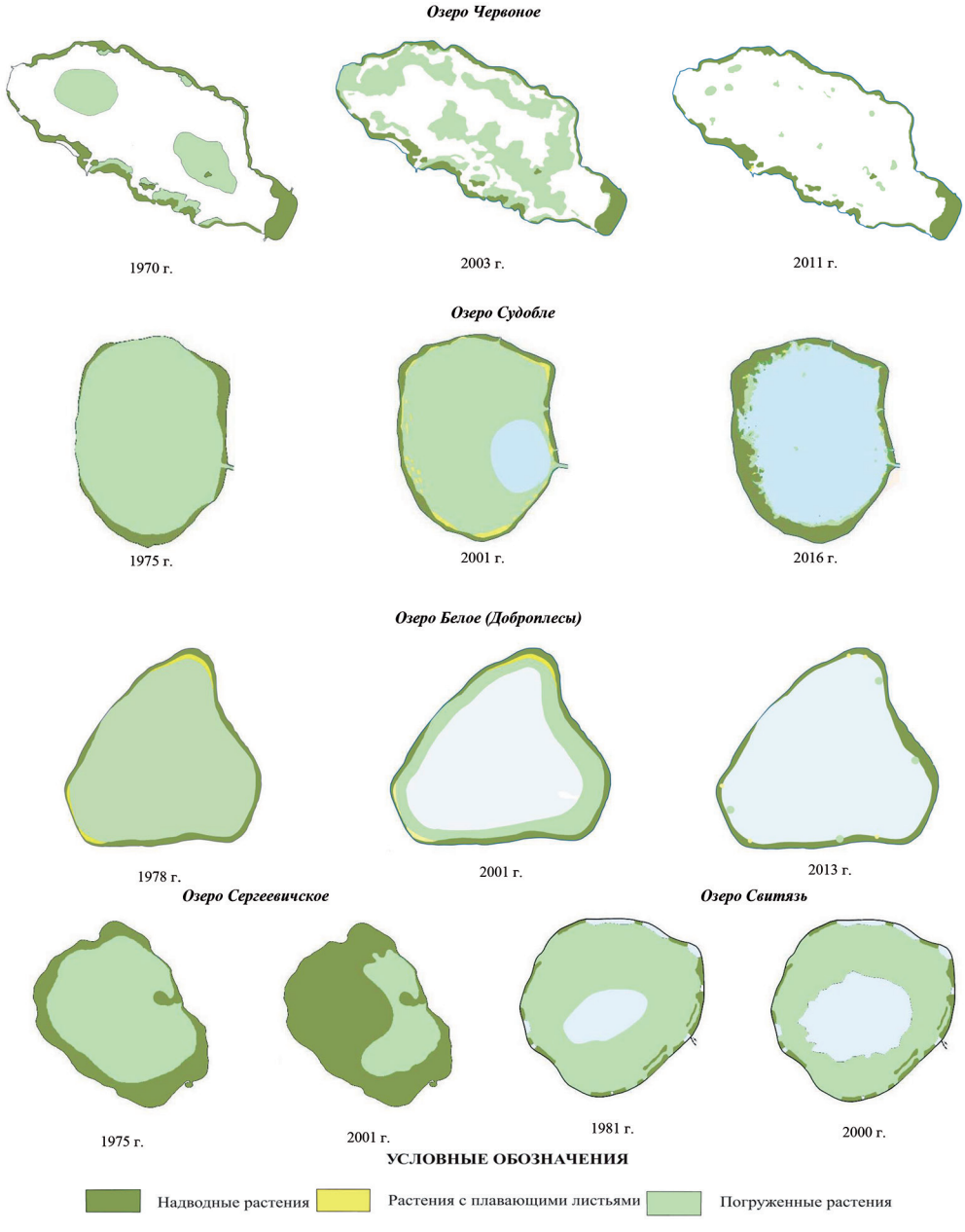


Рис. 3.2. Динамика изменения водной растительности в озерах
в результате интенсивного антропогенного воздействия

озера. Гелофитная (полупогруженная или жесткая надводная) растительность занимала 23,5 % заросшей площади и создавала 2837 т ВСВ. Индекс сапробности Пантле – Букка, рассчитанный для макрофитов, был довольно высок, что свидетельствует о формировании основной продукции небольшим количеством видов с высоким индикаторным весом, что является характерным для озер, испытывающих интенсивное антропогенное воздействие.

В 2011 г. за счет снижения прозрачности и увеличения цветности, площадь произрастания погруженных растений сократилась в 5 раз (менее 15 % заросшей акватории). Они сохранились на небольших участках в центральной части озера. Здесь произрастали рдесты курчавый и пронзеннолистный. В прибрежной части единично был отмечен телорез алоэвидный (в 2003 г. занимал более 20 % заросшей площади). Нестабильный гидрологический режим, низкая прозрачность (0,3 м), высокая цветность воды (164 °) привели к уменьшению биомассы надводных макрофитов и практически полному исчезновению подводных (Власов и др., 2015). Изменения, произошедшие за период наблюдений, свидетельствуют об увеличении антропогенной эвтрофикации озера.

Аналогичные изменения произошли в оз. Сергеевичское. Площади зарослей надводной растительности увеличились в результате интенсивного расселения интродуцента – цицании болотной, сплошные заросли которой занимают до 60 % акватории.

Изменения последних лет (обмеление, изменение химического состава вод, снижение прозрачности, выедание водоплавающими птицами) привели к почти полному исчезновению погруженной растительности в оз. Ореховское. Гидрофитный тип зарастания озера сменился гелофитным. Сокращение зарастания произошло, в основном, за счет исчезновения подводных растений на мелководьях до глубины 1,0 м. Остались редкие островки рдеста пронзеннолистного в районе максимальных глубин и в северо-восточной части озера. Здесь же в заливах отмечены небольшие участки зарослей телореза алоэвидного и урути колосистой, доминировавших ранее по всему озеру. Такие виды, как роголистник, нителлопсис и узколистные рдесты (Фрисса, гребенчатый), широко встречавшиеся ранее в озере, не обнаружены.

В результате добычи сапропелей из озер в макрофитном сообществе происходят радикальные изменения – механическое уничтожение погруженной растительности в местах выработки, полупогруженной растительности по берегам озер при очистке берегов от сплавины. Искусственное понижение уровня приводит к сокращению зарослей макрофитов на мелководьях, перестройке фитоценозов. В результате обогащения воды питательными веществами отмечается появление продуктивных зарослей погруженных макрофитов. На склонах выработки в пределах эвфотической зоны появляются заросли высокорослых рдестов, приуроченные к обнажениям высокозольных осадков. В отдельных случаях отмечается сокращение глубины произрастания погруженной растительности при уменьшении величины прозрачности в результате искусственного эвтрофирования озер или взмучивания осадков.

Примером таких изменений является оз. Судобле. В начальный период наблюдений (2001 г.) в озере доминировала погруженная растительность – водоем относился к гидрофитному типу. Основу зарослей составляли элодея канадская, рдест сжатый и харовые водоросли. Они занимали значительные площади водоема (до 80 %), произрастали на глубинах до 2,0 м, проективное покрытие достигало 70 %. Во время обследования озера в 2016 г. погруженная растительность практически полностью отсутствовала. Из видового состава ВВР исчезли харовые водоросли. Произошли также изменения в характере зарастания озера растениями с плавающими листьями: отсутствие сплошной полосы плейстогидрофитов (в отличие от 2001 г.), сохранились лишь их отдельные фрагменты. Надводные растения произрастают узкими прерывистыми полосами вдоль сплавин. Доминируют тростник обыкновенный и рогоз широколистный. Рогоз узколистный и камыш озерный, в прошлом имевшие широкое распространение, сохранились лишь отдельными группами. Пояс сплавин шириной от 30 до 250 м распространен по всему периметру озера (в 2001 г. его ширина не превышала 50–70 м). В настоящее время они занимают около 10 % площади озера (в 2001 г. – 5 %).

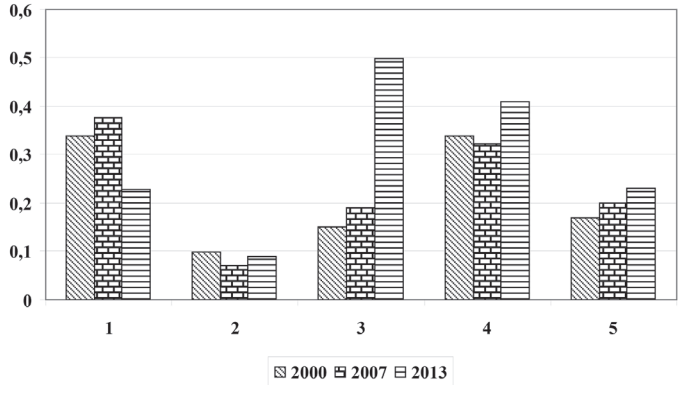
Влияние рекреации на озера проявляется в нескольких аспектах: дополнительном поступлении загрязняющих и биогенных элементов, перепланировке прибрежной полосы при благоустройстве пляжной зоны и организации территории, вырубке и вытаптывании древесной, прибрежной и околоводной растительности, загрязнении территории мусором, а также в механическом уничтожении и повреждении прибрежных зарослей макрофитов (вытаптывание во время купания, сбор красиво цветущих растений). Высокая рекреационная нагрузка и уничтожение растительности снижает защитную барьерную функцию макрофитов на пути проникновения эвтрофирующих веществ и приводит к ухудшению качества воды озер.

Озера Нарочь, Мястро, Лосвидо, Кривое, Бобрица, Селява испытывают интенсивную рекреационную нагрузку, а озера Дривяты, Лепельское, Лукомское, Люхово и Езерище, помимо рекреации, подвержены загрязнению от точечных источников с городских территорий.

Озеро Свитязь находится в пределах оптимальной транспортной доступности (1–2 ч) от крупных городов (Барановичи, Новогрудок). Недостаточный рекреационный потенциал региона, в особенности для кратковременного отдыха, обуславливает использование оз. Свитязь и его береговой части для активного отдыха населения, сопоставимого по интенсивности с крупнейшими рекреационными центрами страны. Акватория озера и узкая полоса берега подвергаются особенно интенсивной рекреационной нагрузке, что привело к механическому уничтожению и повреждению околоводной и прибрежной водной растительности купающимися, сокращению глубины максимального произрастания подводных растений с 7 до 4,5 м (а в 2013 г. – до 2,0 м), исчезновению водяного мха из подводного растительного покрова, произраставшего, по данным исследований 1980-х гг., до глубины 7 м. Современными исследо-

ваниями не подтверждено произрастание в озере охраняемых видов растений: каулинии гибкой и гидриллы мутовчатой, упоминавшихся при обследовании озера в 1990-е гг.

Произошла структурная перестройка в видовом составе растительного сообщества. В 2000 г. отмечено сокращение ареала и исчезновение олигосапробных видов (полушника озерного, водяного мха); увеличение площади под зарослями β-мезосапробных видов (элодеи канадской, широколистных рдестов), а также появление в подводном растительном покрове α-мезосапробных видов (рдеста курчавого). Однако в 2013 г. на КУ отмечено уменьшение площади под зарослями β-мезосапробных видов, а также исчезновение в подводном растительном покрове рдеста курчавого, произраставшего в 2000 г. на глубинах до 4,5 м. Произошло значительное увеличение проективного покрытия (до 80 %) редкого охраняемого олигосапробного вида – полушника озерного (в 2000 г. полушник на КУ произрастал редкими зарослями) (рис. 3.3).



По оси абсцисс – номера макрофитов, по оси ординат – биомасса, кг ВСВ/м^2.
Макрофиты: *1* – тростник обыкновенный; *2* – рдест плавающий; *3* – полушник озерный; *4* – прибрежница одноцветковая; *5* – лобелия Дортмана

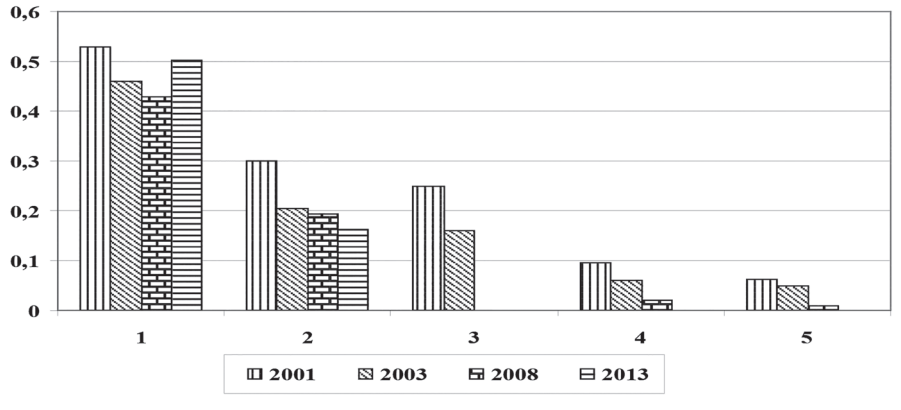
Рис. 3.3. Сравнение биомассы макрофитов на укосной площадке КУ озера Свитязь

Озера слабо и вовсе не подверженные антропогенному воздействию, как правило, расположены среди лесных массивов и не подвержены загрязнению. Основной источник поступления эвтрофирующих веществ и ТМ – атмосферный перенос. Нередко такие озера входят в состав ООПТ различного ранга. Из общего числа озер, включенных в Реестр НСМОС, 35 водоемов являются местами произрастания охраняемых видов ВВР, внесенных в Красную книгу Республики Беларусь (Гигевич, 2001). Причем в 9 водоемах подтверждается произрастание охраняемых видов, для 13 водоемов зафиксировано произрастание не обнаруженных ранее охраняемых видов, в 16 водоемах произрастание не подтверждено.

Среди них четко выделяется группа мезотрофных и низко минерализованных озер: Белое (Лунинецкий район), Свитязь, Глубокое (Полоцкий район),

Белое (Сурмино), Белое (Доброплесы), Бредно. Песчаный водосбор и очень низкая минерализация воды в озерах этой группы определяют специфику видового состава ВВР. По сравнению с остальными озерами в них бедный видовой состав, доминируют полушник озерный, лобелия Дортмана, реже рдесты, харовые водоросли, роголистник, элодея; слабо развиты или полностью отсутствуют растения с плавающими листьями (за исключением оз. Бредно).

За последние 12 лет произошли существенные трансформации в экосистеме оз. Белое (Доброплесы), естественный ход в эволюции озера оказался прерван: из мезотрофного водоем трансформировался в эвтрофный. О резком скачке степени эвтрофикации озера свидетельствуют изменения физико-химических показателей водной массы: увеличение цветности, уменьшение прозрачности, площади распространения, биомассы и числа видов макрофитов, практически полное исчезновение погруженных растений (рис. 3.4).



По оси абсцисс – номера макрофитов, по оси ординат – биомасса кг ВСВ/м^2.
Макрофиты: *1* – тростник обыкновенный; *2* – камыш озерный; *3* – рдест плавающий; *4* – лобелия Дортмана; *5* – полушник озерный

Рис. 3.4. Сравнение биомассы макрофитов на укосной площадке КУ оз. Белое (Доброплесы)

Из видового состава макрофитов озера выпали растения (преимущественно эугидрофиты): рдест пронзеннолистный, уруть мутовчатая, полушник озерный, элодея канадская. Единично отмечаются пузырчатка обыкновенная, лобелия Дортмана, харовые водоросли, рдест плавающий. В 2001 г. подводный ковер из плотных зарослей лобелии Дортмана, полушника озерного и харовых водорослей распространялся почти повсеместно на глубинах 0,5–1,5 м, глубже расселялись рдесты, уруть и реже элодея. Степень зарастания водоема составляла 40 % от его общей площади. В настоящее время пояс погруженной растительности находится на стадии деградации: погруженные растения и растения с плавающими листьями отмечаются единичными экземплярами на глубинах 0,2–0,8 м среди зарослей надводной растительности. Озеро из гидрофитного типа водоема перешло в гелофитный (рис. 3.2). Причиной таких резких изменений стало поступление биогенных элементов с территории

туристического комплекса на западном берегу озера, а также зарыбление озера растительноядными рыбами.

Подобные изменения наблюдаются и для оз. Белое (Лунинецкий район): в 2011 г. по сравнению с 2006 и 2001 гг. на мелководье, в литоральной зоне, появилось заметно больше зарослей аэрогидрофитов, отмечено произрастание горца земноводного (ранее растения с плавающими листьями в озере отсутствовали). Снизилась площадь зарастания полушника озерного, произраставшего ранее почти повсеместно на литорали с глубины 0,7 м и сублиторальном склоне до глубины 5,0 м. В 2013 г. обнаружить полушник глубже трех метров не удалось. Заросли полушника редкие, носят мозаичный характер произрастания, проективное покрытие составляет 10–15 % на м^2 (в 2001 и 2006 гг. оно составляло 90–100 %). В итоге уменьшилась общая площадь зарастания озера (около 15 вместо 35 % ранее).

Примером оптимальных условий для произрастания охраняемых видов ВВР является оз. Бредно. Из семи видов водной растительности три (кувшинка белая, лобелия Дортмана, полушник озерный) занесены в Красную книгу Республики Беларусь (Красная книга…, 2015). За период наблюдений характер зарастания озера существенных изменений не претерпел. Основной характер зарастания озера определяют погруженные растения: они занимают 35 % площади водоема и распространены до глубины 1,5–1,6 м.

Заросли лобелии Дортмана и полушника озерного занимают 2/3 доступной для них площади литорали на глубинах от 0,3 до 1,5 м. Чистые фитоценозы лобелии занимают 0,50 га, полушника – 0,90 га. Дно водоема во многих местах покрыто сплошным ковром из листовых розеток лобелии. На 1 м^2 дна здесь насчитывается до 700 розеток лобелии и от 100 до 200 растений полушника. Растения обильно цветут и плодоносят. Все это свидетельствует о том, что популяции этих охраняемых видов в озере находятся в оптимальных для своего произрастания условиях. Фрагменты зарастания озера показаны на ил. 3.1, *а* и 3.1, *б*.



а *б*

Ил. 3.1. Фрагменты зарастания озера Бредно охраняемыми видами ВВР:
а – ассоциация кувшинки белой в западной части озера; *б* – заросли лобелии Дортмана в северной части озера

Основную угрозу местам обитания охраняемых видов ВВР представляют: изменение химического состава вод и эвтрофикация озер в результате интенсивного рекреационного использования акваторий и побережий (Свитязь, Белое (Доброплесы). Угрозы видам представляют также механическое повреждение и вытаптывание купающимися, повреждение орудиями рыбной ловли (сетями, якорями).

3.2.2. Мониторинг водной растительности водохранилищ

Создание озерных водохранилищ может иметь как положительные, так и отрицательные последствия. С подъемом уровня воды в озере происходят изменения в биологической жизни водоемов: деградация прибрежной растительности, снижение общей продуктивности ВВР и их барьерной роли, что может привести к «цветению» микроводорослей и снижению качества воды. Макрофиты занимают образовавшуюся экологическую зону, обусловленную подъемом уровня воды, изменения в подводной растительности менее заметны. В то же время колебания уровня не способствуют формированию устойчивых растительных формаций. Поэтому на первом этапе формирования экосистемы резко снижается продуктивность растительности, формируются разреженные заросли, происходит омоложение биоценозов в ходе формирования береговых процессов. Берега размываются, продукты обрушения переотлагаются в соответствии с новыми гидродинамическими условиями, формируются потоки минерального вещества вдоль берега и внутрь водоема, образовывая новые участки для заселения водной растительности.

В водохранилищах речного типа процесс зарастания связан с рядом факторов и происходит как во временном (стадия развития), так и пространственном (от верховьев к плотине) аспектах. Это обусловлено морфологическими особенностями ложа водохранилища и возникающим «эффектом подпора». В акваториях водохранилищ выделяют три гидрографических района: приплотинный (озеровидный), средний (переходный) и верхний (речной). В каждом районе имеются особенности в химическом составе воды, морфометрии котловины, характере грунтов ложа и возникающих гидродинамических процессах. Эти факторы влияют на распространение ВВР и характер зарастания на разных этапах развития. Искусственные водоемы с момента их создания проходят три стадии развития: становления, динамического равновесия и отмирания. Для каждой из стадий характерны различные сукцессионные процессы, определяемые как унаследованными, так и приобретенными факторами.

Наблюдения в рамках МВР проводятся на пяти водохранилищах: Вилейском, Заславском, Комсомольском, Чигиринском и Солигорском.

Развитию ВВР водохранилища Комсомольское в г. Минске препятствуют узкая прибрежная зона мелководья и частые земляные работы по очистке и перепланировке ложа (реконструкции 1957, 1973 и 2009 гг.). Частые реконструкции берегов водохранилища (ил. 3.2) и периодические чистки ложа пре-



а *б*

Ил. 3.2. Фрагменты зарастания Комсомольского водохранилища:
а – реконструкция водохранилища с перестройкой береговой линии (2009 г.);
б – фрагмент зарастания надводной растительностью

пятствуют формированию устойчивых фитоценозов гидрофитной растительности, несмотря на высокие потенциальные возможности зарастания водоема (интенсивное заиление, хорошая обеспеченность питательными веществами).

В видовом составе, характере и степени зарастания водохранилища Солигорское, по сравнению с более ранними наблюдениями в настоящее время произошли существенные изменения. При обследовании водохранилища в 1991 и 2001 гг. по занимаемой площади доминировали погруженные растения. Водохранилище относилось к гидрофитному типу. В целом ВВР занимала 42 % площади водохранилища.

Мониторинговые исследования 2014 г. показали, что доминирующее положение (по площади и биомассе) занимают аэрогидрофиты. В настоящее время водохранилище является гелофитным водоемом. ВВР занимает 17 % площади водохранилища. Распределение ВВР по акватории водоема носит неравномерный характер и соответствует схеме зарастания водохранилищ речного типа: от верховьев к плотине.

Трансформация ВВР водоема определяется антропогенными факторами: изменение и создание искусственных берегов, мостов, изменение качества воды. В то же время в Солигорском водохранилище отмечается окончание стадии динамического равновесия, о чем свидетельствует появление и развитие на водоеме сплавин, заболачивания верховий водохранилища, изменение флористического состава водных растений.

Повторные обследования Вилейского, Заславского и Чигиринского водохранилищ не выявили столь значимых изменений. Водные экосистемы в целом функционируют в стабильном режиме, количественные и качественные показатели развития ВВР характеризуются среднемноголетними величинами и изменяются незначительно. Степень зарастания водохранилищ остается в пределах 10–20 %.

3.2.3. Мониторинг водной растительности рек

Реки отличает специфическое развитие водной растительности, которое находится в прямой зависимости от морфологических (ширина, глубина русла) и гидрологических параметров (скорость течения), состава грунтов. В отличие от водоемов, для которых характерны стабильный гидрологический и гидрохимический режимы, распространение органо-минеральных отложений, реки в качестве среды обитания имеют специфические условия (наличие течения, различия гидрологических периодов (половодье, паводок), нестабильный гидрохимический режим, минеральные донные отложения). Анализ количественного развития ВВР в реках свидетельствует о низком ее развитии по сравнению с озерами. В целом основу биомассы создают надводные растения. Биомасса подводных растений, как правило, в 1,5–2,0 раза ниже. Растения с плавающими листьями в фитоценозах рек занимают подчиненную роль. Характер распространения ВВР отличается гелофитным типом зарастания и слабым развитием погруженной растительности. Заросли макрофитов по акватории распространены неравномерно. Как правило, на поперечном профиле рек по урезу воды вдоль берега, узкой полосой образующей сомкнутые заросли, располагаются надводные растения. Распространение подводной растительности лимитируется морфологическими особенностями русла, характером грунтов и скоростью течения. Подводные растения не образуют сплошной полосы, а произрастают по краю надводной растительности или куртинами на участках с замедленным течением и заиленными грунтами. Прикрепленные и неприкрепленные растения с плавающими листьями произрастают единично в зарослях надводных растений или небольшими пятнами в заводях.

Видовой состав аквафлористических комплексов в речных бассейнах умеренной зоны северного полушария, особенно в условиях умеренно-континентальных равнинных ландшафтов Восточно-Европейской равнины, отличается высокой степенью консервативности, вследствие чего бассейновые различия по наличию в их водоемах и водотоках высших водных, воздушно-водных и околоводных растений незначительны и проявляются только при анализе распространения редких и находящихся на границах или вблизи границ своих географических и экологических ареалов видов.

Выявленные незначительные различия в видовом составе аквафлористических комплексов основных речных бассейнов Беларуси указывают на то, что имеется фитогеографический (хорологический) барьер в распространении некоторых редких реликтовых видов водных растений (сальвиния плавающая, водяной орех и др.) (Грищенкова, Власов, 2011). Таким естественным барьером служит Белорусская гряда, являющаяся главным водоразделом рек, относящихся к бассейнам Балтийского и Черного морей.

Кроме того, влияние на развитие и состояние ВВР оказывает антропогенный фактор. Так, к отрицательным последствиям гидротехнического строительства следует отнести резкую деградацию прибрежной растительности,

которая может привести к «цветению» и снижению качества воды. Например, работы по изменению фарватера р. Сож в г. Кричеве в 2010 г. (а также климатические факторы) привели к заметному поднятию уровня воды в 2017 г., что вызвало изменения в распространении ВВР: надводные макрофиты заняли образовавшуюся экологическую зону, обусловленную подъемом уровня воды; изменения в подводной растительности менее заметны.

Коренное изменение речных берегов не способствует формированию устойчивых растительных формаций. Свидетельством тому является динамика развития ВВР в р. Днепр на КУ Могилев: укрепление берегов подпорными стенами, сведение на них естественной растительности, с одной стороны, предотвращает зарастание и заиливание реки, однако, при этом резко снижается продуктивность водной растительности, а следовательно, и ее функция «биофильтра» на пути загрязняющих веществ.

Большой вред приносит поступление загрязненного стока от локальных и диффузных источников на водосборе. Последнее связано главным образом с поверхностным стоком с сельскохозяйственных угодий (поймы многих рек интенсивно используются для выпаса скота) или селитебных территорий (в особенности таких крупных городов, как Минск, Могилев, Брест, Гродно, Гомель, Орша, Новополоцк, Пинск, Бобруйск, Борисов). С бытовыми сточными водами либо в результате плоскостного смыва с побережья в реки попадают загрязняющие и эвтрофирующие вещества.

Так, р. Западная Двина на КУ Новополоцк характеризуется устойчивым «азотным» и «фосфатным» загрязнением. Естественный видовой состав, характер и степень развития макрофитов сильно изменены под влиянием высокой антропогенной нагрузки. В видовом составе преобладают погруженные виды с высокой сапробной валентностью: рдесты гребенчатый и пронзеннолистный, роголистник, уруть. Массовое развитие получили нитчатые водоросли, регулярно наблюдается сильное цветение воды (ил. 3.3).



а *б*

Ил. 3.3. Фрагменты зарастания рек, подвергающихся интенсивному поступлению загрязненного стока с водосбора: *а* – скопления нитчатых водорослей и «цветение» воды на КУ Новополоцк, р. Западная Двина; *б* – массовое развитие ряски малой на КУ Курьяны, р. Ушача

Неблагополучное состояние р. Ушача определяется ее «аммонийным» и «фосфатным» загрязнением, которое отчетливо прослеживается с 2003 г. На экологическое состояние реки в ее среднем течении оказывает влияние сильное антропогенное эвтрофирование (сельскохозяйственные и коммунальные стоки). В устье реки преобладает загрязнение промышленными стоками. Загрязнение реки сказывается и на видовом составе и продукционном развитии макрофитов. Так, русло реки на КУ Курьяны практически полностью зарастает ВВР. Широкое распространение и массовое развитие видов с высокой сапробной валентностью (рдесты узловатый, гребенчатый, блестящий, ряска малая) свидетельствует о наличии загрязнения данного участка реки биогенными соединениями (Власов и др., 2015).

3.2.4. Запасы высшей водной растительности в водоемах Беларуси по данным мониторинга

Ресурсы водных растений плохо изучены и слабо эксплуатируются. Тем не менее, из 183 видов высших водных, прибрежно-водных и околоводных сосудистых растений, произрастающих в водоемах и водотоках Беларуси, 34 можно отнести к ресурсообразующим, т. е. видам, имеющим высокую природную численность и плотность популяций, часто встречающихся на территории Беларуси, имеющих достаточный эксплуатационный запас сырья и рекомендуемых к промышленному и хозяйственному использованию (Гигевич, 2011).

Большинство водоемов республики (около 70 % от общего числа) отличаются слабой и умеренной степенью зарастания (10–40 %). Число водоемов сильно и полностью заросших (40–80 % площади) составляет около 30 %. Подавляющее большинство водоемов (55 % от числа обследованных) имеют низкую биомассу ВВР (менее 0,2 кг/м^2), 5 % водоемов имеют высокую биомассу макрофитов (более 0,4 кг/м^2).

Оценка запасов растительного сырья в озерах республики позволяет оценить общие биологические запасы ВВР водоемов республики в 110 тыс. т ВСВ. Оценка запасов растительного сырья в озерах разного типа зарастания приведена на рис. 3.5.

Основные биологические запасы макрофитов сосредоточены в озерах гело-гидрофитного типа зарастания (33 %) и в гидрофитных озерах рдестового подтипа (23 %). Озера, относящиеся к остальным типам, зарастают слабо, имеют низкую биомассу макрофитов и, соответственно, низкое промысловое значение.

Анализ видового состава ВВР и особенностей зарастания водоемов республики позволил определить 68 водоемов, перспективных для заготовки растительного сырья и использования их в различных отраслях народного хозяйства, в их числе 11 водоемов, на которых ведутся мониторинговые наблюдения за водной растительностью (Богинское – 1524 т ВСВ, Выгонощанское – 6240 т,



Рис. 3.5. Общая биомасса гидрофитов в озерах разного типа зарастания (тонн ВСВ)

Дривяты – 923 т, Лукомское – 2325 т, Мястро – 1834 т, Ореховское 303 т, Освейское – 9590 т, Сергеевичское – 1152 т, Червоное – 3061 т, Солигорское – 3000 т и Чигиринское водохранилища – 3500 т).

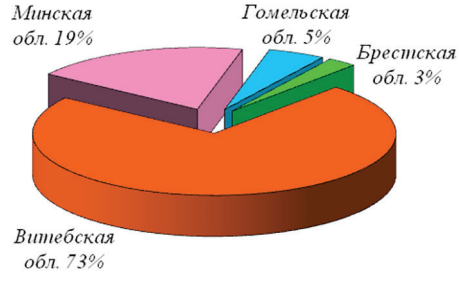


Рис. 3.6. Распределение запасов ресурсов ВВР в водоемах по областям Беларуси

Общие запасы макрофитов в водоемах, перспективных для заготовки растительного сырья, оцениваются в 82 тыс. т ВСВ (приблизительно около 400 тыс. т сырого веса), что составляет около 75 % общей ежегодно возобновляемой биомассы макрофитов в озерах республики. Основные запасы растительных ресурсов сосредоточены в озерах Витебской (43 867 т ВСВ) и Минской (11 608 т) областей. В Гомельской и Брестской сосредоточены 3061 и 1552 т общей биомассы соответственно (рис. 3.6).

3.2.5. Содержание тяжелых металлов в высшей водной растительности по данным мониторинга

Способность ВВР накапливать ТМ в концентрациях, превышающих фоновые, обуславливает их использование для выявления зон антропогенного воздействия на водные объекты. Это свойство определило их использование в системе МВР и контроля состояния водоемов (Власов 2002).

Для изучения накопления ТМ в ВВР на фоновых и техногенно загрязненных участках водоемов и водотоков Беларуси анализировались данные МВР за 2000–2015 гг. Пробы формировались из тканей ВВР наиболее распростра-

ненных ассоциаций надводных, погруженных растений и растений с плавающими листьями. Содержание химических элементов определялось методом спектрального анализа в воздушно-сухой массе растений (без корней), отобранных в период максимального развития биомассы (июль – август).

В перечень приоритетных для анализа микроэлементов вошли элементы, наиболее интенсивно накапливающиеся в макрофитах Беларуси: V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Pb, Ti, большинство из которых относится к тяжелым металлам, обладающим специфичными биогеохимическими свойствами: высокой биохимической активностью, токсичностью, канцерогенностью, тенденцией к биоконцентрированию, склонностью к гидролизу (Янин, 2002).

Анализ данных мониторинга позволил уточнить фоновые средние концентрации микроэлементов в ВВР (табл. 3.1).

Таблица 3.1. **Фоновое содержание микроэлементов в макрофитах Беларуси, мг/кг ВСВ**

Объект	Ti	V	Cr	Mn	Ni	Cu	Zn	Zr	Mo	Pb
Озера	0,63	3,95	2,43	95,5	0,746	1,20	18,9	18,6	0,12	0,87
Реки	5,66	2,96	5,28	154	1,03	2,19	8,71	4,20	0,20	0,51
Вдхр.	0,08	0,68	0,20	69,6	н.о	0,87	3,99	3,67	0,15	0,54

В целом по абсолютному содержанию в макрофитах исследуемые элементы можно объединить в четыре группы: элементы повышенной концентрации (Mn), средней (Zn, Zr, V, Cr, Ti), низкой (Cu, Pb, Ni) и очень низкой (Mo). Однако обобщенные ряды накопления растениями микроэлементов выглядят по-разному для рек, озер и водохранилищ:

озера – Mn > Zn > Zr > V > Cr > Cu > Pb > Ni > Ti > Mo;

реки – Mn > Zn > Ti > Cr > Zr > V > Cu > Ni > Pb > Mo;

водохранилища – Mn > Zr > Zn > Cr > Cu > Ti > Pb > V > Ni > Mo.

Так, озерные макрофиты в среднем отличаются высоким содержанием цинка, циркония и ванадия, речные – содержат больше титана, хрома, меди и никеля, а растения водохранилищ выделяются самыми низкими концентрациями всех элементов.

Анализ данных показал, что концентрации исследуемых элементов различаются по формациям ВВР (полностью погруженные, с плавающими листьями, надводные). Максимальные средние содержания микроэлементов, за исключением Mo, характерны для погруженных макрофитов (рис. 3.7 и 3.8).

Результаты подтверждают вывод об избирательности накопления микроэлементов водными растениями разных видов. Повышенной способностью накапливать Mn обладают роголистник и телорез, Cu – роголистник, Pb – уруть и элодея. В целом максимальными средними содержаниями большинства изученных микроэлементов (Ti, V, Mn, Ni, Cu, Zn, Zr, Pb) характеризуются харовые водоросли. Среди всех изученных видов водных растений минимальными средними концентрациями Mn отличаются манник и тростник, Cu – кувшинка, кубышка и телорез. Обращает на себя внимание невысокий процент встречаемости V, Cr, Ni, Zn, Mo в тканях растений.

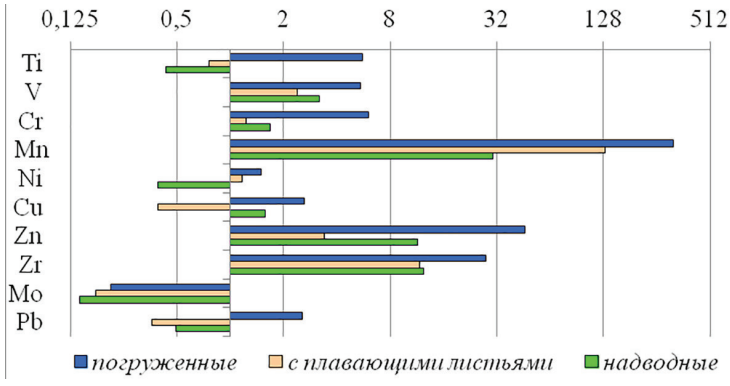


Рис. 3.7. Диаграммы содержания Mn, Cu и Pb (элементы с встречаемостью в тканях растений 100 %) в отдельных формациях макрофитов рек, озер и водохранилищ Беларуси, мг/кг ВСВ

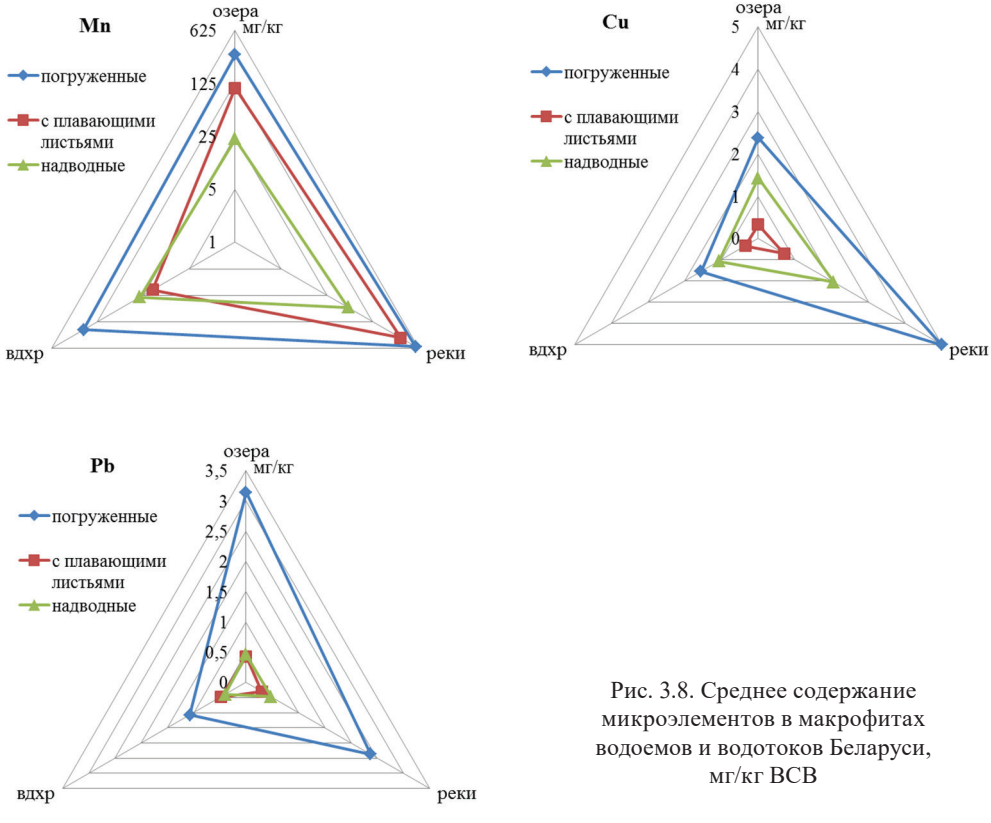


Рис. 3.8. Среднее содержание микроэлементов в макрофитах водоемов и водотоков Беларуси, мг/кг ВСВ

Для оценки влияния локального техногенного воздействия на накопление ТМ в ВВР рек вся исследуемая выборка была разделена на две подвыборки: пункты мониторинга, находящиеся в зоне локального техногенного воздействия и на относительно незагрязненной территории. Рассчитанные средние значения и пределы вариации микроэлементов представлены в табл. 3.2.

Таблица 3.2. **Содержание микроэлементов в макрофитах рек Беларуси, мг/кг ВСВ**

Элемент	В зонах локального воздействия (n = 91)			На незагрязненных территориях (n = 192)		
	Встречаемость, %	$\bar{x}$	min – max	Встречаемость, %	$\bar{x}$	min – max
Ti	82	20,0	н. о. – 737	74	3,17	н. о. – 380
V	65	8,06	н. о. – 48,3	38	2,13	н. о. – 12,5
Cr	58	4,53	н. о. – 34,3	40	5,88	н. о. – 128
Mn	98	343	н. о. – 3438	100	110	0,06–10000
Ni	53	1,01	н. о. – 13,4	33	1,13	н. о. – 17,9
Cu	100	2,55	0,12–53,7	100	2,18	0,10–96,4
Zn	26	10,5	н. о. – 49,1	20	12,5	н. о. – 170
Zr	73	6,01	н. о. – 246	57	2,23	н. о. – 109
Mo	84	0,25	н. о. – 1,44	70	0,18	н. о. – 2,84
Pb	100	1,14	0,05–23,2	95	0,52	н. о. – 36,3

Последовательность среднемноголетних содержаний элементов в растениях рек на загрязненных и незагрязненных территориях выглядит следующим образом:

– на незагрязненных территориях: Mn > Zn > Cr > Ti > Zr > Cu > V > Ni > Pb > Mo;

– в зонах локального воздействия: Mn > Ti > Zn > V > Zr > Cr > Cu > Pb > Ni > Mo.

Установлено, что в ВВР водотоков в зонах локального техногенного воздействия среднее содержание Ti, V, Mn, Zr, Pb выше по сравнению с макрофитами водотоков незагрязненных территорий. Также следует отметить более высокую встречаемость V, Cr, Ni в данных пунктах.

Для изучения пространственной дифференциации элементного состава макрофитов рек, озер и водохранилищ вся выборка данных опробования растений была сгруппирована по главным водосборам рек Беларуси. Анализировалось содержание Mn, Cu и Pb (элементы со 100%-й встречаемостью в тканях растений) отдельно по формациям макрофитов.

Средние содержания ТМ в погруженных макрофитах, обладающих высоким тестовым потенциалом, неоднородно распределены по водосборам (рис. 3.9).

Для оценки влияния природных особенностей водосборных территорий на содержание элементов в макрофитах был использован непараметрический дисперсионный анализ (Kruskal-Wallis test). Результаты теста свидетельствуют о статистически значимых различиях между основными водосборными территориями Беларуси по содержанию Mn ($H = 26{,}7$, $df = 7$, $p = 0{,}0004$), Cu ($H = 18{,}9$, $df = 7$, $p = 0{,}009$) и Pb ($H = 22{,}5$, $df = 7$, $p = 0{,}002$). Апостериорные сравнения показали, что наиболее контрастны различия по содержанию Mn в погруженных макрофитах между водосбором Березины и Днепра, Березины и Сожа, Pb – водосбором Западного Буга (минимальное содержание) и Немана (максимальное содержание), Cu – водосбором Сожа (максимальное содержание) и Западного Буга (минимальное содержание) (рис. 3.10).

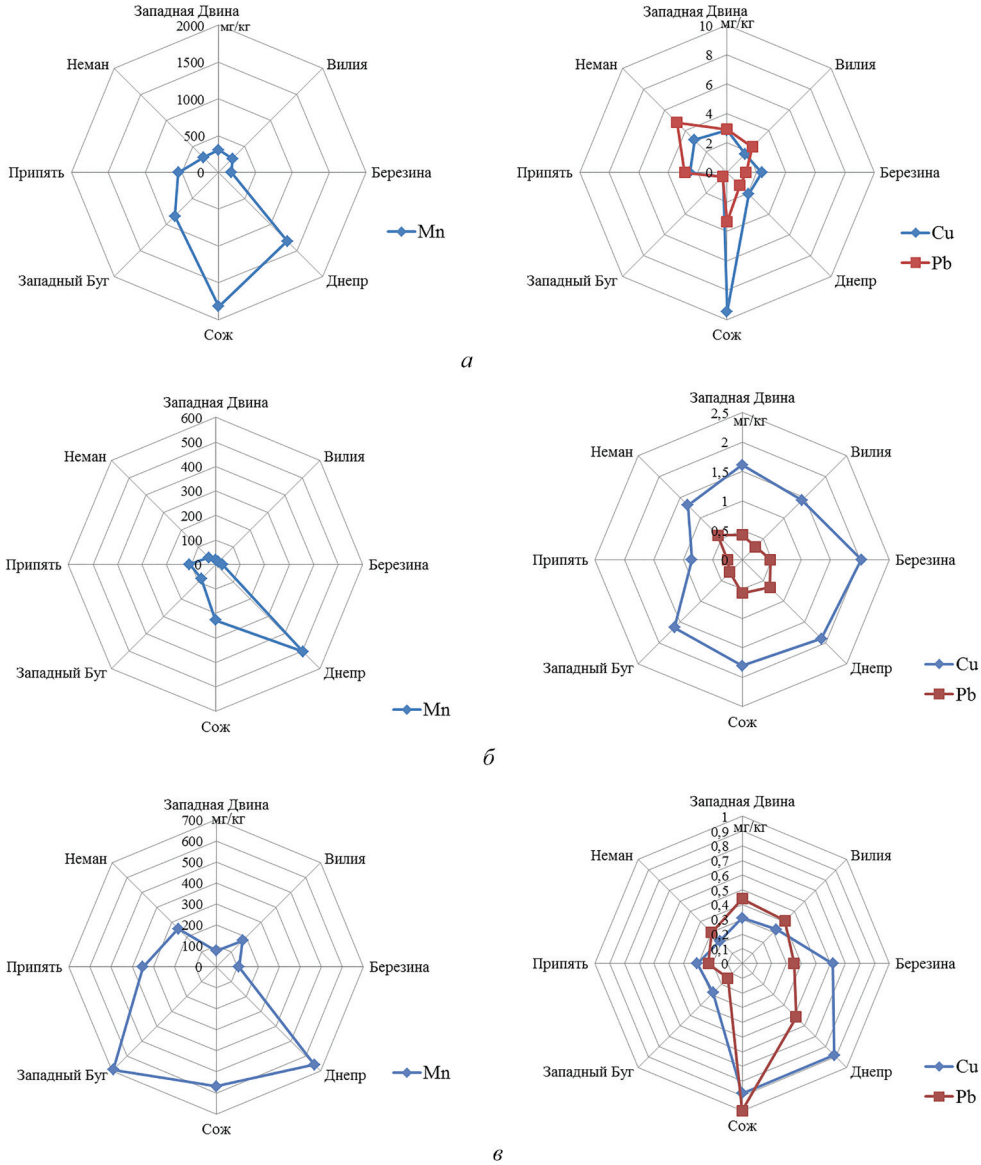


Рис. 3.9. Диаграммы содержания микроэлементов в макрофитах:
а – погруженных, *б* – надводных, *в* – с плавающими листьями,
в разрезе бассейнов главных рек Беларуси, мг/кг ВСВ

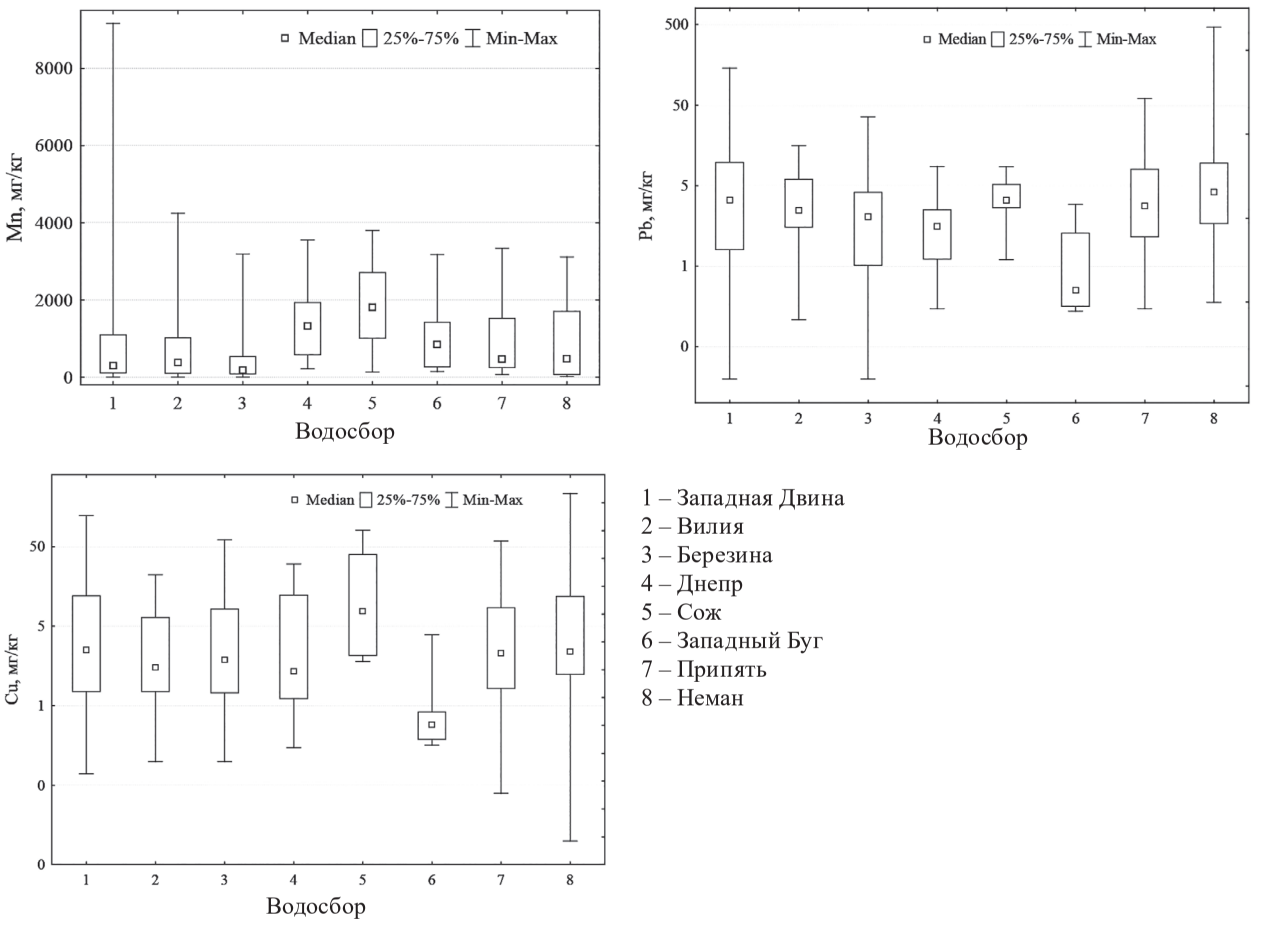


Рис. 3.10. Содержание микроэлементов в погруженных макрофитах в разрезе бассейнов главных рек Беларуси, мг/кг ВСВ

На рис. 3.11 отражены относительные (к среднему) содержания элементов в погруженных макрофитах озер в разрезе водосборов. Концентрации Mn, значительно превышающие средние, характерны для озер бассейнов рр. Припять и Западный Буг; Cu – озер бассейнов рр. Припять и Неман; Pb – озер бассейнов рр. Неман и Сож. Повышенным содержанием всех исследуемых элементов в погруженных макрофитах озер выделяется бассейн р. Припять, пониженным – бассейны рр. Березина, Днепр и Вилия.

Для растений, относящихся к группе надводных макрофитов, характерно избирательное накопление изученных элементов, особенно заметно пониженное содержание марганца. Данная особенность проявляется даже на урбанизированных территориях (Уфимцева, Терехина 2005). Рассматривая пространственные особенности распределения исследуемых элементов в макрофитах надводных и с плавающими листьями, следует отметить, что выявлены статистически значимые различия между водосборными территориями главных рек Беларуси по содержанию Mn в ВВР данных формаций (H = 37,2–52,3, df = 7, p < 0,001). Апостериорные сравнения показали, что между водосборной территорией Западной Двины (минимальное содержание) и водосборами Днепра, Сожа и Западного Буга (повышенные содержания) отмечается наибольшая контрастность по содержанию Mn в макрофитах с плавающими листьями (p < 0,05).

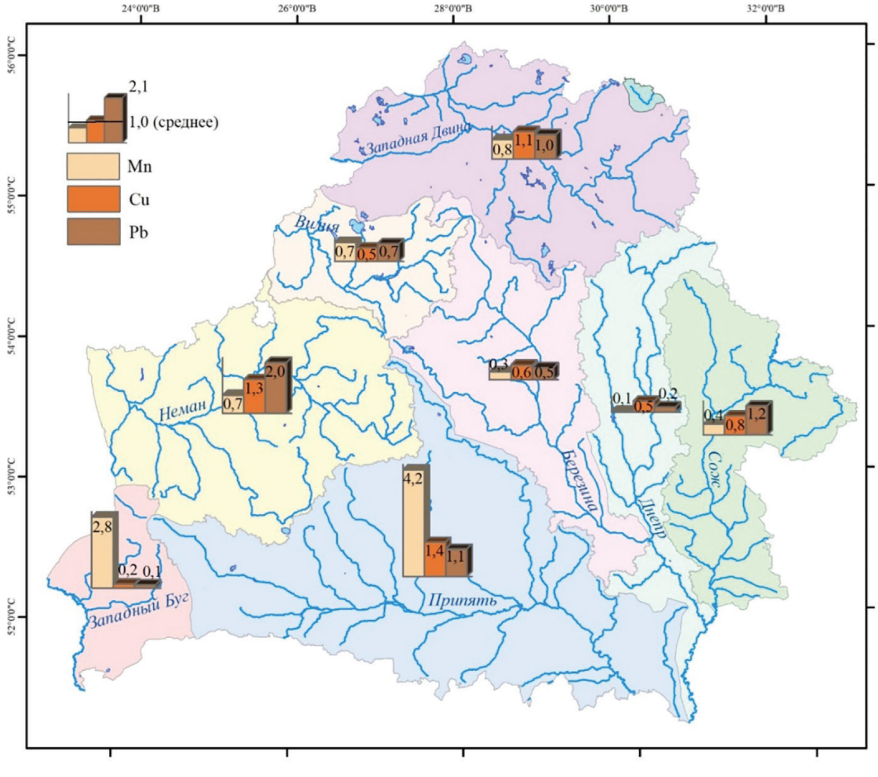


Рис. 3.11. Относительное содержание микроэлементов в погруженных макрофитах озер в разрезе бассейнов главных рек Беларуси

Для сопряженного анализа содержания микроэлементов в системе «донные отложения – макрофиты» был рассчитан коэффициент биологического поглощения (КБП) микроэлементов, который отражает интенсивность их перехода из донных осадков в растительную массу и рассчитывается как отношение содержания элемента в золе растения к содержанию в золе субстрата, на котором растение произрастает. При КБП > 1 элемент в золе растения накапливается по сравнению с донным осадком, при КБП < 1 захватывается не в полной мере. Элементы по интенсивности накопления погруженными макрофитами и растениями с плавающими листьями выстраиваются в ряд Mn > Cu > Pb, который характеризует зональную фоновую специализацию растений (Уфимцев, Терехина, 2005) (табл. 3.3).

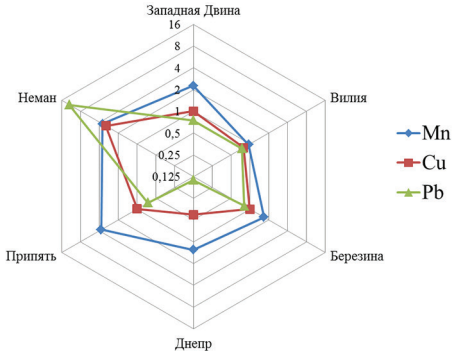
Таблица 3.3. **Интенсивность биологического поглощения Mn, Cu, Pb водными растениями Беларуси**

Группа растений	КБП Mn		КБП Cu		КБП Pb	
	водоемы	водотоки	водоемы	водотоки	водоемы	водотоки
Погруженные	2,27	2,17	1,00	1,88	0,75	0,43
Надводные	0,70	0,64	1,99	1,31	0,29	0,30
С плавающими листьями	1,51	3,65	0,25	0,33	0,17	0,19

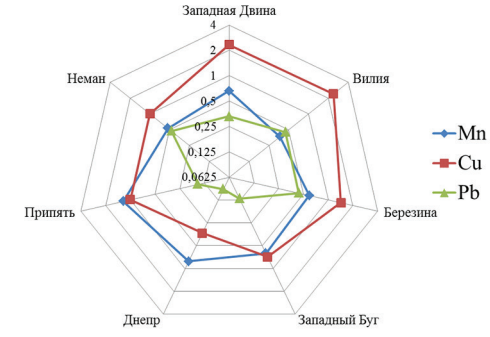
Установлены статистически значимые различия по интенсивности поглощения Mn, Cu, Pb из донных осадков между группами растений. Для погруженных макрофитов характерно слабоинтенсивное накопление Mn и Cu и отсутствие накопления Pb. Для надводных макрофитов характерно концентрирование по сравнению с донным осадком только Cu, а для растений с плавающими листьями – только Mn.

В разрезе водосборов главных рек Беларуси выявлены статистически значимые различия в интенсивности поглощения погруженными макрофитами водоемов Mn ($H = 14{,}7$, $df = 5$, $p = 0{,}011$) и Pb ($H = 20{,}2$, $df = 5$, $p = 0{,}001$). Для надводных макрофитов и макрофитов с плавающими листьями по интенсивности поглощения Mn, Cu и Pb статистически значимых различий между водосборами не обнаружено (рис. 3.12).

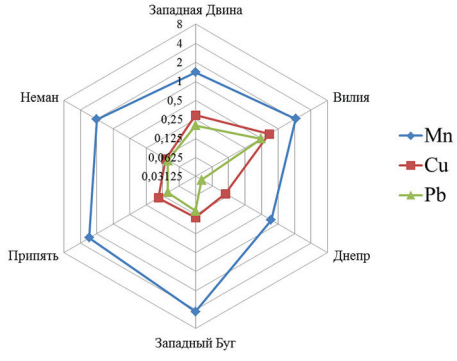
Выявлены статистически значимые различия между водосборными территориями по интенсивности поглощения погруженными макрофитами рек Mn ($H = 31{,}5$, $df = 6$, $p < 0{,}001$) и Cu ($H = 47{,}3$, $df = 7$, $p < 0{,}001$). Наиболее контрастны отличия по КБП Mn между водосборами рек Западная Двина, Сож, Березина (КБП > 2,5), с одной стороны, и рр. Вилия и Неман (КБП < 1), с другой, по КБП Cu – между водосборами рр. Западная Двина и Вилия (КБП > 4) и рр. Днепр, Сож, Припять (КБП < 1). Также установлены статистически значимые различия между водосборами по интенсивности поглощения надводными макрофитами рек Mn ($H = 19{,}6$, $df = 6$, $p < 0{,}003$) и Cu ($H = 28{,}2$, $df = 7$, $p < 0{,}001$) (рис. 3.13).



а

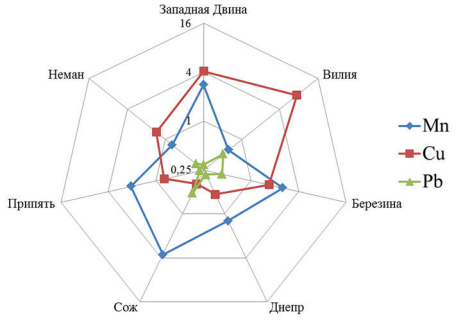


б

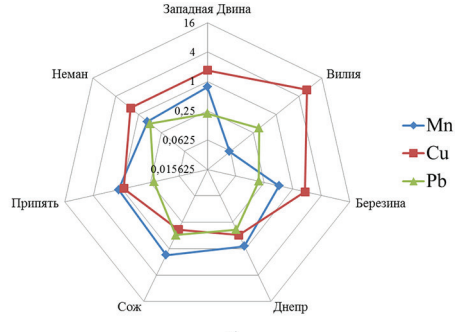


в

Рис. 3.12. КБП Mn, Cu, Pb для макрофитов озер: *а* – погруженных; *б* – надводных; *в* – с плавающими листьями, в разрезе бассейнов главных рек Беларуси



а



б

Рис. 3.13. КБП Mn, Cu, Pb для макрофитов рек:
а – погруженных; *б* – надводных в разрезе бассейнов главных рек Беларуси

3.3. Использование данных мониторинга водной растительности

Полученные в процессе мониторинговых наблюдений данные, характеризующие состояние ВВР и среду ее обитания на КУ МВР, позволяют вести учет и готовить информацию для внесения в базы данных информационно-справочной системы НСМОС РБ.

Пользователями информации, полученной в рамках МВР, являются:

– органы государственного управления: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Министерство спорта и туризма Республики Беларусь, Инспекция по охране животного и растительного мира при Президенте Республики Беларусь, Управление делами Президента Республики Беларусь, областные и городские комитеты, районные инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды;

– государственные природоохранные учреждения ООПТ;

– научные организации, обеспечивающие научное и методическое сопровождение МВР;

– учреждения образования и научные организации сельскохозяйственного, рыбохозяйственного, биологического и экологического профилей;

– организации, заинтересованные в использовании ресурсов ВВР.

Полная информационная база данных по видовому составу, распространению и запасам ресурсообразующих видов ВВР водоемов республики составлена, хранится и пополняется в НИЛ озероведения Белорусского государственного университета (далее – БГУ). В Сборнике нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды (выпуск 31, 2001 г.) опубликованы рекомендации по охране и рациональному использованию, а также методика оценки ресурсной значимости ВВР Республики Беларусь.

База данных мониторинга водной растительности включена в Государственный регистр информационных ресурсов. База данных «Химическое загрязнение рек и озер Беларуси», содержащая данные по содержанию ТМ в макрофитах и донных отложениях рек и озер, в том числе объектов мониторинга МВР, включена в Базу НТП БГУ (зарегистрирована в Государственном регистре информационных ресурсов).

Аналитическая записка «Оценка состояния водной растительности озер и рек Минской области по данным мониторинга» используется в работе Минского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды при анализе экологического состояния озерных и речных систем Минской области.

Научно-методические разработки в области МВР используются в учебном процессе кафедры геоэкологии географического факультета БГУ при чтении лекций и выполнении практических работ по курсам «Геоэкология лимносистем», «Менеджмент мониторинга окружающей среды», проведении учебных практик, написании курсовых и дипломных работ.

3.4. Проблемы и перспективы развития мониторинга водной растительности

Завершено формирование сети мониторинга ВВР, включающей пункты наблюдений на озерах (46 КУ), водохранилищах (5 КУ) и реках (40 КУ на 23 реках). На 76 КУ проведены многократные наблюдения. На основе анализа об-

разцов растений, донных отложений и проб воды, отобранных на КУ, составленных схем зарастания озер и обследованных участков рек дана характеристика водной растительности и среды ее обитания. Произведена оценка ресурсного потенциала водной растительности, определено экологическое состояние водных экосистем. Выявлены угрозы состоянию водоемов, разработаны предложения по регулированию и минимизации негативной антропогенной нагрузки на водные экосистемы. Подготовлена информация о характере развития водной растительности, редких, исчезающих и реликтовых растениях, зарастании пляжей. РУП «Институт рыбного хозяйства» представлены материалы оценки кормовой базы растительноядных рыб.

Проведение многолетних наблюдений за состоянием ВВР и среды ее обитания в ходе реализации целей и задач МВР в рамках НСМОС позволили выявить ряд проблемных вопросов, связанных с изменением качества, состава и количества ВВР, в том числе редких и охраняемых видов, антропогенным загрязнением и эвтрофированием водной среды.

Наиболее распространенными причинами антропогенного изменения растительного мира озер и рек Беларуси являются воздействие гидротехнического строительства, осушительной мелиорации, объектов промышленного и сельскохозяйственного производства, селитебных территорий и рекреации, изъятие ресурсов. Антропогенное воздействие ведет к изменениям в видовом составе и развитии ВВР: появлению монодоминантных зарослей из устойчивых к изменению условий среды видов в сообществе гидробионтов, увеличению биомассы первичных продуцентов или сокращению площади распространения и биомассы водных растений, снижению биомассы автотрофных организмов.

К основным проблемам, решение которых определяет перспективы развития МВР, можно отнести:

необходимость оптимизации наблюдательной сети в трех основных направлениях: расширение географического охвата наблюдательной сети; мониторинг ВВР на КУ, находящихся под влиянием новых видов воздействия вновь созданных объектов. Потребность в расширении сети пунктов наблюдения продиктована необходимостью контроля воздействия глобального изменения климата на развитие растительности водоемов и водотоков внутренних вод и оценки тенденций проявления процессов трансформации и загрязнения в условиях планируемой интенсификации сельскохозяйственного производства, строительства крупных промышленных объектов энергетического комплекса (Белорусская АЭС, Гродненская и Полоцкая ГЭС);

совершенствование методов наблюдений и анализа данных (использование ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования Земли, телеметрических и более совершенных аналитических методов).

Глава 4

МОНИТОРИНГ ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ И ГРИБОВ

И. П. ВОЗНЯЧУК, Л. В. СЕМЕРЕНКО

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси»

4.1. Концепция мониторинга охраняемых видов растений и грибов

Процесс антропогенной трансформации естественных природных комплексов сопровождается многими нежелательными последствиями для фитобиоты: сокращением численности и деградацией популяций ряда видов растений, общим обеднением флоры, уменьшением генетического разнообразия отдельных видов и т. д. Наиболее уязвимыми обычно оказываются высокоспециализированные виды растений, а также виды-реликты и виды, произрастающие на границе ареалов распространения или за их пределами.

Вопросы охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов дикорастущих растений в Беларуси регулируются рядом нормативных правовых актов, к числу которых можно отнести:

– законы, регулирующие отношения в области сохранения растительного мира в целом (Закон Республики Беларусь «О растительном мире» от 14.06.2003 № 205-З, в ред. от 18.07.2016 № 402-З, Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» от 26.11.1992 № 1982-XII, в ред. 31.12.2017 № 86-З);

– законы, регулирующие отношения в области использования и охраны отдельных природных объектов (Лесной кодекс Республики Беларусь, Водный кодекс Республики Беларусь, Кодекс о земле Республики Беларусь);

– законы, регулирующие отношения в области сохранения отдельных экосистем и природных комплексов (Закон Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях» № 3335-XII от 20.10.1994, в ред. от 30.12.2015 № 341-З);

– акты законодательства, определяющие механизмы рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды (постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь «Об установлении списков редких и находящихся под угрозой исчезновения на территории Республики Беларусь видов диких животных и дикорастущих растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь» от 9.06.2014 № 26 и др.);

– нормативные правовые акты, регулирующие отношения в области сохранения растительного мира в соответствии с рядом международных конвенций, стороной которых является Республика Беларусь (Конвенция ООН о биологическом разнообразии, Конвенция о защите мирового культурного

и природного наследия, Конвенция об охране водно-болотных угодий, Конвенция по международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС), Конвенция о создании Организации защиты растительного мира Европы и Средиземноморья, Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер, Соглашения государств – членов СНГ о взаимодействии в области экологии и охраны окружающей природной среды и другие).

Практика сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов дикорастущих растений на территории Республики Беларусь сочетает в себе как прямые, так и косвенные, пассивные и активные формы охраны, а именно:

– выявление новых и инвентаризация уже известных популяций редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений;

– ведение Красной книги Республики Беларусь, государственного кадастра растительного мира и баз данных;

– изучение охраняемых видов по специальной единой программе и методике;

– оформление охранных документов (паспортов и охранных обязательств) и передача популяций под охрану землепользователям;

– регулирование изъятия растений (и/или их частей) из мест естественного произрастания;

– установление штрафных санкций за повреждение или несанкционированный сбор охраняемых растений и изменение условий их среды обитания;

– контроль над природопользованием в местах произрастания охраняемых видов;

– образовательно-просветительская деятельность;

– пропаганда охраны растительного мира и т. д.

Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений предусматривает охрану их конкретных популяций и условий их произрастания. Для осуществления данной стратегии необходима целенаправленная работа по оценке современного состояния этих популяций, создающая основу для последующего изучения динамики популяционных процессов, что позволяет прогнозировать перспективы конкретных популяций и аргументированно обосновывать меры по их поддержанию (сохранению) и, при необходимости, по расширению их границ и восстановлению численности с учетом выявленных и потенциальных негативных факторов среды обитания. Эти исследования являются основной составляющей частью мониторинга охраняемых видов растений и грибов, который может рассматриваться как одна из практических мер реализации стратегии сохранения охраняемых видов растений.

В Беларуси эколого-биологические исследования популяций редких видов дикорастущей флоры до последнего времени не были интегрированы в государственные программы и носили по этой причине несистемный, нерегулярный характер. В 2006 г. мониторинг охраняемых видов растений и грибов

включен отдельным направлением в блок «Мониторинг растительного мира» Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь (далее – НСМОС).

Мониторинг охраняемых видов растений и грибов (далее – МОВР) – система регулярных наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния популяций охраняемых видов растений и грибов, а также среды их обитания под воздействием природных и антропогенных факторов.

Цель МОВР – информационное обеспечение государственных органов и заинтересованных юридических лиц достоверной и своевременной информацией о состоянии популяций охраняемых видов растений, необходимой для принятия оперативных управленческих решений в области сохранения биологического разнообразия растительного мира, разработки научно-обоснованных рекомендаций по их практической охране.

Задачи МОВР:

– оценка динамики численности и состояния популяций охраняемых видов растений;

– выявление факторов, негативно влияющих на состояние и динамику популяций охраняемых видов растений;

– прогноз изменения состояния популяций охраняемых видов и среды их обитания;

– оценка эффективности принятых мер по охране видов растений, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь, и разработка (при необходимости) предложений по улучшению экологической ситуации в местах их произрастания;

– накопление результатов мониторинга и их предоставление заинтересованным лицам и организациям.

Объекты МОВР: популяции охраняемых в соответствии с международными договорами Республики Беларусь или занесенных в Красную книгу Республики Беларусь видов растений и грибов, а также среда их произрастания.

Определяемые показатели. Принципы выбора показателей МОВР:

– информативность (приоритет наблюдениям, наиболее точно характеризующим состояние объектов растительного мира и среду их обитания);

– технологичность (возможность использования технических средств, приборов, оборудования и современных методик);

– экономичность (применение простых и доступных методов измерений с минимальным количеством аналитических определений).

При ведении мониторинга в отношении охраняемых растений определяются следующие показатели (или часть из них), отражающие состояние популяции и окружающей среды:

– площадь, занимаемая популяцией (по внешнему контуру), кв. м или га;

– численность популяции (количество особей, клонов, парциальных кустов или иных счетных единиц), шт;

– плотность (минимальная/средняя/максимальная), шт/м^2 или шт/га;

– проективное покрытие, %;

– обилие вида, балл;

– возрастной спектр популяции, %;

– тип популяции;

– возобновление популяции, балл;

– мощность генеративных особей, см, шт;

– поврежденность растений (в %) с оценкой характера повреждения;

– жизненность популяции, балл;

– фенологическая фаза развития растений;

– видовой состав фитоценоза;

– категории и степени (в баллах) проявления негативного воздействия (угроз) природного и антропогенного происхождения на состояние популяции.



Методика проведения МОВР в составе НСМОС утверждена Постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 27.07.2009 № 405.

Формат протокола наблюдений. В полевых условиях при закладке пункта наблюдений заполняется «Паспорт постоянного пункта наблюдений». В паспорт вносится следующая информация:

– географическая привязка объекта мониторинга с указанием административно-территориального и административно-хозяйственного адреса, даты описания и его исполнителей;

– схема размещения ППН и учетных (пробных) площадок на ППН;

– характеристика экотопических условий, структуры и видового состава фитоценоза, в состав которого входит наблюдаемый вид, с описанием видового состава по ярусам;

– характеристика негативных факторов среды обитания, влияющих на состояние наблюдаемых популяций;

– характеристика состояния популяции;

– характеристика биометрических показателей отдельных особей.

В природе ППН привязывается к хорошо заметным стабильным ориентирам: квартальным просекам, трассам коммуникаций, геодезическим знакам, дорогам и т. п., имеющим место на карте масштаба 1:100 000 или 1:50 000. В лесу на ППН маркируется центральное дерево. По периметру дерева на высоте 1,5–2 м краской рисуется сплошная линия, над которой наносится надпись: МРМ/КК–№… (номер согласовывается с ИАЦ мониторинга растительного мира). На безлесных территориях маркировка наносится на столбик высотой 1–1,2 м, который вкапывается в центре ППН. У водных объектов ориентир (дерево, валун, репер, столбик) выбирается или устанавливается на берегу (ил. 4.1).



Ил. 4.1. Пункт наблюдений за состоянием популяции морошки приземистой в Мядельском р-не Минской обл.

Сроки проведения наблюдений. Наблюдения осуществляются в период, индивидуально установленный для каждого вида растений в зависимости от его биологических особенностей. Для цветковых растений они должны совпадать с периодом цветения и плодоношения, для плаунов, хвощей, папоротников, мохообразных, лишайников, водорослей и голосеменных растений – с периодом летней вегетации, грибов – с периодом развития плодовых тел.

Периодичность проведения наблюдений. Наблюдения проводятся с интервалом в 1–5 лет в зависимости от состояния конкретных популяций, характера и степени негативного воздействия на них, биологических особенностей вида; периодичность наблюдений на конкретных ППН устанавливается при их закладке.

Принципы размещения и выделения пунктов наблюдений. МОВР осуществляется на постоянных пунктах наблюдений (далее – ППН). Очевидно, что обеспечить проведение наблюдений за всеми выявленными популяциями видов Красной книги практически невозможно и нецелесообразно. Отбор популяций для мониторинга основывается на оценке уязвимости вида, местных (региональных) условий с использованием следующих принципов:

– приоритетность охвата сетью ППН популяций видов растений, подверженных наибольшему риску исчезновения (касается видов I–II категорий охраны);

– пространственная равномерность охвата сетью ППН популяций каждого конкретного вида (касается видов III–IV категорий охраны);

– репрезентативность сети ППН в отношении совокупности известных местонахождений конкретного охраняемого вида;

– репрезентативность ППН в отношении величины наблюдаемой популяции вида, что достигается полным включением популяции в границы ППН,

или, в случае значительного размера популяции, репрезентативность включенной в состав ППН части популяции;

– репрезентативность ППН в отношении эколого-фитоценотических условий среды обитания, характерной для конкретного охраняемого вида;

– преимущественное размещение ППН на особо охраняемых природных территориях (ненарушенных или слабо нарушенных);

– перспективность популяций в биологическом отношении (касается видов III–IV категорий охраны; основные характеристики: многочисленность, успешность возобновления).

Проектная (планируемая) численность пунктов наблюдений. Проектная численность ППН определяется отдельно по каждому виду растения, исходя из степени его уникальности для территории Беларуси, степени угрозы существованию его популяций, транспортной доступности и наличия материальных ресурсов. Совокупность ППН образует сеть МОВР.

В 4-е издание Красной книги Республики Беларусь включено 303 вида растений и грибов. При этом в Беларуси произрастают 39 видов растений, имеющих статус охраняемых в Европе. В соответствии с этим проектная мощность сети МОВР определяется отдельно по каждому виду растений, исходя из числа известных популяций, степени их уникальности для территории Беларуси, а также степени угрозы существованию их популяций, что в совокупности составляет 550–600 пунктов наблюдений.

По состоянию на 01.01.2018 сеть мониторинга охраняемых видов растений составляет 269 ППН, на основе которых оценивается жизненность 124 видов охраняемых растений: 112 видов сосудистых растений, 3 видов мохообразных, 7 видов лишайников и 2 – грибов. Это составляет 47 % от проектной мощности сети. Распределение объектов мониторинга охраняемых видов растений на территории Беларуси отражено на рис. 4.1.

Пункты наблюдений заложены в Витебской – 81, Брестской – 66, Гродненской – 53, Гомельской – 34, Минской – 26, Могилевской – 9 ППН областях. Значительная часть из них развернута на особо охраняемых природных территориях: в Березинском биосферном заповеднике – 22 ППН, в национальных парках – 52 ППН («Припятский» – 17, «Браславские озера» – 16, «Беловежская пуща» – 12, «Нарочанский» – 7) и в 15 заказниках республиканского значения – 75 («Средняя Припять» – 9, «Красный бор» – 7, «Луково» – 7, «Днепро-Сожский» – 6, «Замковый лес» – 5, «Липичанская пуща» – 5, «Озеры» – 4, «Ружанская пуща» – 4, «Хмелевка» – 4, «Освейский» – 3, «Прибужское Полесье» – 3, «Ельня» – 3, «Докудовский» – 2, «Корытинский мох» – 2, «Синьша» – 1).

Из общего количества 47 ППН охватывают 28 видов сосудистых растений, 1 вид мохообразных и 2 вида лишайников, относящихся к наивысшей национальной природоохранной значимости (I категория уязвимости): астранция большая (2 ППН), бодяк серый (1), борец обыкновенный (1), бровник одноклубневый (2), валериана двудомная (1), горошек гороховидный (1), жирянка обыкновенная (2), зверобой четырехкрылый (2), камнеломка болотная (1),

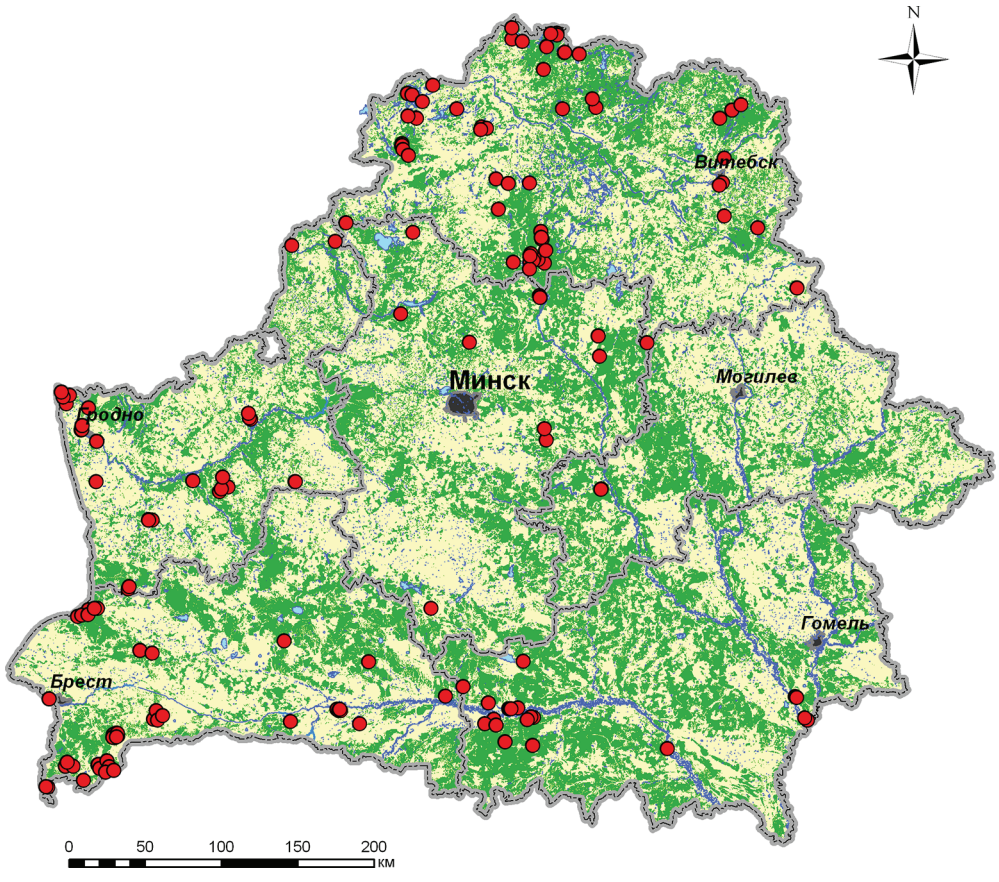


Рис. 4.1. Локальная сеть пунктов наблюдения МОВР в Республике Беларусь

козелец голый (1), крестовник приручейный (1), лапчатка скальная (1), лобелия Дортмана (2), меч-трава обыкновенная (2), многорядник шиповатый (1), мытник Кауфмана (1), надбородник безлистный (1), осока приземистая (1), пихта белая (3), прибрежница одноцветковая (1), пунктелия грубоватая (2), реброплодник австрийский (1), тофильдия чашечковая (1), умбиликария обугленная (2), цинклидотус дунайский (4), цинна широколистная (2), чистоуст величавый (1), щитолистник обыкновенный (1), ятрышник обожженный (2) и ячменеволоснец европейский (3).

65 ППН охватывают 28 охраняемых видов сосудистых растений, 1 вид мохообразных, 1 вид лишайников и 1 гриба (II категория уязвимости): береза карликовая (4 ППН), борец шерстистоустый (5), бубенчик лилиелистный (3), волчник боровой (1), гроздовник ромашколистный (2), кизильник черноплодный (2), клевер красноватый (2), кострец Бенекена (4), крапива киевская (2), кубышка малая (1), ладьян трехнадрезный (1), ломонос прямой (2), лосняк Лёзеля (2), мерингия бокоцветковая (1), морошка приземистая (8), мытник скипетровидный (1), мякотница однолистная (3), омела австрийская (1), осока воло-

совидная (1), осока малоцветковая (2), пельтигера горизонтальная (2), плющ обыкновенный (2), подмаренник красильный (2), риччия желобчатая (2), солонечник русский (1), тайник сердцевидный (2), трищетинник сибирский (2), хаммарбия болотная (1), фомитопсис розовый (1), ятрышник дремлик (2) и ятрышник клопоносный (1).

89 ППН охватывают 36 видов сосудистых растений, 2 вида мохообразных и 4 вида лишайников (III категория уязвимости): берула (сиелла) прямая (7 ППН), венерин башмачок настоящий (7), волжанка обыкновенная (1), горечавка крестообразная (6), горичник олений (1), гроздовник многораздельный (5), дремлик темно-красный (4), дудник болотный (1), зверобой горный (1), змееголовник Руйша (2), ива черничная (1), кадило сарматское (4), камнеломка зернистая (1), клюква мелкоплодная (2), кокушник длиннорогий (1), крестовник приречный (1), кувшинка белая (1), лапчатка белая (1), лобария легочная (6), лук медвежий или черемша (4), любка зеленоцветковая (4), медуница мягонькая (1), овсяница высокая (1), одноцветка одноцветковая (2), осока малоцветковая (1), пармотрема паклевидная (2), пусторебрышник обнаженный (2), пухонос альпийский (1), пушица стройная (1), пыльцеголовник длиннолистный (2), пыльцеголовник красный (3), рододендрон желтый (1), росянка промежуточная (1), скерда мягкая (1), слива колючая (2), сфагнум мягкий (1), центрелия центрариевидная (3), шелковник Кауфмана (1).

62 ППН охватывают 22 вида сосудистых растений (IV категория уязвимости): альдрованда пузырчатая (2 ППН), баранец обыкновенный (3), ветреница лесная (3), дрок германский (1), живучка пирамидальная (1), зубянка клубненосная (4), касатик сибирский (4), купальница европейская (2), ликоподиелла заливаемая (2), лилия кудреватая (4), Линнея северная (2), менегацция пробуравленная (1), многоножка обыкновенная (4), овсяница высокая (1), осока теневая (2), прострел луговой (2), прострел раскрытый (1), сальвиния плавающая (2), спарассис курчавый (2), тайник яйцевидный (3), фиалка топяная (3), чина горная (1), шалфей луговой (1), шпажник черепитчатый (5).

4.2. Результаты мониторинга охраняемых видов растений и грибов

Основные характеристики местоположения и местообитания популяций охраняемых видов на момент включения в сеть мониторинга отражены в приложении Г. В табл. 4.1 приведена краткая характеристика состояния популяций с указанием типа динамики, установленного при повторных наблюдениях, факторах угроз и степени их проявления, оцененных при закладке ППН и при повторных наблюдениях. Кроме того, в таблице (столбец 4) представлена информация о количестве известных популяций (по публикациям, гербарным сборам, устным сообщениям специалистов, научным отчетам и оригинальным наблюдениям), проектной численности (с указанием % от общего количества) и количестве действующих ППН (с указанием % заложенных от проектного количества).

Таблица 4.1. **Размещение и численность пунктов наблюдений МОВР, обобщенная характеристика жизненности популяций и угроз их существованию**

№ п/п	Название вида	Кат. охраны	Кол-во известных популяций, шт./ проектная числ-ть ППН, шт (%) / кол-во действующих ППН, шт. (%)	Районы, в которых заложены пункты наблюдений, год закладки (год повторного наблюдения)	Уровень жизненности* популяций при закладке (уровень жизненности или тип динамики при повторном наблюдении)	Факторы угроз и степень проявления (балл**)	
						при закладке	при повторных наблюдениях
1.	Альдрованда пузырчатая	II	12 4 (33) 2 (50)	Лепельский 2009	Высокий	Не выявлены	
				Малоритский 2008 (2012)	Средний (стабильный)	Рекреация (2), прогон скота (2), загрязнение мусором (2)	Рекреация (2)
2.	Астранция большая	I	4 2 (50) 2 (100)	Волковысский 2008	Низкий – критический (критический)	Природные сукцессии (3)	Не выявлены
				Каменецкий 2010	Низкий – критический (регрессивный тип динамики согласно ранним описаниям)	Природные сукцессии (3)	Не выявлены
3.	Баранец обыкновенный	IV	>100 10 (< 10) 3 (70)	Брестский 2008 (2012)	Низкий (стабильный)	Зоогенное нарушение почвы (3)	Рекреация (1)
				Гродненский 2006	Средний	Рекреация (1), загрязнение биологическое (1)	Не выявлены
				Дятловский 2007 (2012)	Средний (низкий)	Не выявлены	Рубки леса (сопредельного выдела) (3)
4.	Береза карликовая	II	13 5 (38) 4 (80)	Круглянский 2008	Средний	Рекреация (1), пожары (1)	Не выявлены
				Лепельский 2008	Высокая	Болезни (1)	Не выявлены
				Миорский 2008	Средний	Рекреация (1), пожары (1)	Не выявлены
				Россонский 2007	Средний	Рекреация (1)	Не выявлены

5.	Берула (Сиелла), или Поречница прямая	III	28 7 (25) 7 (100)	Городокский 2009 (2014)	Средний (высокий)	Не выявлены	Не выявлены
				Гродненский 2006	Средний	Рекреация (1)	Не выявлены
				Гродненский 2006	Средний	Рекреация (1)	Не выявлены
				Дятловский 2007 (2012)	Средний (низкий)	Рекреация (1), зоогенное нарушение почвы (1)	Обмеление ручья и, как следствие, зарастание осоками, дудником и таволгой (4)
				Логойский 2017	Низкий	Техногенное загрязнение (сточные воды автодороги) (2), засухи (обмеление водотока) (2)	Не выявлены
				Пинский 2008	Высокий	Не выявлены	Не выявлены
				Пуховичский 2017	Средний	Техногенное загрязнение (сточные воды автодороги) (2)	Не выявлены
6.	Бодяк серый	I	1 1 (100) 1 (100)	Климовичский 2014 (2016)	Критический (не выявлен)	Природные сукцессии (задернение и зарастание высокотравьем) (4)	Антропогенное нарушение почвы (распашка) (5)
7.	Борец обыкновенный	I	1 1 (100) 1 (100)	Витебский 2011 (2012, 2016)	Низкий (стабильный)	Загрязнение мусором (2), рекреация (2)	Рекреация (2)

Продолжение табл. 4.1

№ п/п	Название вида	Кат. охраны	Кол-во известных популяций, шт./ проектная числ-ть ППН, шт (%) / кол-во действующих ППН, шт. (%)	Районы, в которых заложены пункты наблюдений, год закладки (год повторного наблюдения)	Уровень жизненности* популяций при закладке (уровень жизненности или тип динамики при повторном наблюдении)	Факторы угроз и степень проявления (балл**)	
						при закладке	при повторных наблюдениях
8.	Борец шерстистоустый	II	5 3 (60) 5 (100)	Витебский 2015	Средний	Не выявлены	Не выявлены
				Витебский 2015	Низкий	Не выявлены	Не выявлены
				Витебский 2015	Низкий	Не выявлены	Не выявлены
				Городокский 2012 (2014)	Низкий (стабильный)	Природные сукцессии (2)	Природные сукцессии (2)
				Дубровенский 2011	Низкий	Природные сукцессии (зарастание ивой и ольхой) (2)	Не выявлены
9.	Бровник одноклубневый	I	9 2 (22) 2 (100)	Верхнедвинский 2008 (2013)	Высокий (стабильный),	Природные сукцессии (1)	Не выявлены
				Докшицкий 2009 (2013)	Средний (стабильный)	Рекреация (1), природные сукцессии (2)	Не выявлены
10.	Бубенчик лилиелистный	II	11 3 (27) 2 (67)	Мозырский 2011	Средний (стабильный согласно ранним описаниям)	Размножение фитофагов (1)	Не выявлены
				Речицкий 2010	Средний	Природные сукцессии (2)	Не выявлены
11.	Валериана двудомная	I	2 1 (50) 1 (100)	Пуховичский 2011 (2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017)	Низкий – критический (регрессивный тип динамики согласно ранним описаниям / 2012–2014 стабильный низкий – критический / 2015–2017 стабильный средний)	Изменение гидрологического режима в сторону осушения (3), природные сукцессии (зарастание древесно-кустарниковой растительностью) (4)	В 2014 удалена древесно-кустарниковая растительность, в 2016 проведены работы по восстановлению луговины

12.	Венерин башмачок настоящий	III	38 8 (21) 7 (88)	Березовский 2007 (2012)	Средний (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены
				Брестский 2007 (2012)	Средний (стабильный)	Рубки леса (2)	Рубки леса (2)
				Кобринский 2007 (2012)	Средний (стабильный)	Зоогенное нарушение почвы (1)	Не выявлены
				Кобринский 2007 (2012)	Средний (стабильный)	Рекреация (3), гидромелиорация (1)	Рекреация (3)
				Малоритский 2007 (2012)	Средний (стабильный)	Рубки леса (2), зоогенное нарушение почвы (1)	Рубки леса (2)
				Малоритский 2007 (2012)	Средний (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены
				Малоритский 2010	Средний	Не выявлены	Не выявлены
13.	Ветреница лесная	IV	47 7 (15) 3 (43)	Браславский 2011 (2012, 2013, 2014, 2016)	Высокий (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены
				Малоритский 2008 (2012)	Высокий (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены
				Мядельский 2017	Средний	Природные сукцессии (зарастание кленовой порослью 1–3-го года) (1), кошение в период созревания семян (2)	Не выявлены
14.	Волжанка обыкновенная	III	22 4 (18) 1 (25)	Каменецкий 2010	Низкий	Природные сукцессии (зарастание подростом липы) (3)	Не выявлены
15	Волчник боровой	II	5 3 (60) 1 (33)	Лельчицкий 2011 (2017)	Высокий (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены

Продолжение табл. 4.1

№ п/п	Название вида	Кат. охраны	Кол-во известных популяций, шт./ проектная числ-ть ППН, шт (%) / кол-во действующих ППН, шт. (%)	Районы, в которых заложены пункты наблюдений, год закладки (год повторного наблюдения)	Уровень жизненности* популяций при закладке (уровень жизненности или тип динамики при повторном наблюдении)	Факторы угроз и степень проявления (балл**)	
						при закладке	при повторных наблюдениях
16.	Горечавка крестообразная	III	37 8 (22) 6 (75)	Березовский 2007	Низкий	Болезни (1), природные сукцессии (2)	Не выявлены
				Верхнедвинский 2008 (2013)	Средний (стабильный)	Не выявлены	Природные сукцессии (2)
				Гродненский 2007	Средний	Рекреация (1)	Не выявлены
				Кобринский 2008 (2012)	Средний (стабильный)	Природные сукцессии (2), рекреация (3), изменение гидрологического и геохимического (внесение удобрений и ядохимикатов на сопредельных территориях) режима (1)	Природные сукцессии (2), рекреация (3), изменение гидрологического и геохимического (внесение удобрений и ядохимикатов на сопредельных территориях) режима (1)
				Мядельский 2016 (2017)	Средний (стабильный)	Кошение в период вегетации растений (3)	Кошение в период вегетации растений (3)
17.	Горичник олений	III	15 2 (13) 1 (50)	Малоритский 2009 (2012)	Высокий (стабильный)	Рубки леса (местным населением) (1)	Не выявлены
18.	Горошек гороховидный	I	1 1 (100) 1 (100)	Быховский 2013 (2015)	Низкий – критический (регрессивный тип динамики согласно ранним описаниям / стабильно критический)	Природные сукцессии (4)	Природные сукцессии (4)

19.	Гроздовник многораздельный	III	43 8 (19) 5 (63)	Каменецкий 2010 (2012, 2013)	Высокий (стабильный)	Природные сукцессии (1)	Природные сукцессии (1)
				Лепельский 2009 (2012)	Высокий (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены
				Гродненский 2016	Низкий	Природные сукцессии (задернение) (3)	Не выявлены
				Гродненский 2016	Средний	Изменение условий среды произрастания (4)	Не выявлены
				Пинский 2008	Низкий	Природные сукцессии (1)	Не выявлены
20.	Гроздовник ромашколистный	II	15 2 (13) 2 (100)	Воложинский 2010 (2012)	Средний (не выявлен)	Не выявлены	Не выявлены
				Лепельский 2009 (2012)	Высокий (не выявлен)	Природные сукцессии (1)	Природные сукцессии (1)
21.	Дремлик темно-красный	III	49 6 (12) 4 (67)	Гродненский 2015 (2016)	Средний (стабильный)	Природные сукцессии (2)	Природные сукцессии (2)
				Каменецкий 2010 (2012, 2013)	Низкий (стабильный)	Природные сукцессии (2)	Природные сукцессии (2)
				Малоритский 2007 (2012)	Средний (стабильный)	Рекреация (3), гидромелиорация (1)	Рекреация (2)
				Мядельский 2017	Средний	Не выявлены	Не выявлены
22.	Дрок германский	IV	60 5 (8) 1 (20)	Лоевский 2010	Низкий	Природные сукцессии (2)	Не выявлены
23.	Дудник болотный	III	10 3 (30) 1	Берестовицкий 2007	Средний	Гидромелиорация (2), болезни (1)	Не выявлены
24.	Живучка пирамидальная	IV	28 3 (11) 1 (33)	Дятловский 2007 (2012)	Средний (низкий – критический)	Размножение фитофагов (1)	Природные сукцессии (замоховелость и задернованность просеки) (3)

Продолжение табл. 4.1

№ п/п	Название вида	Кат. охраны	Кол-во известных популяций, шт./ проектная числ-ть ППН, шт (%) / кол-во действующих ППН, шт. (%)	Районы, в которых заложены пункты наблюдений, год закладки (год повторного наблюдения)	Уровень жизненности* популяций при закладке (уровень жизненности или тип динамики при повторном наблюдении)	Факторы угроз и степень проявления (балл**)	
						при закладке	при повторных наблюдениях
25.	Жирянка обыкновенная	I	3 2 (67) 2 (100)	Новогрудский 2007 (2010, 2011, 2013)	Низкий – критический (регрессивный тип динамики согласно ранним описаниям / 2010–2013 гг. низкий – критический)	Гидромелиорация (2), прогон скота (4), природные сукцессии (3)	Природные сукцессии (4)
				Сморгонский 2014	Высокий	Подтопление бобрами (3)	Не выявлены
26.	Зверобой горный	III	22 4 (18) 1 (25)	Гродненский 2007	Средний	Рекреация (1)	Не выявлены
27.	Зверобой четырехкрылый	I	4 2 (50) 2 (100)	Ивацевичский 2011 (2012)	Средний (низкий)	Природные сукцессии (3)	Не выявлены
				Пинский 2008 (2011)	Средний (вид не обнаружен)	Природные сукцессии (1)	Природные сукцессии (зарастание ивой, и березой) (4)
28.	Змееголовник Руйша	III	28 3 (11) 2 (67)	Лепельский 2009 (2012)	Высокий (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены
				Пружанский 2013 (2016)	Высокий (стабильный)	Антропогенное нарушение почвы (1)	Антропогенное нарушение почвы (распашка земли под реконструкцию ЛЭП) (4)

29.	Зубянка клубненосная	IV	80 8 (10) 4 (50)	Житковичский 2010 (2011)	Высокий (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены
				Малоритский 2008 (2012)	Высокая (стабильная)	Рубки леса (на сопредельных территориях) (2), изменение гидрологического режима (2)	Рубки леса (на сопредельных территориях) (2)
				Малоритский 2008 (2012)	Средний (стабильный)	Рекреация (2), загрязнение мусором (2), рубка леса (местным населением) (2)	Рекреация (2)
				Малоритский 2011	Средний	Не выявлены	Не выявлены
30.	Ива черничная	III	35 5 (14) 1 (20)	Россонский 2007	Низкий	Не выявлены	Не выявлены
31.	Кадило сарматское	III	49 8 (16) 5 (63)	Брестский 2007 (2012)	Средний (стабильный)	Рекреация (3)	Рекреация (3)
				Брестский 2008 (2012)	Средний (стабильный)	Рубки леса (2)	Рубки леса (2)
				Волковыский 2008 (2012)	Средний (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены
				Гродненский 2006	Средний	Рекреация (1)	Не выявлены
				Пружанский 2012	Средний	Не выявлены	Не выявлены
32.	Камнеломка болотная	I	23 3 (13) 1 (33)	Докшицкий 2009 (2012, 2013)	Низкий (не обнаружен) Попытки заложить ППН в других ранее известных местообитаниях в период 2011–1013 гг. также не имели успеха из-за отсутствия вида	Природные сукцессии (2)	Природные сукцессии (2), неблагоприятные метеоусловия предшествующего и текущего года (4)
33.	Камнеломка зернистая	III	17 5 (29) 1 (20)	Брестский 2010 (2012)	Средний (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены

Продолжение табл. 4.1

№ п/п	Название вида	Кат. охраны	Кол-во известных популяций, шт./ проектная числ-ть ППН, шт (%) / кол-во действующих ППН, шт. (%)	Районы, в которых заложены пункты наблюдений, год закладки (год повторного наблюдения)	Уровень жизненности* популяций при закладке (уровень жизненности или тип динамики при повторном наблюдении)	Факторы угроз и степень проявления (балл**)	
						при закладке	при повторных наблюдениях
34.	Касатик сибирский	IV	> 100 10 (< 10) 4 (40)	Городокский 2009 (2014)	Высокий (средний)	Рекреация (1), природные сукцессии (1)	Не выявлены
				Лунинецкий 2009	Средний (стабильный)	Рекреация (1), природные сукцессии (2)	Не выявлены
				Лоевский 2010	Средний (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены
				Малоритский 2008	Высокий (стабильный)	Антропогенное нарушение почвы (проход механизированного транспорта при лесозаготовках (2); несанкционированная распашка земель) (2)	Не выявлены
35.	Кизильник черноплодный	II	7 2 (57) 2 (100)	Браславский 2010 (2012, 2014, 2016)	Средний (стабильный)	Природные сукцессии (2)	Природные сукцессии (2)
				Верхнедвинский 2008 (2013)	Средний (стабильный)	Не выявлены	Зоогенное (объедание верхушек копытными) (3)
36.	Клевер красноватый	II	10 2 (20) 2 (100)	Волковысский 2008	Средний	Природные сукцессии (1)	Не выявлены
				Гродненский 2007	Средний	Рекреация (1)	Не выявлены
37.	Клюква мелкоплодная	III	25 3 (12) 3 (100)	Миорский 2007	Средний	болезни (1), рекреация (1)	Не выявлены
				Россонский 2007	Средний	Рекреация (1)	Не выявлены
				Червенский 2008	Средний	Не выявлены	Не выявлены

38.	Козелец голый	I	1 1 (100) 1 (100)	Мядельский 2008 (2010, 2012, 2014, 2016)	Низкий (стабильный)	Природные сукцессии (2), рекреация (1)	Природные сукцессии (3)
39.	Кокушник длиннорогий	III	46 6 (16) 1 (17)	Лепельский 2009	Средний	Природные сукцессии (2)	Не выявлены
40.	Кольник черный	I	1 1 (100) 1 (100)	Пуховичский 2016 (2017)	Низкий (регрессивный относительно ранних описаний, 2016–2017 стабильный)	Природные сукцессии (2)	Природные сукцессии (2)
41.	Кострец Бенекена	II	13 4 (31) 4 (100)	Браславский 2010	Низкий	Не выявлены	Не выявлены
				Волковысский 2008	Средний	природные сукцессии (1)	Не выявлены
				Волковысский 2008	Высокий	Не выявлены	Не выявлены
				Лепельский 2009	Средний	Не выявлены	Не выявлены
42.	Крапива киевская	II	7 4 (57) 2 (50)	Пинский 2008	Высокий	Не выявлены	Не выявлены
				Житковичский 2009	Средний	Не выявлены	Не выявлены
43.	Крестовник приречный	III	12 3 (25) 1 (33)	Минский 2014	Средний	Природные сукцессии (рудерализация) (2), рекреация (1) сбор цветущих растений (1)	Не выявлены
44.	Крестовник приручейный	I	1 1 (100) 1 (100)	Пуховичский 2011 (2012, 2013, 2014, 2016, 2017)	Средний (высокий)	Природные сукцессии (зарастание ивой) (3)	Природные сукцессии (2) проведены работы по удалению древесно-кустарниковой растительности

Продолжение табл. 4.1

№ п/п	Название вида	Кат. охраны	Кол-во известных популяций, шт./ проектная числ-ть ППН, шт (%) / кол-во действующих ППН, шт. (%)	Районы, в которых заложены пункты наблюдений, год закладки (год повторного наблюдения)	Уровень жизненности* популяций при закладке (уровень жизненности или тип динамики при повторном наблюдении)	Факторы угроз и степень проявления (балл**)	
						при закладке	при повторных наблюдениях
45.	Кубышка малая	II	10 5 (50) 1 (20)	Россонский 2008 (2013)	Средний (низкий – критический – регрессивный тип динамики)	Изменение землепользования (1)	Изменение землепользования на оз. Плотичное (аренда озера) (4)
46.	Кувшинка белая	III	28 8 (29) 1 (13)	Житковичский 2009	Средний	Не выявлены	Не выявлены
47.	Купальница европейская	IV	72 8 (11) 2 (25)	Докшицкий 2010	Средний	Не выявлены	Не выявлены
				Малоритский 2008 (2011)	Средний (стабильный)	Рубка леса (1), несанкционированная распашка земель (2)	Природные сукцессии 2
48.	Ладьян трехнадрезанный	II	26 3 (11) 1 (33)	Лепельский 2010	Средний	Не выявлены	Не выявлены
49.	Лапчатка белая	III	41 5 (12) 2 (40)	Гродненский 2007	Средний	Рекреация (1)	Не выявлены
				Пружанский 2012 (2016)	Низкий (стабильный)	Не выявлены	Природные сукцессии (1)
50.	Лапчатка скальная	I	1 1 (100) 1 (100)	Слонимский 2013 (2015, 2017)	Средний (стабильный согласно ранним описаниям / стабильный)	Не выявлены	Не выявлены
51.	Ликоподиелла заливаемая	IV	>70 10 (<14) 2 (20)	Лельчицкий 2011	Высокий	Зоогенное нарушение почвы (2)	Не выявлены
				Полоцкий 2010	Высокий	Природные сукцессии (зарастание кустарником и мхами (кукушкин лен) (3)	Не выявлены

52.	Лилия кудреватая, или Царские кудри	IV	81 8 (10) 6 (75)	Браславский 2010	Средний	Природные сукцессии (2), рекреация (2)	Не выявлены
				Гродненский 2006	Средний	Рекреация (1)	Не выявлены
				Житковичский 2010	Низкий	Рубки леса (2), складирование порубочного материала (3)	Не выявлены
				Житковичский 2012	Средний	Не выявлены	Не выявлены
				Малоритский 2008	Высокий	Зоогенное нарушение почвы (повреждение луковиц растений) (3)	Не выявлены
				Мостовский 2007 (2012)	Высокий (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены
53.	Линнея северная	IV	60 8 (13) 2 (25)	Борисовский 2006	Средний	Не выявлены	Не выявлены
				Россонский 2008 (2013)	Высокий (средний)	Не выявлены	Природные сукцессии (зарастание подростом ели) (3)
54.	Лобария легочная	III	50 8 (16) 6 (75)	Браславский 2010 (2012, 2014, 2016)	Средний (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены
				Житковичский 2012	Средний	Не выявлены	Не выявлены
				Житковичский 2012	Низкий	Рубки леса (2)	Не выявлены
				Житковичиский 2011	Средний	Рубки леса (2)	Не выявлены
				Каменецкий 2012	Средний	Не выявлены	Не выявлены
				Свислочский 2011	Средний	Не выявлены	Не выявлены

Продолжение табл. 4.1

№ п/п	Название вида	Кат. охраны	Кол-во известных популяций, шт./ проектная числ-ть ППН, шт (%) / кол-во действующих ППН, шт. (%)	Районы, в которых заложены пункты наблюдений, год закладки (год повторного наблюдения)	Уровень жизненности* популяций при закладке (уровень жизненности или тип динамики при повторном наблюдении)	Факторы угроз и степень проявления (балл**)	
						при закладке	при повторных наблюдениях
55.	Лобелия Дортмана	I	5 4 (80) 2 (50)	Лунинецкий 2008	Средний	Рекреация (2)	Не выявлены
				Россонский 2008 (2013)	Высокий (низкий)	Рекреация (2)	Изменение землепользования (аренда озер), природные сукцессии (4) (исчезла в оз. Белое Доброплес (озеро также арендовано)
56.	Ломонос прямой	II	12 3 (25) 2 (67)	Лоевский 2010	Высокое	Не выявлены	Не выявлены
				Славгородский 2017	Высокий	Природные сукцессии (2)	Не выявлены
57.	Лосняк Лезеля	I	16 4 (25) 2 (50)	Глубокский 2011	Средний	Не выявлены	Не выявлены
				Докшицкий 2009	Средний	Рекреация (1)	Не выявлены
58.	Лук медвежий, или черемша	III	57 10 (17) 4 (40)	Браславский 2010	Низкий	Не выявлены	Не выявлены
				Малоритский 2008 (2012)	Средний (стабильно)	Рекреация (2), загрязнение мусором (2), рубка леса (местным населением) (2)	Рекреация (2)
				Миорский 2008	Средний	Рекреация (1)	Не выявлены
				Осиповичский 2012 (2013)	Высокий (средний)	Рекреация (2)	Антропогенное нарушение почвы (реконструкция дороги) (3)

59.	Любка зеленоцветковая	III	43 5 (12) 2 (40)	Пинский 2007 (2012)	Средний (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены
				Щучинский 2016 (2017)	Низкий (стабильный)	Изменение условий среды произрастания (4)	Период адаптации
60.	Медуница мягонькая	III	11 3 (27) 1 (33)	Гродненский 2006	Средний	Рекреация (1)	Не выявлены
61.	Менегацция пробуравленная	IV	48 6 (13) 1 (17)	Житковичский 2012	Средний	Рубки леса (2)	Не выявлены
62.	Меринги богоцветковая	II	6 2 (33) 1 (50)	Лоевский 2010	Средний	Природные сукцессии (2)	Не выявлены
63.	Меч-трава обыкновенная	I	3 2 (67) 2 (100)	Мядельский 2008 (2010, 2012, 2014)	Низкий (стабильный)	Природные сукцессии (1), рекреация (1)	Не выявлены
				Россонский 2013	Средний	Природные сукцессии (1), изменение гидрологического режима (деятельность бобров) (2)	Не выявлены
64.	Многоножка обыкновенная	IV	36 7 (19) 3 (43)	Гродненский 2006 (2012)	Средний (стабильный)	Рекреация (1)	Не выявлены
				Гродненский 2015 (2017)	Низкий – критический (стабильный)	Рекреация (3)	Не выявлены
				Малоритский 2008 (2011)	Средний (стабильный),	Загрязнение биологическое (2), загрязнение мусором (2)	Не выявлены
				Осиповичский 2009	Средний	Не выявлены	Не выявлены

Продолжение табл. 4.1

№ п/п	Название вида	Кат. охраны	Кол-во известных популяций, шт./ проектная числ-ть ППН, шт (%) / кол-во действующих ППН, шт. (%)	Районы, в которых заложены пункты наблюдений, год закладки (год повторного наблюдения)	Уровень жизненности* популяций при закладке (уровень жизненности или тип динамики при повторном наблюдении)	Факторы угроз и степень проявления (балл**)	
						при закладке	при повторных наблюдениях
65.	Многорядник шиповатый	I	4 2 (50) 1 (50)	Минский 2013 (2017)	Низкий (стабильный)	Не выявлены / не выявлены	Не выявлены
66.	Морошка приземистая	II	17 6 (35) 6 (100)	Витебский 2007	Низкий	Болезни (2)	Не выявлены
				Городокский 2007 (2014)	Низкий (стабильный)	Болезни (1), рекреация (2)	Не выявлены
				Гродненский 2017	Низкий – критический	Природные сукцессии (постпирогенная динамика) (2), болезни (3)	Не выявлены
				Лидский 2009 (2017)	Низкий (стабильный)	Лесные пожары (1), рекреация (1)	Не выявлены
				Миорский 2008	Низкий	Природные сукцессии (постпирогенная динамика) (2), болезни (3)	Не выявлены
				Мядельский 2008 (2015, 2017)	Низкий (стабильный)	Не вывялены	Не выявлены
				Полоцкий 2007 (2016)	Высокий (стабильный)	Болезни (2)	Не выявлены
67.	Мытник Кауфмана	I	3 1 (33) 1 (100)	Городокский 2013 (2014, 2017)	Средний (стабильный) при закладке ППН в Могилевской области не выявлен в 2017 г. в результате зарастания экотопа	Не выявлены	Не выявлены

68.	Мытник скипетровидный	II	47 5 (11) 1 (20)	Лепельский 2009	Высокий	Не выявлены	Не выявлены
69.	Мякотница однолистная	II	32 5 (16) 3 (60)	Браславский 2010 (2012)	Низкий (стабильный)	Подтопление/ затопление (деятельность бобров) (2), природные сукцессии (3)	Подтопление/ затопление (деятельность бобров) (2), природные сукцессии (3)
				Докшицкий 2009	Средний	Рекреация (1)	Не выявлены
				Россонский 2008 (2013)	Высокий (низкий – критический)	Природные сукцессии (в результате зарастания рыбацкой тропы из-за аренды озера) (4)	Не выявлены
70.	Надбородник безлистный	I	2 2 (100) 2 (100)	Браславский 2012 (2013)	Низкий (не обнаружен)	Не выявлены	Не выявлены
				Россонский 2013 (2017)	Низкий (средний)	Не выявлены	Не выявлены
71.	Овсяница высокая	IV	27 4 (15) 2 (50)	Браславский 2010	Низкий	Не выявлены	Не выявлены
				Малоритский 2008 (2012)	Средний (стабильный)	Рубка леса (на сопредельных территориях) (2)	Не выявлены
72.	Одноцветка одноцветковая	III	61 8 (13) 2 (25)	Браславский 2010	Высокий	Не выявлены	Не выявлены
				Лепельский 2008	Средний	Рекреация (1)	Не выявлены
73.	Омела австрийская	II	7 2 (43) 1 (50)	Брестский 2011 (2014)	Средний (низкий – критический)	Не выявлены	Заморозки (80 % не выявлено, возможно, в результате отмерзания побегов) (4)

Продолжение табл. 4.1

№ п/п	Название вида	Кат. охраны	Кол-во известных популяций, шт./ проектная числ-ть ППН, шт (%) / кол-во действующих ППН, шт. (%)	Районы, в которых заложены пункты наблюдений, год закладки (год повторного наблюдения)	Уровень жизненности* популяций при закладке (уровень жизненности или тип динамики при повторном наблюдении)	Факторы угроз и степень проявления (балл**)	
						при закладке	при повторных наблюдениях
74.	Осока волосовидная	II	5 2 (40) 1 (50)	Браславский 2008	Низкий	Природные сукцессии (2)	Не выявлены
75.	Осока малоцветковая	III	15 5 (33) 2 (40)	Городокский 2014	Средний	Природные сукцессии (1)	Не выявлены
				Россонский 2013	Средний	Не выявлены	Не выявлены
76.	Осока приземистая	I	2 1 (50) 1 (100)	Крупский 2011	Низкий	Природные сукцессии (зарастание ежевикой) (3)	Не выявлены
77.	Осока теневая	IV	31 4 (13) 2 (50)	Березовский 2007	Средний	Не выявлены	Не выявлены
				Малоритский 2008 (2011)	Высокий (не обнаружена)	Не выявлены	Не выявлены
78.	Офрис насекомоносная	I	3 3 (100) 2 (67)	Лепельский 2009 (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016)	Низкий (средний/ стабильный)	Не выявлены	Природные сукцессии в результате прекращения кошения (2)
				Лепельский 2014	Средний	Гидромелиорация (1), зоогенное нарушение почвы (1), природные сукцессии (1)	Не выявлены
79.	Пармотрема паклевидная	III	7 3 (43) 2 (67)	Житковичский 2012	Средний	Рубки леса (2)	Не выявлены
				Житковичский 2012	Средний	Рубки леса (2)	Не выявлены

80.	Пелтигера горизонтальная	II	4 2 (50) 2 (100)	Каменецкий 2013	Средний	Не выявлены	Не выявлены
				Логойский 2013	Средний	Не выявлены	Не выявлены
81.	Пихта белая	I	4 3 (75) 3 (100)	Волковыский 2017	Средний	Не выявлены	Не выявлены
				Пружанский 2007 (2014)	Средний (стабильный: отсутствует благонадежный подрост)	Объедание дикими животными подроста (4)	Не выявлены
				Пружанский 2010 (2012, 2015)	Средний (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены
82.	Плющ обыкновенный	II	19 6 (13) 2 (33)	Малоритский 2008 (2011),	Средний (стабильный, если не будут проводиться рубки)	Заморозки (1)	Не выявлены
				Осиповичский 2009	Высокий (стабильный согласно ранним описаниям)	Не выявлены	Не выявлены
83.	Подмаренник красильный	II	7 3 (43) 2 (67)	Гродненский 2007	Низкий	Палы травы (1), рекреация (1)	Не выявлены
				Малоритский 2009 (2012)	Высокий (стабильный)	Рекреация (2), рубки леса (местным населением) (2), зоогенное нарушение почвы (2)	Рекреация (2), рубки леса (местным населением) (2), зоогенное нарушение почвы (2)
84.	Прибрежница одноцветковая	I	2 1 (50) 1 (100)	Новогрудский 2007 (2010, 2013, 2015)	Высокий (стабильный)	Рекреация (2)	Рекреация (2)
85.	Прострел луговой	IV	57 8 (14) 3 (38)	Гродненский 2006	Средний	Рекреация (1)	Не выявлены
				Малоритский 2011	Средний	Не выявлены	Не выявлены
				Мостовский 2007 (2012)	Низкий (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены

Продолжение табл. 4.1

№ п/п	Название вида	Кат. охраны	Кол-во известных популяций, шт./ проектная числ-ть ППН, шт (%) / кол-во действующих ППН, шт. (%)	Районы, в которых заложены пункты наблюдений, год закладки (год повторного наблюдения)	Уровень жизненности* популяций при закладке (уровень жизненности или тип динамики при повторном наблюдении)	Факторы угроз и степень проявления (балл**)	
						при закладке	при повторных наблюдениях
86.	Прострел раскрытый	IV	>100 10 (8) 3 (38)	Браславский 2012 (2013, 2014)	Средний (стабильный)	Загрязнение мусором (1)	Не выявлены
				Гродненский 2016	Средний	Природные сукцессии (сомкнувшийся полог л/к) (3)	Не выявлены
				Осиповичский 2012 (2013)	Средний (низкий – критический)	Не выявлены	Антропогенное нарушение (реконструкция дороги) (4)
87.	Псевдобриум цинклидие-видный	III	12 3 (25) 1 (33)	Браславский 2012	Средний	Не выявлены	Не выявлены
88.	Пунктелия грубоватая	I	10 3 (30) 2 (67)	Житковичский 2012	Средний	Рубки леса (2)	Не выявлены
				Житковичский 2012	Низкий	Рубки леса (2)	Не выявлены
89.	Пусторебрыш-ник обнажен-ный	III	4 3 (75) 1 (33)	Гродненский 2006	Низкий	Рекреация (1), природные сукцессии (2)	Не выявлены
90.	Пухонос альпийский	III	39 8 (21) 1 (13)	Лидский 2009 (2014)	Средний (популяция уничтожена в результате торфоразработок)	Не выявлены	Изменение землепользо-вания (торфораз-работки) (5)
91.	Пушица стройная	III	18 4 (22) 1 (25)	Россонский 2008 (2013)	Средний (низкий)	Не выявлены	Не выявлены

92.	Пыльцеголовник длиннолистный	III	34 5 (15) 2 (40)	Новогрудский 2007 (2013)	Высокий (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены
				Щучинский 2016 (2017)	Низкий (низкий – критический)	Изменение условий среды произрастания (4)	Не выявлены
93.	Пыльцеголовник красный	III	49 6 (12) 3 (50)	Березовский 2007	Низкий	Размножение фитофагов (1)	Не выявлены
				Лельчицкий 2011	Высокий	Не выявлены	Не выявлены
				Малоритский 2007 (2012)	Средний (стабильный)	Зоогенное нарушение почвы (2)	Не выявлены
94.	Реброплодник австрийский	I	3 2 (66) 2 (100)	Молодеченский 2013	Низкий – критический	Не выявлены	Не выявлены
				Ошмянский 2013	Высокий (стабильный согласно ранним описаниям)	Не выявлены	Не выявлены
95.	Риччия желобчатая	II	6 2 (33) 2 (100)	Браславский 2012	Низкий – критический	Природные сукцессии (3)	Не выявлены
				Житковичский 2012	Низкий – критический	Засухи (обмеление) (3)	Не выявлены
96.	Рододендрон желтый	III	7 3 (42) 1 (33)	Житковичский 2011	Высокий (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены
97.	Росянка промежуточная	III	24 5 (21) 1 (20)	Лельчицкий 2011	Средний	Зоогенное нарушение почвы (2)	Не выявлены
98.	Сальвиния плавающая	IV	42 7 (17) 2 (29)	Лунинецкий 2009	Низкий	Природные сукцессии (3)	Не выявлены
				Пинский 2008	Высокий	Не выявлены	Не выявлены
99.	Скерда мягкая	III	15 4 (26) 1 (25)	Малоритский 2009 (2012)	Средний (стабильный)	Рубки леса (местным населением) (2)	Рубки леса (местным населением) (2)

Продолжение табл. 4.1

№ п/п	Название вида	Кат. охраны	Кол-во известных популяций, шт./ проектная числ-ть ППН, шт (%) / кол-во действующих ППН, шт. (%)	Районы, в которых заложены пункты наблюдений, год закладки (год повторного наблюдения)	Уровень жизненности* популяций при закладке (уровень жизненности или тип динамики при повторном наблюдении)	Факторы угроз и степень проявления (балл**)	
						при закладке	при повторных наблюдениях
100.	Слива колючая	III	16 4 (25) 2 (50)	Брестский 2010 (2012)	Средний (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены
				Житковичский 2009	Высокий (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены
101.	Солонечник русский	II	4 3 (75) 1 (33)	Лоевский 2010	Средний	Не выявлены	Не выявлены
102.	Спарассис курчавый	III	30 6 (20) 2 (33)	Каменецкий 2012	Средний	Не выявлены	Не выявлены
				Минский 2016	Средний	Рекреация (сбор плодовых тел населением) (2)	
103.	Сфагнум мягкий	III	5 3 (60) 1 (33)	Лидский 2009	Средний	Лесные пожары (1), природные сукцессии (2)	Не выявлены
104.	Тайник сердцевидный	II	14 4 (29) 2 (50)	Браславский 2010	Средний	Зоогенное нарушение почвы (2)	Не выявлены
				Лепельский 2010	Низкий	Не выявлены	Не выявлены
105.	Тайник яйцевидный	IV	90 10 (11) 4 (40)	Браславский 2010 (2016)	Низкий (низкий – критический)	Рекреация (2)	Природные сукцессии (3)
				Городокский 2009 (2014)	Высокий (не выявлен)	Не выявлены	Природные сукцессии (5)
				Лепельский 2008 (2016)	Средний (стабильный)	Рекреация (1)	Рекреация (1)
				Малоритский 2007 (2012)	Средний (стабильный)	Рекреация (2), гидромелиорация (1)	Рекреация (2)

106.	Тофильдия чашечковая	I	8 1 (13) 1 (100)	Гродненский 2014 (2017)	Низкий (стабильный)	Рекреация (2), загрязнение мусором (2)	Рекреация (2)
107.	Трищетинник сибирский	II	8 2 (26) 2 (100)	Докшицкий 2010	Средний	Природные сукцессии (зарастание ивняком) (2)	Не выявлены
				Дубровинский 2011	Средний	Природные сукцессии (зарастание ивами и березой) (2)	Не выявлены
108.	Умбиликария обугленная	I	4 2 (50) 2 (100)	Глубокский 2011	Средний (стабильный согласно ранним описаниям)	Не выявлены	Не выявлены
				Логойский 2011	Низкий	Затенение экотопа (2)	Не выявлены
109.	Фиалка топяная	IV	69 8 (11) 3 (38)	Житковичский 2009	Высокий	Не выявлены	Не выявлены
				Лунинецкий 2008	Средний	Не выявлены	Не выявлены
				Петриковский 2011	Высокий	Рубка леса (2), антропогенное нарушения почвы (3)	Не выявлены
110.	Фомитопсис розовый	II	14 5 (36) 1 (20)	Минский 2016	Средний	Природные сукцессии (естественная деструкция субстрата) (2)	Не выявлены
111.	Хаммарбия болотная	II	16 4 (25) 1 (33)	Лепельский 2009	Средний	Не выявлены	Не выявлены
112.	Центрелия центрариевидная	III	40 5 (12) 3 (60)	Браславский 2011	средний	Не выявлены	Не выявлены
				Глусский 2011	Средний	Не выявлены	Не выявлены
				Свислочский 2011	Низкий	Не выявлены	Не выявлены

Продолжение табл. 4.1

№ п/п	Название вида	Кат. охраны	Кол-во известных популяций, шт./ проектная числ-ть ППН, шт (%) / кол-во действующих ППН, шт. (%)	Районы, в которых заложены пункты наблюдений, год закладки (год повторного наблюдения)	Уровень жизненности* популяций при закладке (уровень жизненности или тип динамики при повторном наблюдении)	Факторы угроз и степень проявления (балл**)	
						при закладке	при повторных наблюдениях
113.	Цинклидотус дунайский	I	1 1 (100) 1 (100)	Витебский 2011 (2016)	Низкий – критический (регрессивный тип динамики согласно ранним описаниям)	Затопление (5)	Пересажен в результате строительства ГЭС на Западной Двине
				Витебский 2016	Низкий – критический	Изменение условий среды произрастания (4)	Период адаптации
				Витебский 2016	Низкий – критический	Изменение условий среды произрастания (4)	Период адаптации
114.	Цинна широколистная	I	3 2 (66) 2(100)	Лепельский 2009	Средний	Не выявлены	Не выявлены
				Россонский 2008 (2013, 2015)	Средний (стабильный / критический)	Рекреация (2), природные сукцессии (2)	Уничтожена в результате благоустройства территории вокруг родника
115.	Чина льнолистная (Ч.горная)	IV	33 5 (15) 1	Пружанский 2012	Низкий	Природные сукцессии (2)	Не выявлены
116.	Чистоуст величавый	I	1 1 (100) 1 (100)	Брестский 2006 (2011, 2013)	Средний (стабильный)	Антропогенное нарушение почвы (2)	Не выявлены
117.	Шалфей луговой	IV	49 5 (10) 1 (20)	Лоевский 2010	Низкий	Природные сукцессии (2)	Не выявлены

118.	Шелковник Кауфмана	III	20 4 (20) 1 (25)	Логойский 2017	Низкий	Техногенное загрязнение сточными водами с автодороги (2), засухи (обмеление водотока) (2)	Не выявлены
119.	Шпажник черепитчатый	IV	> 200 10 (< 5) 5 (50)	Браславский 2010	Высокий	Природные сукцессии (2)	Не выявлены
				Гродненский 2006	Средний	Рекреация (1)	Не выявлены
				Житковичский 2011 (2014)	Низкий (не обнаружен)	Природные сукцессии (зарастание ивами и березой) (3)	Уничтожение при распашке просеки над нефтепроводом
				Крупский 2014	Высокий	Природные сукцессии (1)	Не выявлены
				Малоритский 2008 (2012)	Средний (стабильный)	Рекреация (3), антропогенное нарушение почвы (2)	Рекреация (3), антропогенное нарушение почвы (2)
120.	Щитолистник обыкновенный	I	4 2 (50) 1 (50)	Гродненский 2006 (2013)	Средний (стабильный)	Не выявлены	Не выявлены
121.	Ячменеволоснец европейский	I	3 3 (100) 3 (100)	Каменецкий 2010 (2011)	Высокий (стабильный)	Природные сукцессии (2)	Природные сукцессии (2)
				Каменецкий 2011	Средний	Зоогенное нарушение почвы (3)	Не выявлены
				Каменецкий 2011	Средний	Зоогенное нарушение почвы (1)	Не выявлены
122.	Ятрышник дремлик	II	10 2 (20) 2 (100)	Брестский 2014	Высокий	Природные сукцессии (2)	Не выявлены
				Мядельский 2016	Низкий	Прогон скота (1)	Не выявлены

Окончание табл. 4.1

№ п/п	Название вида	Кат. охраны	Кол-во известных популяций, шт./ проектная числ-ть ППН, шт (%) / кол-во действующих ППН, шт. (%)	Районы, в которых заложены пункты наблюдений, год закладки (год повторного наблюдения)	Уровень жизненности* популяций при закладке (уровень жизненности или тип динамики при повторном наблюдении)	Факторы угроз и степень проявления (балл**)	
						при закладке	при повторных наблюдениях
123.	Ятрышник клопоносный	II	22 3 (14) 1 (33)	Речицкий 2010	Средний	Природные сукцессии (зарастание березой) (1)	Не выявлены
124.	Ятрышник обожженный	I	5 2(40) 2 (100)	Лиозненский 2015	Низкий – критический	Природные сукцессии (3)	Не выявлены
				Минский 2015	Низкий – критический	Природные сукцессии (3)	Не выявлены

П р и м е ч а н и е. * Шкала жизненности А. А. Уранова с ее переводом в шкалу баллов и уровней жизненности, которыми удобнее пользоваться в системе мониторинга:

5 – высокий уровень (I ступень жизненного состояния – достаточно высокое (более sol) обилие средне- и крупномерных особей, создающих проективное покрытие от 8 % и выше и при условии, что ¼ и более взрослых особей проходит полный цикл развития);

4 – средний уровень (II-а ступень – менее рослые вегетативные части растений, может уменьшиться и число растений, при сохранении прежнего уровня генеративной функции проективное покрытие меньше 8 %, но больше 0, 25 %; II-б ступень – при сохранении покрытия, большего или равного 8 % менее ¼ особей популяции достигает цветения и плодоносит);

3 – низкий уровень (III-а ступень – проективное покрытие меньше 8 %, но больше 0, 25%; число особей, достигающих цветения ниже ¼);

2 – низкий – критический уровень (III-б ступень – проективное покрытие от 8 % и выше, популяция состоит только из вегетативных особей);

1 – критический уровень (IV ступень – проективное покрытие меньше 8 %, но больше 0, 25 %; популяция состоит только из вегетативных особей; V ступень – проективное покрытие не достигает 0, 25 %; популяция состоит только из вегетативных особей).

** **Степень угрозы. Для каждого описываемого фактора угрозы указывается его степень воздействия с использованием следующей шкалы:**

0 – воздействие отсутствует;

1 – фактор воздействия имеет место в слабой степени проявления, но реальной угрозы состоянию объекта мониторинга не создает;

2 – фактор воздействия имеет умеренную степень проявления и создает угрозу постепенной деградации объекта мониторинга, но при снятии негативного фактора возможно полное его восстановление;

3 – фактор воздействия имеет высокую степень проявления и создает угрозу быстрой деградации объекта мониторинга на 10–50 % занимаемой им площади; при снятии негативного фактора возможно восстановление объекта мониторинга без мероприятий **по** ренатурализации;

4 – высокая степень проявления негативного фактора, приведшая к практически полной деградации объекта мониторинга на 50–80 % занимаемой им площади; восстановление возможно только активными мерами по ренатурализации на части оцениваемой территории;

5 – высокая степень проявления негативного фактора, приведшая к практически полной деградации объекта мониторинга более, чем на 80 % занимаемой площади, восстановление возможно только с помощью активных восстановительных мер.

В настоящее время сформирована в полном объеме (из числа известных местонахождений) сеть ППН для мониторинга 38 видов растений: астранции большой, берулы (сиеллы), или поречницы прямой, бодяка серого, борцев обыкновенного и шерстистоустого, бровника одноклубневого, валерианы двудомной, горошка гороховидного, гроздовника ромашколистного, жирянки обыкновенной, зверобоя четырехкрылого, кизильника черноплодного, клевера красноватого, клюквы мелкоплодной, козельца голого, кольника черного, костреца Бенекена, крестовника приручейного, лапчатки скальной, меч-травы обыкновенной, морошки приземистой, мытника Кауфмана, надбородника безлистного, осоки приземистой, пельтигеры горизонтальной, пихты белой, прибрежницы одноцветковой, реброплодника австрийского, риччии желобчатой, тофильдии чашечковой, трищетинника сибирского, умбиликарии обугленной, цинклидотуса дунайского, цинны широколистной, чистоуста величавого, ячменеволоснеца европейского, ятрышников дремлика и обожженного. В большинстве это виды, относящиеся к I и II категории уязвимости, для которых известно одно или несколько мест произрастания на территории Беларуси. Конечно, в случае выявления новых местонахождений данных видов сеть необходимо расширять.

При закладке ППН жизненное состояние (свойство популяции, проявляющееся в степени ее устойчивости и продуктивности) большинства популяций характеризуется как «среднее» (50 % обследованных популяций) и «высокое» (24 %) (рис. 4.2). Экологическая ситуация в большинстве местообитаний оценивается как нормальная, и негативные воздействия на состояние объектов мониторинга проявляются в слабой или умеренной степени, при которых возникают предпосылки постепенной деградации популяции, однако, при снятии фактора угрозы возможно ее восстановление. При этом у 18 % популяций жизненное состояние характеризуется как «низкое», а у 8 % как «критическое», и в отдельных местах произрастания охраняемых растений негативные воздействия антропогенного и природного характера создают угрозу их деградации. При этом надо понимать, что отбор для мониторинга популяций III и IV категории уязвимости проводится с учетом принципа их перспективности в биологическом отношении, то есть с наивысшими показателями жизненности.

По результатам повторных наблюдений за состоянием популяций отмечено, что большинство из них в 3- и 5-летней динамике либо сохранились в границах и состоянии, выявленных при первичных обследованиях с незначительными колебаниями численности и площади, связанных, как правило,

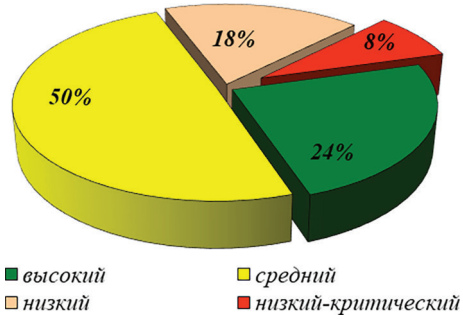


Рис. 4.2. Распределение обследованных популяций на ППН по категориям жизненности при первичном описании

с особенностями метеоусловий текущего и предыдущего годов, либо популяционные процессы характеризуются регрессивной динамикой (рис. 4.3). У 22 % повторно обследованных популяций отмечено ухудшение жизненного состояния. На 8 % ППН объекты наблюдений (растения охраняемых видов) при повторных наблюдениях вообще не выявлены, причем 6 % из них утрачены в результате хозяйственного освоения территории или изменения характера землепользования.

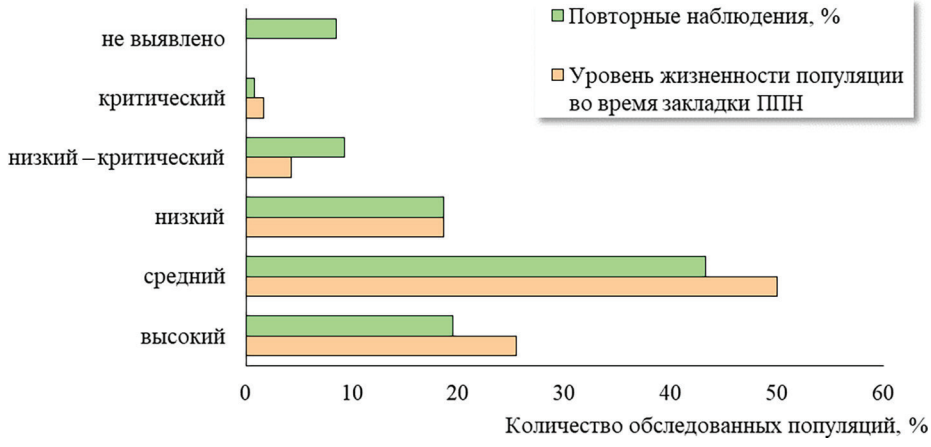


Рис. 4.3. Распределение обследованных популяций на ППН МОВР по категориям жизненности при закладке ППН и при повторных обследованиях

За два десятилетия утрачены или находятся в критическом состоянии на грани исчезновения отдельные популяции 18 видов сосудистых растений (астранции большой, бодяка серого, болотноцветника щитолистного, горошка гороховидного, жирянки обыкновенной, заразихи бледноцветковой, звездчатки толстолистной, камнеломки зернистой, лобелии Дортмана, многорядника шиповатого, мытников Кауфмана и скипетровидного, пузырника судетского, сверции (трипутника) многолетней, тофильдии чашечковой, цинны широколистной, щитолистника обыкновенного, ятрышника обожженного), утрачены местонахождения 1 вида мохообразных (меркии ирландской) и 1 вида лишайников (лептогиума тонкого).

Для некоторых из названных видов (бодяк серый, болотноцветник щитолистный, лептогиум тонкий, меркия ирландская, пузырник судетский, сверция (трипутник) многолетняя) утраченные местонахождения были единственными достоверно известными или последними сохранившимися местами произрастания на территории Беларуси. Шесть популяций, включенных в сеть МОВР, уничтожены в результате хозяйственной деятельности или изменения землепользования, к ним относятся: популяции бодяка серого (Климовичский район, не выявлен в результате распашки земли под сельхозугодия), лобелии Дортмана (Россонский район, исчезла в оз. Белое Доброплесы в результате из-

менения режима пользования водоемом (аренда), что привело к резкому изменению физико-химических показателей воды (увеличению цветности, уменьшению прозрачности) и, как следствие, сукцессии в составе макрофитов и деградации популяции лобелии Дормана), пухоноса альпийского (Лидский район, уничтожена при разработке торфяника), цинклидотуса дунайского (Витебский район, затоплена в результате строительства ГЭС на реке Западная Двина), цинны широколистной (Россонский район, уничтожена в результате благоустройства территории вокруг родника), шпажника черепитчатого (Житковичский район, уничтожена при распашке просеки над нефтепроводом).

Для получения сопоставимых данных при изучении популяций одного вида в разных частях ареала и определения мер по сохранению и восстановлению их численности при проведении МОВР учитывается степень проявления негативного воздействия (угроз) природного и антропогенного происхождения на популяцию и условий среды ее произрастания. Анализ негативных антропогенных и природных факторов воздействия позволил выявить основные причины ухудшения состояния (в том числе гибели популяций) и/или сокращения ареала отдельных редких видов (рис. 4.4). При закладке ППН лишь в 97 случаях (36 % от общего количества ППН) не выявлены негативные воздействия на состояние популяций и/или условия среды их произрастания.

По частоте встречаемости и степени воздействия негативные факторы можно расположить в следующем порядке:

– природные сукцессии в фитоценозах, которые вызваны или усилены в последние десятилетия изменением режима землепользования (прекращением сенокошения и выпаса скота, ведущим к зарастанию экотопов плотнодерновинными злаками и бурьянистым крупнотравьем, древесно-кустарниковой растительностью);



Рис. 4.4. Факторы угроз состоянию популяций охраняемых видов по степени их встречаемости на ППН МОВР

– рекреационная деятельность;

– рубки лесов (в особенности старовозрастных);

– нарушение гидрологического режима вследствие осушительной мелиорации, подтопления/затопления территории (в том числе связанных с деятельностью бобров) и т. п.;

– нарушение местообитаний растений в результате зоогенного пресса;

– изменение режима землепользования (в том числе аренда водоемов с наличием «краснокнижных» видов);

– нарушение, деградация или полное уничтожение местообитаний растений в связи с урбанизацией, индустриализацией, дорожным строительством, распашкой и т. д.

При закладке ППН экологическая ситуация в большинстве местообитаний оценивается как нормальная, и негативные воздействия на состояние объектов мониторинга проявляются в слабой (балл 1) или умеренной (балл 2) степени. При уровне воздействия, соответствующем баллу 1, реальной угрозы состоянию популяции нет; при степени негативного воздействия с оценкой 2 возникают предпосылки постепенной деградации популяции, но при снятии фактора угрозы возможно ее восстановление. Однако при повторных наблюдениях в большинстве местообитаний, где ранее отмечалось негативное воздействие, они проявляются уже в высокой (баллы 3–5) степени, при которой создается угроза быстрой частичной или полной деградации объекта мониторинга, когда восстановление возможно только активными восстановительными мерами, в том числе путем ренатурализации мест произрастания.

Для видов, в наибольшей степени ограниченных в своем распространении из-за их слабой конкурентоспособности, разработаны рекомендательные документы «Планы действий по сохранению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов диких животных или дикорастущих растений» (далее – План действий). Планы действий ориентированы на непосредственную реализацию на местах конкретных мероприятий, направленных на поддержание и расширение существующих популяций вида, на восстановление и увеличение их численности как в условиях in-situ, так и в культуре, минимизацию потерь от прямого и косвенного воздействия неблагоприятных природных и антропогенных факторов, устойчивое (с учетом мер охраны) использование в хозяйственных целях занятых ими территорий, улучшение экологической ситуации в экосистемах, а также на организацию работы землепользователей и повышение эффективности контроля соблюдения режимов и требований к их охране. Рекомендации в завершающей части Планов действий адресуются конкретным исполнителям (землепользователям, подразделениям Минприроды, научным учреждениям, вузам) с указанием сроков исполнения. После утверждения Минприроды План действий направляется ее территориальным органам, в зоне ответственности которых находятся популяции вида, и землепользователям, на чьих землях они расположены, для организации его выполнения.

Реализация планов действий по сохранению и восстановлению популяций охраняемых видов позволила в ряде случаев добиться значительного увеличения их численности и усиления позиций в фитоценозах за счет специальных мероприятий по оптимизации среды их произрастания. Так, например, в отношении среды произрастания 3 видов I категории национального природоохранного статуса: валерианы двудомной, крестовника приручейного и кольника черного, расположенных в полосе отвода железной дороги в 0,9 км на юго-восток от остановочного пункта «Веленский» (Пуховичский район), были проведены мероприятия по восстановлению участка луга – фитоценотической среды оптимального произрастания данных видов. Оптимизация условий мест произрастания уже на следующий год привела к резкому улучшению всех жизненных показателей данных видов. Последующие ежегодные наблюдения свидетельствуют о стабилизации численности данных видов на последнем уровне. При этом, однако, важно понимать, что для стабилизации ситуации необходимы регулярные мероприятия по поддержанию места произрастания в состоянии, оптимальном для произрастания охраняемых растений.

4.3. Использование данных мониторинга охраняемых видов растений и грибов

Основными потребителями информации МОВР являются органы государственного управления Республики Беларусь: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, Инспекция по охране животного и растительного мира при Президенте Республики Беларусь, Управление делами Президента Республики Беларусь, областные и районные инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды; государственные природоохранные учреждения; проектные организации; землепользователи; учреждения образования и научные организации сельскохозяйственного, биологического и экологического профиля.

Результаты мониторинга служат основой для обеспечения государственных органов и заинтересованных лиц достоверной и своевременной информацией о состоянии популяций охраняемых видов растений и грибов, необходимой для принятия оперативных управленческих решений в области сохранения биологического разнообразия растительного мира, разработки научно обоснованных рекомендаций по их практической охране. Материалы мониторинга востребованы при установлении режимов землепользования для территорий, на которых произрастают редкие и исчезающие растения, а также целей государственного контроля за состоянием объектов растительного мира.

Результаты оценки современного жизненного состояния конкретных популяций на сети пунктов наблюдений, сформированной в рамках функционирования МОВР, использованы при подготовке 4-го издания Красной книги Республики Беларусь, позволили создать нормативную и методическую базы

для интеграции вопросов сохранения редких и исчезающих видов растений в формате технических кодексов установившейся практики (ТКП):

ТКП 17.02-14-2014 (02120) «Правила и порядок построения, изложения, оформления, содержания и утверждения планов действий по сохранению видов дикорастущих растений и диких животных, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, а также видов, подпадающих под действие международных договоров Республики Беларусь»,

ТКП 17.05-01-2014 (02120) «Правила охраны дикорастущих растений, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь, и мест их произрастания».

В соответствии с целями Конвенции ООН о биоразнообразия и Программой реализации европейской стратегии сохранения растений в Беларуси, которые определяют задачи и основные направления природоохранной деятельности в республике, а также в соответствии с приказом Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды (от 23.12.2009 № 328-ОД) «О планах действий по сохранению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов диких животных или дикорастущих растений» на основе натурных обследованиях состояния популяций в рамках программы МОВР разработаны и утверждены решениями коллегии Минприроды (от 05.10.2009 № 06/24, от 12.12.2011 № 117-Р, 29.08.2014 № 86-Р, от 24.05.2013 № 49-Р, от 29.08.2014 № 86-Р) 36 Планов действий по сохранению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и грибов для их практической реализации в отношении:



– 25 видов сосудистых растений (астранции большой, борца обыкновенного, борца шерстистоустого, бровника одноклубневого, бубенчика лилиелистного, валерианы двудомной, кольника черного, крестовника приручейного, горошка гороховидного, гроздовника ромашколистного, жирянки обыкновенной, зверобоя четырехкрылого, козельца голого, лапчатки скальной, лосняка Лёзеля, меч-травы обыкновенной, мытника Кауфмана, прибрежницы одноцветковой, реброплодника австрийского, фиалки горной, цинны широколистной, чистоуста величавого, щитолистника обыкновенного, ятрышника обожженного, ячменеволоснеца европейского);

– 4 видов мохообразных (бриума прибрежного, риччии желобчатой, тортеллы извилистой, цинклидотуса дунайского);

– 4 видов лишайников (лептогиума лишайниковидного, пелтигеры горизонтальной, пунктелии грубоватой, умбиликарии обугленной);

– 3 видов грибов (ганодермы блестящей, или трутовика лакированного, пикнопоруса киноварно-красного, фистулины печеночной, или печеночницы обыкновенной).

4.4. Проблемы и перспективы развития мониторинга охраняемых видов растений и грибов

В ходе реализации мероприятий в рамках программы МОВР обеспечено проведение регулярных наблюдений и получение данных о состоянии 269 популяций 124 видов охраняемых растений, что составляет 47 % от проектной мощности сети. К сожалению, недостаточный объем финансирования и регулярное его сокращение не позволяют развернуть сеть МОВР в полном объеме и охватить все виды растений, нуждающихся в контроле, обеспечить необходимую повторяемость проведения наблюдений на всех объектах сети, реализовать программу наблюдений в полном объеме.

Повторные обследования в рамках МОВР свидетельствуют, что рекомендуемые меры по оптимизации условий мест произрастания на местах реализуются лишь в отношении отдельных популяций. Наибольшие проблемы связаны с выполнением мероприятий по кошению и/либо по восстановлению мест произрастания охраняемых видов.

При этом считаем, что целенаправленная работа по оценке состояния популяций редких видов в полном соответствии с регламентами МОВР, создает основу для последующего изучения динамики популяционных процессов, прогнозирования перспектив их развития и аргументированного обоснования мероприятий по их поддержанию (сохранению) и распространению, что позволит поставить на практическую основу работы по восстановлению численности и сохранению популяций видов растений Красной книги и их местообитаний, даст возможность вернуть часть из охраняемых сегодня видов в число эксплуатируемых хозяйственно полезных, устойчиво использовать в хозяйственных целях территории, на которых они произрастают, а также

повысить эффективность контроля за соблюдением режимов и требований к охране редких видов.

Осуществление программы МОВР в части расширения и обслуживания сети ППН во многом состоялось в результате привлечения специалистов по изучению различных систематических групп растений Института экспериментальной ботаники, региональных профильных учреждений и вузов Беларуси, а также совместных работ с научными отделами заказников, национальных парков, заповедника. Привлечение большого числа специалистов состоялось только благодаря объединению работ в единую программу и проведению по единой методике, что обеспечило преемственность наблюдений, единство критериев и показателей состояния популяций, сравнимость данных, полученных на различных объектах в разные годы разными исполнителями. Сегодня очевидно, что реализация программы МОВР в полном объеме возможна только при достаточном финансировании и совместной работе всех заинтересованных сторон.

Глава 5

МОНИТОРИНГ РЕСУРСООБРАЗУЮЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ И ГРИБОВ

И. В. БОРДОК, Т. Р. МОИСЕЕВА, И. В. МАХОВИК

ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»

5.1. Концепция мониторинга ресурсообразующих видов растений и грибов

Общая стратегия сохранения, устойчивого использования и воспроизводства ресурсов хозяйственно ценных (кормовых, пищевых, лекарственных, технических) дикорастущих видов растений (в том числе грибов) базируется на соблюдении принципа многоцелевого, непрерывного, неистощительного и относительно равномерного (устойчивого) природопользования. Для реализации этого принципа важно правильное и оперативное планирование заготовок, которые должны опираться на результаты мониторинговых наблюдений и прогнозных оценок.

Мониторинг ресурсообразующих видов растений и грибов (далее – МРВР) – система регулярных наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния, ресурсов и качества среды произрастания хозяйственно ценных видов растений и грибов.

Цель МРВР – информационное обеспечение государственных органов, заинтересованных юридических лиц и населения достоверной и своевременной информацией о состоянии запасов дикорастущих хозяйственно ценных видов растений (в том числе грибов) для принятия оперативных управленческих решений в области сохранения, организации рационального использования и воспроизводства их ресурсов.

Задачи МРВР:

– оценка состояния популяций ресурсообразующих дикорастущих хозяйственно ценных (пищевых, лекарственных) видов растений (в том числе грибов);

– выявление факторов, отрицательно влияющих на ресурсный потенциал данных видов;

– оценка воздействия заготовок на состояние природных популяций и урожайность ягодников, грибоносных угодий, зарослей лекарственных растений;

– оценка и оперативный прогноз урожайности дикорастущих хозяйственно ценных (пищевых, лекарственных) видов растений и грибов;

– разработка предложений по корректировке допустимого объема и сроков начала заготовок растительных ресурсов в разрезе областей и республики в целом;

– накопление результатов мониторинга и их предоставление заинтересованным.

Объектами наблюдения МРВР являются обладающие ресурсным значением природные популяции (ягодники, грибоносные угодья, заросли лекарственных растений) дикорастущих хозяйственно ценных видов растений и грибов, а также среда их произрастания. Основными ресурсообразующими видами растений в Беларуси являются брусника обыкновенная, голубика топяная (болотная), клюква болотная, черника обыкновенная; среди грибов – белый гриб, подберезовик, подосиновик, лисичка обыкновенная, опенок осенний [1].

Определяемые показатели. При проведении наблюдений в рамках МРВР устанавливается следующий перечень показателей состояния объектов растительного мира:

1. В целях оценки состояния ресурсов:

– площадь, занимаемая популяцией, кв. м или га;

– численность на единице площади, шт;

– общий биологический запас, кг/га;

– эксплуатационный запас, кг/га;

– обилие цветения или плодоношения, балл;

– средние размеры особи (или другой учетной единицы – в зависимости от вида растения), см;

– поврежденность растений (в %) с оценкой характера повреждения;

– характер размещения вида в сообществе;

– наличие или отсутствие возобновления;

– тип ценотической популяции вида;

– видовой состав фитоценоза.

2. *В целях уточнения объемов специального (промыслового) пользования текущего года:*

– показатели, характеризующие урожай текущего года (в зависимости от вида растения);

– прогноз урожая текущего года (в индексах или % относительно среднемноголетнего урожая – в зависимости от вида растения).

Методика проведения МРВР в составе НСМОС утверждена постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 27.07.2009 № 405.

Сроки проведения наблюдений. Наблюдения в целях оценки состояния популяций и ресурсов проводятся в период с 15 мая по 30 октября, в целях уточнения объемов специального пользования текущего года – до 10 июня.

Периодичность проведения наблюдений. Проводятся ежегодно (в целях оперативного прогнозирования) и раз в 1–5 лет (в целях оценки состояния популяций и запасов растительного сырья). Конкретные сроки устанавливаются при закладке каждого пункта наблюдений.

Пункты наблюдений МРВР. Пунктами наблюдений МРВР являются постоянные и временные пункты наблюдений (далее – ППН и ВПН), соответствующим образом оборудованные и обозначенные на местности. Основные принципы их размещения и выделения:

– пункты наблюдений должны представлять собой репрезентативные, однородные по составу растительности участки территории или акватории, закрепленные на планово-картографической основе, с расположенными на них популяциями хозяйственно ценных растений или грибов, в отношении которых по специальной программе на регулярной основе проводится комплекс мониторинговых наблюдений;

– репрезентативность сети пунктов наблюдений в отношении совокупности известных местонахождений конкретного вида хозяйственно полезного растения;

– пространственная равномерность охвата сетью пунктов наблюдения популяций каждого конкретного вида хозяйственно полезного растения белорусской части ареала его распространения;

– репрезентативность пунктов наблюдения в отношении популяции вида, что обеспечивается его закладкой в наиболее типичной части популяции;

– репрезентативность пунктов наблюдения в отношении условий произрастания, характерных для конкретного вида хозяйственно-полезного растения, а также условий заготовок;

– достаточно высокая жизнеспособность популяций, в которых организуются наблюдения за состоянием популяций хозяйственно полезных растений.

Проектная численность пунктов наблюдений определяется отдельно по каждому виду, исходя из требований репрезентативности, хозяйственной ценности, объемов ресурсов, степени угрозы существованию, транспортной доступности и т. д. Совокупность пунктов образует сеть МРВР. При этом сеть формируется, учитывая потребительский характер объекта мониторинга по административным областям, но с учетом особенностей геоботанического районирования Беларуси.

Наблюдения за ресурсообразующими видами изучаемых ягодных растений и съедобных грибов проводятся на ППН и ВПН, подобранных и заложенных на землях лесного фонда во всех областях Беларуси. Подбор участков выполнялся в насаждениях, наиболее характерных для геоботанической подзоны и регулярно посещаемых сборщиками ягод и грибов. При их выборе использовались данные, полученные при проведении ресурсных исследований, а также таксационные материалы лесохозяйственных учреждений и экспериментальных лесных баз Института леса НАН Беларуси. Состояние ягодных зарослей и грибных угодий определяли визуально с описанием имеющихся повреждений. Проективное покрытие и урожай ягод высчитывали по методике С. Н. Козьякова [3]. Для каждого вида на выделе закладывали по 20–30 учетных площадок размером 1 × 1 м. Грибы учитывали методом сплошного сбора на ленточных учетных площадках.

В 2006–2007 гг. начата опытно-производственная проверка методик мониторинга ягодных растений и грибов на территории лесного фонда Гомельской области. В 2006 г. заложено 8 ППН по ягодам (в Гомельском – 3 (черника, брусника), в Василевичском – 2 (брусника), в Лельчицком – 2 (клюква, голубика,

черника), в Милошевичском – 1 (клюква, голубика) лесхозах) и 4 ППН по грибам в лесном фонде Кореневской ЭЛБ ИЛ НАН Беларуси (белый гриб, подберезовик, подосиновик, лисичка). В 2007 г. пункты мониторинга заложены в Витебской (на Двинской ЭЛБ ИЛ НАН Беларуси – 3) и Могилевской областях (в Осиповичском опытном лесхозе – 3) по чернике, бруснике, клюкве, голубике.

В 2008 г. развернуты ППН по грибам в Могилевской (в Осиповичском опытном лесхозе – 4), Витебской (на Двинской ЭЛБ ИЛ НАН Беларуси – 4) и Гродненской областях (в Волковысском лесхозе – 1), а также по чернике – в Волковысском лесхозе.

В 2009–2011 гг. мониторинговые наблюдения за ресурсообразующими видами ягодных растений и съедобных грибов продолжены на ППН, заложенных в предыдущие годы. В 2012–2013 гг. мониторинг ресурсообразующих видов ягодных растений проведен на 13 ППН в Гомельской (6), Могилевской (3), Витебской (3) и Гродненской (1) областях. В 2014 г. – на 12 ППН в Гомельской (5), Могилевской (3), Витебской (3) и Гродненской (1) областях. В 2015 г. – на 7 ППН в Гомельской (4) и Витебской (3) областях. В 2015 г. не представилась возможность провести мониторинг на 4 ППН в Гомельской, 3 – в Могилевской и 1 – в Гродненской областях из-за недостатка финансовых средств.

С 2016 г. мониторинг ягодных растений проводится в рамках ГП «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 10 ППН в Гомельской (4), Витебской (3) и Могилевской (3) областях. В Василевичском лесхозе Гомельской области 2 ППН по бруснике исключены из реестра из-за нарушения структуры ягодников в результате рубок леса. Рекомендован для исключения из реестра ППН по чернике в Волковысском лесхозе Гродненской области по причине отсутствия возобновления ягодника из-за понижения уровня грунтовых вод; условия оказались неприемлемы для произрастания и плодоношения вида.

В 2017 г. мониторинг ягодников проведен на 24 ППН, в том числе в Гомельской (18), Могилевской (3) и Витебской (3) областях. По грибам наблюдения проводились на 12 ППН, из них в Гомельской (4), Могилевской (4) и Витебской (4) областях.

Для повышения полноты и качества информации в 2007–2017 гг. проводились также выборочное обследование и мониторинг ягодных зарослей и грибных угодий в местах массовых заготовок ягод и грибов с оценкой их состояния и урожайности на ВПП.

Наблюдения за ресурсообразующими видами ягодных растений ВПП проводили:

– в 2007–2010 гг. в Гомельской области – на 11 ВПП;

– в 2011 г. в Гомельской (11) и Могилевской (2) областях – 13;

– в 2012 г. в Гомельской (9), Могилевской (4), Брестской (1), Гродненской (4) и Витебской (1) областях – на 19 ВПП;

– в 2013 г. в Гомельской (18), Могилевской (1), Брестской (26), Гродненской (13) и Минской (8) областях – на 59 ВПП;

– в 2014 г. в Гомельской (33), Могилевской (76), Брестской (24), Гродненской (6) и Витебской (19) областях – на 159 ВПП;

– в 2015 г. в Гомельской (62), Могилевской (8), Брестской (2), Гродненской (1), Минской (14) и Витебской (2) областях – на 111 ВПП;

– в 2016 г. в Гомельской (33), Могилевской (11) и Витебской (8) областях – на 54 ВПП;

– в 2017 г. в Гомельской (68), Могилевской (11), Гродненской (16), Минской (8) и Витебской (2) областях – на 105 ВПП.

За состоянием грибных угодий наблюдения на ВПП проводили:

– в 2008–2011 гг. в Гомельской (6), Могилевской (3) и Гродненской (1) областях – на 10 ВПП;

– в 2012 г. в Гомельской (6), Могилевской (1) и Гродненской (2) областях – на 9 ВПП;

– в 2013 г. в Гомельской (7), Могилевской (1), Брестской (3) и Гродненской (2) областях – на 13 ВПП;

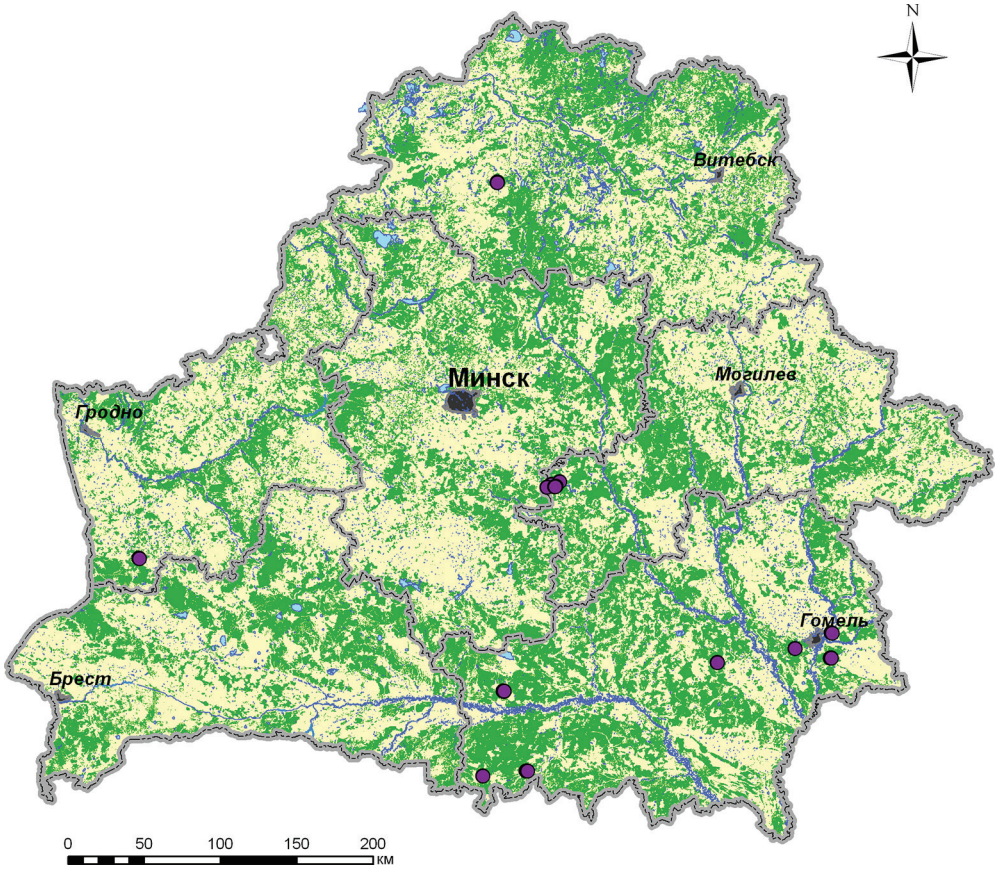


Рис. 5.1. Локальная сеть пунктов наблюдения МРВР в Республике Беларусь

– в 2014 г. в Гомельской области – на 10 ВПП;

– в 2015 г. в Гомельской области – на 9 ВПП;

– в 2016 г. в Гомельской (16) и Витебской (7) областях – на 23 ВПП;

– в 2017 г. в Гомельской (27), Могилевской (3) и Гродненской (6) областях – на 36 ВПП.

В последние годы мониторинг ресурсообразующих видов ягодных растений проводился на 24 ППН и 105 ВПП; съедобных грибов – на 12 ППН и 36 ВПП. Ежегодно в дикорастущих ягодниках закладывалось около 7 тысяч учетных площадок. Для получения дополнительной информации в 2007–2017 гг. проводилось также выборочное обследование и мониторинг ягодных зарослей и грибных угодий в местах массовых заготовок ягод и грибов с оценкой их состояния и урожайности. Кроме того, для более объективной оценки урожайности ягодных зарослей и грибных угодий с 2013 г. анализировали сведения по урожайности дикорастущих ягод и съедобных грибов из лесохозяйственных учреждений страны (рис. 5.1).

5.2. Результаты мониторинга ресурсообразующих видов растений и грибов

В начальный период развития системы МРВР работами по ее формированию руководил В. В. Гримашевич (2002, 2003, 2005). Им разработана методика проведения МРВР и прогнозирования урожайности дикорастущих ягодников и грибных угодий на основе анализа мониторинговых наблюдений. С 2011 г. ведение МРВР обеспечивает сектор пищевых и лекарственных ресурсов леса Института леса НАН Беларуси. Обзорная информация об урожайности ягодных растений и грибов в Беларуси за 2012–2016 гг. изложена в работах Т. Р. Моисеевой с соавторами (Экологический бюллетень по результатам НСМОС, растительный мир, 2013–2017 гг.).

В результате многолетних наблюдений выявлены даты прохождения основных фаз фенологического развития дикорастущих ягодных растений на территории Беларуси. Самые ранние даты являются показателями начала прохождения фенофаз в Полесье (табл. 5.1). Для каждого года устанавливались сроки начала сбора ягод (табл. 5.2).

К основным ресурсообразующим видам съедобных грибов в Беларуси относятся белый гриб, подберезовик, подосиновик, лисичка обыкновенная и опенок осенний. Мониторинговые наблюдения показали, что наибольшие их запасы приходятся на север страны – Витебскую область. Почти в 1,5 раза меньше их в Минской, Гродненской и Брестской, а также Гомельской областях. Наиболее бедна на дары леса Могилевщина. Лучшие места для произрастания грибов – березняки, сосняки мшистые и смешанные леса. Мало их в черничных и брусничных типах леса, ольшаниках, густых ельниках, среди зарослей можжевельника.

Урожайность грибов определяется биологическими особенностями видов, а также погодными условиями года и зависит не только от температуры воздуха, но и, прежде всего, от наличия влаги в почве во время плодоношения

грибов, накануне и в конце года предыдущего сезона. При повышенных или пониженных температурах и дефиците или избытке влаги в почве урожаи грибов обычно низкие.

В сроках появлении грибов в лесах существует определенная закономерность. Периоды массового развития плодовых тел принято называть слоями (волнами). 1-й слой (кратковременный) по срокам (май – июнь) совпадает с колошением озимой ржи, 2-й – характерен для I–II декад июля. Наиболее продолжителен рост грибов со II декады августа и до похолодания. Метеоусловия сезона могут существенно изменять число слоев, сроки появления, обилие и продолжительность роста грибов. В Беларуси сбор их приходится, в основном, на август (36 %) и сентябрь (50 %). На июнь выпадает 2 %, июль – 8 %, октябрь – 4 % среднегодового урожая грибов.

5.2.1. Метеорологические характеристики вегетационных периодов 2006–2017 гг. и установление сроков сбора плодов ресурсообразующих видов ягодных растений

Умеренно континентальный климат Беларуси в целом благоприятен для произрастания и хорошего плодоношения ягодных растений и грибов. Около 70 % осадков выпадает в теплое время года (с апреля по октябрь). Среднегодовая температура воздуха за последние 40 лет увеличилась на 1–2 °С; возросли колебания ее амплитуды. На Полесье увеличилось количество поздневесенних заморозков, которые отмечаются до середины мая, изредка – в июне. Осенние похолодания на севере возможны уже в III декаде августа, а с сентября – начала октября они отмечаются повсеместно. Вместе с тем осенью бывают периоды кратковременного возврата тепла. Климату республики, кроме неустойчивого характера погоды весной и осенью, свойственна мягкая с продолжительными оттепелями зима, часто дождливое или сухое лето, с дефицитом влаги.

В 2006 г. после холодной зимы наступила теплая весна с обилием осадков (110 % нормы). Заморозки закончились до начала цветения ягодников. Летом на юге в отдельные дни дневная температура поднималась до +30…+32 °С. На территории всех областей, кроме Гомельской, ощущался дефицит атмосферных осадков. Август выдался комфортным с достаточным количеством дождей, однако аномально теплой осенью, вплоть до ноября, ощущался дефицит влаги в почве.

В марте 2007 г. отмечено набухание и даже развертывание цветочных почек у ягодных растений. Но в апреле – мае из-за возврата холодов до –9…–10 °С и установления кратковременного снежного покрова зафиксирован сильный отпад генеративных органов. В силу аномальной жары, несмотря на локальные дожди, ощущался недостаток осадков. В июне местами на юго-востоке засуха достигла критерия «сильная». В конце августа на торфяниках Полесья отмечены слабые заморозки и дефицит влаги в почве, сохранившийся и в сентябре.

Таблица 5.1. **Среднемноголетние показатели сезонного развития ресурсообразующих ягодных растений Беларуси**

Вид ягодного растения	Средняя дата массового (самая ранняя – самая поздняя)		Среднее количество дней от массового цветения до массового созревания, шт.	Сумма эффективных температур к дате начала фенофазы массового цветения/созревания ягод, °С
	цветения	созревания		
Брусника	28.05 (15.05–12.06)	25.08 (10.08–10.09)	88	232/1130
Голубика	18.05 (9.05–29.05)	24.06 (12.06–18.07)	37	190–200/800
Клюква	10.06 (25.05–16.06)	5.09 (20.08–21.09)	87	335/1330
Черника	9.05 (29.04–23.05)	15.06 (8.06–9.07)	37	118/640

Таблица 5.2. **Прогнозные сроки начала заготовок плодов ресурсообразующих видов ягодных растений Беларуси в разрезе областей в период с 2011 по 2017 г.**

Области	Черника						Брусника							Клюква						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Брестская	20.06	22.06	17.06	27.06	22.06	28.06	25.08	16.08	10.08	08.08	22.08	15.08	16.08	01.09	20.08	20.08	20.08	04.09	27.08	01.09
Гомельская	20.06	22.06	17.06	27.06	22.06	28.06	25.08	16.08	10.08	11.08	22.08	15.08	16.08	01.09	20.08	20.08	20.08	04.09	28.08	02.09
Гродненская	25.06	28.06	20.06	29.06	24.06	30.06	28.08	18.08	12.08	13.08	25.08	18.08	20.08	03.09	25.08	25.08	22.08	06.09	01.09	06.09
Могилевская	27.06	26.06	20.06	27.06	24.06	30.06	01.09	16.08	12.08	13.08	28.08	20.08	22.08	05.09	27.08	25.08	22.08	08.09	03.09	08.09
Минская	27.06	26.06	20.06	29.06	28.06	03.07	01.09	16.08	12.08	13.08	28.08	18.08	25.08	05.09	27.08	25.08	22.08	08.09	03.09	08.09
Витебская	29.06	30.06	25.06	01.07	30.06	06.07	05.09	27.08	15.08	16.08	03.09	20.08	26.08	10.09	01.09	28.08	25.08	10.09	06.09	10.09

В I декаде мая 2008 г. заморозки на Полесье достигали –7 °С при обилии, как и в марте – апреле, осадков: в Гродненской – 156 %, Гомельской области – 129 % от многолетней нормы. Произошел отпад генеративных органов черники, частично голубики и брусники, прежде всего, в северном и центральных регионах. На фоне повышенных температур воздуха в начале лета и осени ощущался дефицит влаги в почве, прежде всего, в Могилевской области (76 %). Осень была аномально теплой, с осадками в пределах нормы.

Весной 2009 г. в результате «выпревания» отмечен сильный отпад, больше всего на севере и в центре, цветковых почек, бутонов черники, в меньшей степени – голубики и брусники. В мае, в отличие от апреля, выдалась прохладная и дождливая погода. Летом температура воздуха днем поднималась до +25…+30 °С и выше. Отмечено обилие осадков в июне (174 % нормы), июле (142 %) и их дефицит в августе (58 %). Благодаря теплой и влажной осени окончание периода вегетации растений произошло на 3–11 дней позже обычного.

Не стал исключением в череде теплых лет и 2010 год. Положительные аномалии удерживались до августа, достигнув максимума в июле, отмечались они и в ноябре. Весной заморозки до –3 °С отмечались на торфяниках, и вегетация растений, наступив на 15–30 дней раньше нормы, благодаря теплой осени закончилась на 22–37 дней позже обычных сроков.

В 2011 г. из-за поздневесенних заморозков местами погибло до 70 % и больше почек, бутонов, цветков, в основном у черники; были повреждены завязи и однолетние побеги. Позже произошел отпад генеративных органов из-за небывалой жары и дефицита влаги в почве, а также вымокания растений из-за обилия осадков (местами выпала их 2–3-месячная норма).

В 2012 г. заморозки и низинные туманы по всей Беларуси, которые наблюдались в конце апреля – мае, вызвали в Витебской области подмерзание листьев и бутонов-цветков черники, отпад бутонов брусники и нарушение процесса цветения ягодников. Понижение температуры по низинным местам до –1 °С зафиксировано в конце мая в Гродненской области. На Гомельщине поздневесенние туманы привели к повреждению до 5 %, в основном, цветков черники и пожелтению бутонов-цветков клюквы. Низкая сохранность цветков и завязей наблюдалась у брусники и голубики. Из-за продолжительной сильной засухи и жары в июле – августе, прежде всего по югу страны, отмечено осыпание свыше 70 % ягод брусники.

Начало вегетационного сезона 2013 г. оказалось благоприятным для развития ягодников. Высокие температуры воздуха в мае (днем до +20 °С) способствовали смещению в сторону более ранних сроков вегетации растений. Из-за жары в июле – августе, особенно в южных областях, произошел отпад до 60 % завязей брусники и уменьшение размеров ягод черники. Отмечены более ранние (на 7–10 дней) сроки созревания всех видов ягодных растений. Дождливая теплая продолжительная осень благоприятствовала высокому урожаю осенних грибов.

В 2014 г. ягодники сильно пострадали из-за майских заморозков. В самые холодные ночи (4–6 мая) на севере республики температура ночью опускалась до –5…–7 °С. В южных регионах у черничников повреждено до 60–80 % бутонов/цветков. В меньшей степени аномальная температура коснулась позднее цветущих брусники, голубики, клюквы, но из-за засухи и жары (свыше +32 °С) в июле – августе, прежде всего по югу, произошло осыпание (до 60 %) цветков/завязей у брусники и уменьшение размеров ягод у клюквы и голубики. Зафиксировано более раннее созревание (на 7–10 дней) плодов всех ягодников, даже на севере страны.

Высокая температура воздуха и его сухость в период цветения ягодников, а во II–III декадах мая местами заморозки до –3 °С; аномально сухой июнь и небывало жаркий июль с локальными ливнями различной интенсивности (46 % месячной нормы); рекордно высокая (до +36 °С) температура воздуха в начале осени негативно сказались на плодоношении ягод и грибов. Наиболее сильно пострадали ягодники от летней засухи, местами длившейся до 2 месяцев в 2015 г. При обильном цветении черники и брусники отмечен отпад до 80 % бутонов/цветков/завязей, а размеры ягод черники и клюквы уменьшились в среднем в 1,5–2 раза. Лишь на севере страны негативные погодные явления проявились в меньшей степени. Ливни в мае – начале июня в южных регионах способствовали формированию 1-й волны плодоношения колосовиков. Но с повышением температуры воздуха рост грибов прекратился. Не способствовали формированию урожая грибов в большинстве областей сухие лето и осень.

В 2016 г. после теплой обеспеченной осадками весны наступило холодное лето. В конце I декады июня на торфяниках, в понижениях зафиксированы заморозки до 0… –4 °С. Пострадали клюквенники в Брестской области, находившиеся в фенофазе «бутонизации/цветения». В то же время во многих местах произошел отпад до 60–80 % генеративных органов и усыхание побегов брусники и клюквы из-за дефицита влаги в почве. Сырая, холодная, ветреная погода не способствовала опылению цветков и образованию завязей. Размеры ягод черники и клюквы оказались в 1,5–2 раза меньше средних для этих видов. Плоды брусники, не созрев, массово пожелтели. В начале II декады июля по территории Беларуси прошли сильные грозы с ливнями, торнадо, ветровалы, буреломы. Аномальные погодные условия негативно отразились на плодоношении грибов в летне-осенний период. Оно было кратковременным и локальным, возобновилось только к осени. В конце октября рост грибов в центральных районах и на севере страны из-за похолодания и образования снежного покрова, прекратился.

По причине поздневесенних заморозков (в апреле до –10 °С, в мае до –6…–8 °С со снегом) в 2017 г. у ягодных растений произошло сильное подмерзание побегов, листьев, бутонов и цветков. В черничниках юго-востока Беларуси отпад генеративных органов составил местами 70–100 %. Меньшая их повреждаемость (30–50 %) отмечена в других областях, особенно по северу (5–10 %),

где растения позже вступили в фазу «бутонизации/цветения». Из-за заморозков (до 0…–5 °С со снегом) в июне местами на севере и по юго-западу пострадали цветущие клюквенники. К тому же, прежде всего на юге, ягодники, и особенно клюква, в последние годы испытывают дефицит влаги в почве из-за общего снижения уровня грунтовых вод. Все эти процессы негативно сказались и на плодоношении грибов. В связи с неустойчивой прохладной погодой в апреле 1-я волна колосовиков отмечена позже, чем обычно. Рост их плодовых тел был кратковременным из-за резкого похолодания (среднесуточная температура на 3–4 °С ниже нормы), выпадения снега и заморозков в мае – июне. Осенью же грибы появлялись вплоть до ноября.

5.2.2. Результаты мониторинга черники обыкновенной

Наиболее ценным ресурсообразующим видом ягодных растений в лесах Беларуси является черника обыкновенная *Vaccinium myrtillus* L. Среднемноголетние биологические запасы ее составляют почти 80 % от общих запасов всех ягодников подсем. Брусничные (свыше 50 тыс. т). Объемы заготовок составляют 16–20 тыс. т/год, в неурожайные годы – менее 8 тыс. т. При этом следует иметь в виду, что из-за радиоактивного загрязнения территорий (свыше 1 ки/км^2) учет и заготовки ягод не ведутся почти на 20 % земель лесного фонда. Наиболее крупные черничники находятся в Витебской, Минской и Брестской областях (ил. 5.1).

По данным мониторинга ягодных растений в Беларуси за период 2006–2017 гг. наиболее оптимальные условия для развития и плодоношения черничников сложились в 2013 и 2016 гг. (рис. 5.2). В 2013 г. урожай черники в половине лесхозов, прежде всего, в северных и центральных районах Беларуси оценивался как высокий или выше среднего. На юго-востоке в некоторых лесничествах отмечен урожай плодов черники до 1 т/га. Обильно цвела черника в 2016 г., хотя во многих, наиболее засушливых местах на юге страны фактический



Ил. 5.1. Черничник в Подсвильском лесничестве Двинской ЭЛБ ИЛ НАН Беларуси

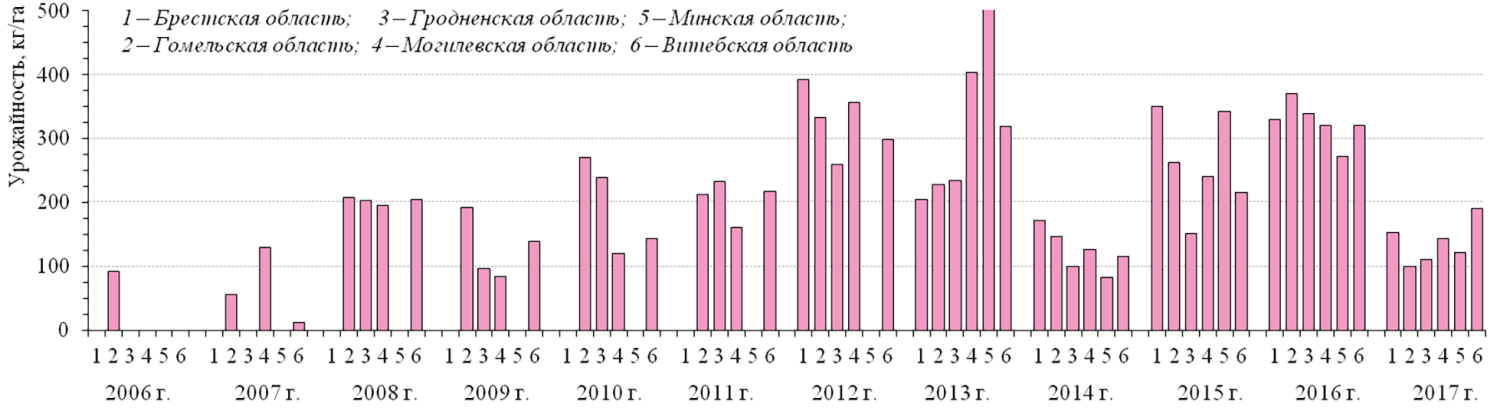


Рис. 5.2. Динамика средней урожайности черники обыкновенной в лесах Беларуси с 2006 по 2017 г. по данным мониторинга

урожай ее снизился в 1,5–2 раза, но в большинстве лесничеств он зафиксирован на уровне выше среднемноголетнего, местами доходя до 350 кг/га и выше. Особенно высокая урожайность ягодника отмечена в лесах Гомельского и Осиповичского опытного лесхозов.

Оптимальные погодные условия для цветения, опыления цветков и оплодотворения черники сложились в 2012 и 2015 гг. В 2012 г. урожай ее оказался в 2 раза выше среднемноголетнего, достигая 260–39 кг/га. Во многих лесхозах южного региона и Могилевщины наблюдалась урожайность свыше 400–500 кг/га. Несмотря на дефицит влаги осенью 2014 г., весной 2015 г.; повышенные температуры и сухость воздуха в период цветения в 2015 г., черника цвела обильно. По причине поздневесенних заморозков, дефицита влаги в почве в июне – июле отмечен повышенный отпад бутонов/цветков/завязей и уменьшение размеров ягод. Урожайность черники оказалась средней (151–240 кг/га) и выше среднего (263–350 кг/га).

Ниже среднемноголетнего урожай черники отмечен в 2008, 2010 и 2011 гг. В 2008 г. местами на юге он был в пределах 250–350 кг/га, ниже – в Витебской (204 кг/га), Гродненской (203 кг/га) и Могилевской (195 кг/га) областях. Из-за поздневесенних заморозков, жары и засухи летом продуктивность черники в 2010 г. была ниже среднего (120–144 кг/га) в Могилевской и Витебской областях. Средняя (239 кг/га) урожайность отмечена в Гродненской области, на юго-востоке – выше среднего (270 кг/га). В 2011 г. она колебалась от 160 кг/га в Могилевской, 212–217 кг/га в Гомельской и Витебской, до 233 кг/га в Гродненской области.

В 2014 г. ощутимый вред зарослям черники нанесли поздние майские заморозки (до –7 °С); отмечено повреждение до 60–80 % бутонов/цветков (ил. 5.2). Урожай в половине мест учета оказался ниже среднего (76–150 кг/га). Различия по областям колебались в 1,5–2 раза. Наибольшая (172 и 144 кг/га) урожайность отмечена на юге, наименьшая (83 и 100 кг/га) – в Минской и Гродненской областях.



Ил. 5.2. Повреждаемость бутонов и цветков черники обыкновенной поздневесенними заморозками в лесах Гомельской области

Но и в этот год местами все же наблюдался высокий урожай черники (от 350 кг/га ягод и выше).

Из-за сильных, почти повсеместных поздневесенних заморозков неблагоприятным для черники оказался и 2017 г. Несмотря на обильное цветение, урожайность черники, прежде всего по югу Беларуси, снизилась в среднем в 1,5–3 раза. Местами, прежде всего по юго-востоку, урожай не превышал 5 кг/га. При этом в отдельных лесхозах (в Осиповичском опытном, Милошевичском и др.) встречались участки, не затронутые заморозками, с максимальной продуктивностью (323-491 кг/га) ягодников. В Витебской области урожай черники составил в среднем 190 кг/га: растения во время аномального похолодания еще не вступили в фазу бутонизации/цветения.

Наименее благоприятными в анализируемый период для плодоношения черники оказались 2006, 2007, 2009, 2014 и 2017 гг. (рис. 5.2). По причине поздневесенних заморозков отмечены значительные повреждения завязей и однолетних побегов. При этом погибло до 70 до 90 % генеративных органов. Их отпад происходил также из-за высокой температуры воздуха и дефицита влаги в почве. Сохранность почек, бутонов, завязей в 2006 г. составила 49–62 %. По юго-востоку страны урожай черники колебался от 81 до 100 кг/га. В 2007 г. он составил 12 кг/га по Витебской, 56 кг/га – Гомельской, 130 кг/га – Могилевской областях. В 2009 г. показатели урожайности оказались несколько выше, но во многих областях так и не достигли средних многолетних: 84 кг/га – в Могилевской, 96 кг/га – Гродненской, 139 кг/га – Витебской. Только на юго-востоке Беларуси ягодная продуктивность черники приблизилась к 200 кг/га.

5.2.3. Результаты мониторинга брусники обыкновенной

Наиболее крупные заросли брусники обыкновенной *Vaccinium vitis-idaea* L. встречаются в Витебской и Могилевской областях. Общепризнанно, что для формирования хороших урожаев растение арктического происхождения должно пройти «холодовую терапию». В зимний период важны стабильно низкие температуры и устойчивый снежный покров. В противном случае возрастает число аномалий – и урожайность снижается. По сравнению с другими брусничными этот вид более устойчив к низким температурам (выдерживает до –40 °С) и малоснежности из-за низкорослости растения. В тени ягодник почти не плодоносит, наращивая вегетативную массу, слабо растет и в жару. Брусника не так требовательна к влаге, но избытка ее в почве, как и дефицита, не переносит. Засуха, особенно отмечаемая часто в последние годы на юге страны, отрицательно сказывается на развитии растений, сокращая проективное покрытие брусничников до 5–15 % (ил. 5.3).

При снижении уровня грунтовых вод плохо завязываются плоды, они осыпаются, уменьшается их размер; летом ослабляется закладка цветочных почек урожая будущего года. При продолжительных осадках во время цветения снижается процент опыленных цветков насекомыми. Нежелателен



Ил. 5.3. Брусника обыкновенная в лесах Гомельской области
(Кореневская ЭЛБ ИЛ НАН Беларуси)

избыток влаги и во время образования завязей (плоды поражаются гнилью), а резкие колебания температур не способствуют нормальной перезимовке растений, сохранности почек, бутонов, цветков. В отсутствие устойчивого снежного покрова заморозки могут повредить до 40–90 % генеративных органов, резко снижая продуктивность брусничников.

В 2011 г. урожайность брусники отмечена как низкая (65–71 кг/га) в северных и центральных регионах, выше среднего (до 144 кг/га) – в южных областях. В 2015 г. лучше ягодник плодоносил в Витебской области – в среднем 141 кг/га, местами урожайность брусничников оказалась выше 220 кг/га. В остальных областях, прежде всего в Минской и Гомельской, продуктивность брусничников ниже среднего (38–70 кг/га). В 2017 г. на севере Беларуси также зафиксированы наиболее высокие (148 кг/га) показатели плодоношения брусники, местами до 350 кг/га, хотя в других областях страны средняя урожайность не превышал 28–85 кг/га.



Ил. 5.4. Цветение брусники обыкновенной в лесах Цельского лесничества
Осиповичского опытного лесхоза



Рис. 5.3. Динамика средней урожайности брусники обыкновенной в лесах Беларуси с 2006 по 2017 г. по данным мониторинга

В 2012 г., несмотря на поздневесенние заморозки, жару и засуху летом, низкий урожай (12–28 кг/га) брусники был зафиксирован лишь в отдельных лесничествах Гомельской и Витебской областей, в среднем по стране он варьировал от 57 до 167 кг/га. Начало вегетационного сезона 2013 г. складывалось благоприятно для развития ягодника, однако из-за аномальной жары в июле – августе зафиксирован отпад завязей до 60 %. Наибольший урожай отмечен в Могилевской и Брестской областях: во многих лесничествах на брусничниках с проективным покрытием 30–50 % и большим количеством бутонов/цветков/завязей в кисти он превышал 170 кг/га, в среднем – 114–121 кг/га. Несколько ниже (104–111 кг/га) была урожайность в Минской и Витебской областях (ил. 5.4).

Низкоурожайными оказались 2006, 2007, 2010, 2014 и 2016 гг. (рис. 5.3). Холодный май, жаркое сухое лето не способствовали плодоношению брусники в 2006 г. Сохранность цветков/завязей составила 16–42 %, а урожайность по югу колебалась от 18 до 65 кг/га. Сильный отпад цветковых почек произошел и в 2007 г. По этой причине на юге и севере Беларуси урожайность оказался низкой (6–19 кг/га), в Могилевской области – ниже среднего (78 кг/га). По причине неблагоприятных весны и лета 2010 г. во всех областях продуктивность брусничников не превышала 39 кг/га. В 2014 г. из-за низкой интенсивности цветения (в среднем 77 шт./м^2 цветков) и образования завязей (не более 50 %) урожайность брусники оказалась низкой: на севере – в среднем 60 кг/га, в остальных областях – от 40 до 54 кг/га. В 2016 г. лучше (в среднем 85 кг/га) плодоносила брусника в Витебской области. Местами урожай превышал 140 кг/га, хотя в некоторых выделах кустарничек не плодоносил. Ниже среднего (75 кг/га) урожайность брусники была в Минской области, еще ниже (39–46 кг/га) – в других регионах.

5.2.4. Результаты мониторинга клюквы болотной

Наиболее крупные массивы клюквенников находятся в Витебской, Минской и Брестской областях. Как арктическое растение, клюква обыкновенная, или болотная, *Oxycoccus palustris* Pers. хорошо приспособлена к низким температурам, но сильно страдает от дефицита влаги. Даже при обилии воды на болоте ощущается иногда голодание (физиологическая засуха) растений. Корни клюквы не получают достаточно воздуха для дыхания из-за испарения воды листьями. Отмечено, что в ряде мест, прежде всего на юго-востоке, проективное покрытие клюквенников снижается, а освободившиеся площади занимают голубика топяная и багульник болотный (ил. 5.5).

Анализ плодоношения клюквы показал, что наиболее благоприятными для нее оказались 2006, 2008 и 2012 гг. Теплая весна с обилием осадков способствовали высокому урожаю клюквы в 2006 г., который на юге страны достигал 590 кг/га. Высокие и выше среднего урожаи отмечены и в 2008 г. – от 273 (на Могилевщине) до 401 кг/га (на Гомельщине). Несмотря на поздневесенние заморозки, жару и засуху, в летний период 2012 г. урожайность ягодника



Ил. 5.5. Деградация клюквенника в Марковском лесничестве Лельчицкого лесхоза

варьировала от 301 до 387 кг/га на Гомельщине, Могилевщине, а местами до 400 кг/га и выше. В остальных областях отмечена средняя (244–267 кг/га) урожайность (рис. 5.4).

Продуктивность клюквы в 2009 г. варьировала от 169 кг ягод на 1 га на севере до 224–268 кг/га на остальной части территории страны.

Средний и выше среднего урожай клюквы сформировался в 2013, 2016 и 2017 гг. Несмотря на крайне малое количество осадков летом в 2013 г. по Брестской, Минской и Гомельской областям урожайность ягодника составила 350–857, в остальных – 165–226 кг/га. Из-за аномальной жары на фоне дефицита влаги в июле – августе 2016 г. урожайность клюквы на севере оказалась не выше 270 кг/га, на юге – 100–170 кг/га. Несмотря на экстремальную погоду весной 2017 г., урожай клюквы достиг уровня среднего (212–254 кг/га) в Гродненской, Могилевской и Витебской областях, на юге оказался ниже среднего (98–107 кг/га). В отдельных местах запас ягод достигал 390–723 кг/га.

В 2014 г. из-за майских заморозков (до –5…–7 °С) пострадало до 30 % бутонов и цветков, а из-за жары и засухи летом произошло осыпание до 60 % цветков и завязей, уменьшился размер ягод. Урожайность клюквы составила в среднем 113–221 кг/га, лишь местами в Гомельской, Брестской и Витебской областях она достигала 350 кг/га и выше.

В 2015 г. ягодная продуктивность клюквенников отмечена на уровне средних значений (179–221 кг/га) в Витебской, Гродненской и Гомельской областях, достигая в отдельных угодьях 350 кг/га и выше. В остальных регионах установлен низкий и ниже среднего урожай клюквы (56–90 кг/га).

Весной 2007 г. из-за заморозков погибло от 40 до 70 % цветочных почек клюквы. По этой причине урожайность резко снизилась и колебалась от низкой (39–51 кг/га) в Могилевской и Гомельской областях до ниже среднего (109 кг/га) в Витебской. Несколько выше (от 55 кг/га в Витебской до 176 кг/га в Гомельской области) установлена продуктивность клюквы в 2010 г., хотя из-за сильной засухи в июле – августе также произошел отпад завязи, прежде



Рис. 5.4. Динамика средней урожайности клюквы болотной в лесах Беларуси с 2006 по 2017 г. по данным мониторинга



Ил. 5.6. Клюква болотная в лесах Цельского лесничества Осиповичского опытного лесхоза

всего, в центральных и северных районах (ил. 5.6). Урожайность клюквы в 2011 г. из-за неравномерного выпадения осадков и отсутствия их в августе оказалась средней (75–233 кг/га). Наиболее продуктивными оказались клюквенники в южных районах – в среднем 114–320 кг/га; на севере Беларуси урожайность оказалась около 90 кг ягод на 1 га.

5.2.5. Результаты мониторинга голубики топяной

В природе голубика топяная *Vaccinium uliginosum* L. редко создает большие заросли, ее проективное покрытие обычно не превышает 10 %, в куртинах на площади до 0,5 га – 20–30 %. Она формирует полосы вокруг болот шириной 15–60 м (ил. 5.7). Чаще всего голубика встречается на севере – в Белорусском Поозерье. Урожайность ягодных растений сильно зависит от метеоусловий. Эксплуатационные ресурсы голубики топяной по Беларуси со-



Ил. 5.7. Заросли голубики топяной в лесах Приболовичского лесничества Милошевичского лесхоза

ставляют около 500 т. Одним из условий развития является постоянное и достаточное количество влаги в корнеобитаемом слое и в среднем за сезон уровень грунтовых вод не ниже 70 см. Увлажнение верхнего горизонта (зоны ризосферы) особенно важно в июле – августе, когда созревают ягоды и закладываются цветочные почки, определяющие урожай будущего года.

Наиболее благоприятные условия для плодоношения голубики сложились в 2012 и 2013 гг. В Могилевской области урожай ее в 2012 г. местами достигал 416 кг/га, в среднем – 274 кг/га. Средняя урожайность (229 кг/га) зафиксирована на Брестчине. В других регионах она оказалась в среднем 124–170 кг/га и ниже. Несмотря на затяжную весну, погода в 2013 г. благоприятствовала плодоношению голубики, прежде всего, в Брестской области. Продуктивность ягодника была на уровне 2012 г. Средняя урожайность голубики (169 кг/га) отмечена также в Минской и Могилевской областях. В других регионах она оказалась ниже – в среднем 119–136 кг/га (рис. 5.5, ил. 5.8). В последние годы нами отмечено, что в ряде лесничеств Гродненской, Витебской и Гомельской областей ягодник деградирует: не произрастает или встречается единично.

Хорошие условия для развития и плодоношения голубики имели место и в 2016 и 2017 гг. В 2016 г. продуктивность голубичников в Могилевской, Витебской и Гомельской областях оказалась на уровне 225, 150 и 140 кг/га. На отдельных участках, прежде всего на севере, она достигала 350 кг ягод с 1 га и выше. В других регионах урожайность голубики оказалась 75–89 кг/га и ниже, так как во многих местах ее произрастания в Гродненской и Брестской областях завязи и плоды по из-за неблагоприятных условий частично осыпались. В 2017 г. средняя урожайность голубичников отмечена в Гомельской, Витебской и Могилевской областях – в среднем 228, 206 и 162 кг/га соответственно. Местами продуктивность ее достигала 350 кг/га. В других областях урожайность голубики оказалась 63–90 кг/га и ниже (рис. 5.5).

Низкое плодоношение голубики отмечено в 2006, 2008, 2009 и 2011 гг. В 2006 г. из-за дефицита влаги в почве летом сохранность цветков и завязей составила всего 46–52 %. Средние показатели урожайности отмечены и в 2008–2009 гг.: на севере – 128 и 89, на юге – 121 и 197, в центре – 188 и 133 кг/га. Однако, если в 2009 г. на севере и в центре они снизились, то на юго-востоке, наоборот, повысились. В 2011 г. из-за локального выпадения осадков и отсутствия их в августе урожайность голубики была ниже среднего уровня. Самые низкие показатели отмечены в Могилевской (94 кг/га), Гомельской (120 кг/га) и Витебской (190 кг/га) областях. Крайне низкая урожайность голубики наблюдалась в 2007, 2010, 2014 и 2015 гг. Из-за весенних заморозков на юге и севере Беларуси произошло массовое повреждение цветочных почек голубики в 2007 г. В этом сезоне урожайность ее по республике не превышала 34–35 кг/га, и лишь в Могилевской области достигла 104 кг/га. Поздневесенние заморозки, жара и дефицит влаги в почве в июле – августе 2010 г. также не благоприятствовали плодоношению голубики. В Витебской области продуктивность голубичников составила в среднем 59 кг/га, Гомельской – 71, центральных



Рис. 5.5. Динамика средней урожайности голубики топяной в лесах Беларуси с 2006 по 2017 г. по данным мониторинга



Ил. 5.8. Голубика топяная в лесах Дубровского лесничества Лельчицкого лесхоза

регионах – 121 кг/га. В 2014 г. из-за майских заморозков, жары и засухи летом произошло осыпание цветков/завязей (до 60 %) и уменьшение размеров ягод. Лучше плодоносила голубика в Брестской и Витебской областях – в среднем 90–115 кг/га, на севере страны местами урожайность ее достигал 400 кг/га. В других регионах она зафиксирована на уровне 60 кг/га, а местами – до 40 кг/га. В 2015 г. на большой части Беларуси из-за аномальных погодных условий ягодная продуктивность была в пределах 0–168 кг/га. И лишь на отдельных выделах в лесах и болотах Витебской и Гомельской областей она достигала более значительных величин – 200–400 кг/га. В других регионах урожайность голубики составила в среднем 38 кг/га, а местами и ниже.

Таким образом, наиболее урожайными за период наблюдений по всем ягодникам были 2012 и 2013 гг., хотя по отдельным видам оказались: по чернике – 2015 и 2016; клюкве – 2006, 2008, 2016, 2017; бруснике – 2008 и 2009; голубике – 2016 и 2017 гг. Хуже ягодники плодоносили в 2007 г., при этом низкий урожай черники отмечен в 2006, 2009, 2014 и 2017 гг., клюквы – в 2010 и 2011; брусники – в 2006, 2010, 2014 и 2016; голубики – в 2010, 2014 и 2015 гг.

Максимальная (в среднем 506 кг/га) урожайность черники отмечена в 2013 г. в Минской и самая низкая (12 кг/га) в 2007 г. – в Витебской области. Наибольшая продуктивность клюквы (в среднем 401 кг/га) установлена в 2008 г. в Гомельской, минимальная (39 кг/га) – в 2007 г. в Могилевской области. Наиболее высокая урожайность (в среднем 174 кг/га) брусники наблюдалась в 2009 г. в Витебской, низкая, как и у голубики, в 2007 г. – на юго-востоке (в среднем 9 и 34 кг/га) и севере (в среднем 19 и 35 кг/га). Высокая урожайность голубики, в среднем 274 кг/га, отмечена в 2012 г. в Могилевской области.

5.2.6. Результаты мониторинга белого гриба

Мониторинговые наблюдения показали, что белый гриб (*Boletus edulus* Bull.) (ил. 5.9 и рис. 5.6) наиболее хорошо плодоносил в 2012 и 2013 гг. на юго-западе и севере Беларуси – в среднем 44–53 кг/га. В 2012 г. несмотря на весенние заморозки и туманы, прежде всего на севере, а на юге – засуху и жару в июле – августе урожайность боровиков была высокой в Гомельской (36 кг/га), Могилевской и Витебской (32 кг/га) областях, средней (20 кг/га) – в Гродненской области. В 2013 г. белые грибы появились весной, но из-за высокой дневной температуры и дефицита влаги летом их рост остановился. Лишь в дождливую и теплую погоду их плодоношение возобновилось. Но, кроме Витебской, в остальных областях урожайность белых грибов отмечена на уровне средней (10–16 кг/га). Выше (20 кг/га) она оказалась на юге в 2006 г. несмотря на прохладные весну, лето и осень с дефицитом осадков.

Тепло и дожди в начале и в конце вегетационных сезонов 2008 и 2010 гг. способствовали хорошему плодоношению (в среднем 10–19 кг/га) белых грибов в Гомельской, Могилевской и Витебской областях. Средняя (16–19 кг/га) урожайность их, благодаря обилию влаги летом и теплой осени, зафиксирована в 2017 г. на всей территории Беларуси. Наиболее продуктивные грибные угодья отмечены в сосняках мшистых на Двинской ЭЛБ, в Лельчицком, Светлогорском, Брестском, Ганцевичском, Ивацевичском лесхозах.

Начиная с III декады мая 2014 г., благодаря повышенным температурам и частым интенсивным дождям наблюдалась 1-й слой плодоношения колосовиков. Однако летом из-за жары и дефицита влаги он пошел на спад. На юго-востоке отмечена низкая (4 кг/га) урожайность белых грибов, в остальных регионах – от 10 до 16 кг/га. Лишь на севере зафиксирован средний (18 кг/га) урожай, а наиболее продуктивными оказались грибные угодья в лесничествах Глубокского опытного, Дисненского, Россонского лесхозов, на Двинской ЭЛБ. Еще более экстремальным стал 2016 г.: теплая дождливая весна быстро



Ил. 5.9. Белый гриб в лесах Селявщинского лесничества Россонского лесхоза

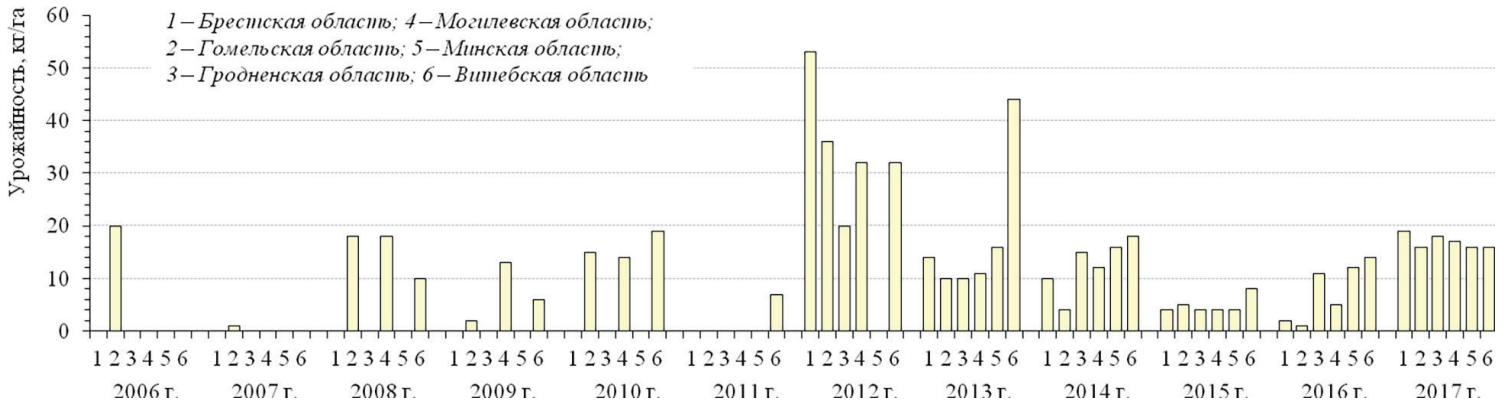


Рис. 5.6. Динамика средней урожайности белого гриба в лесах Беларуси с 2006 по 2017 г. по данным мониторинга

сменилась аномально жаркой погодой, в результате урожайность белого гриба составила лишь от 1 до 14 кг/га.

Крайне низкая (в среднем 0,7 кг/га) продуктивность белого гриба отмечена в 2007 г. на юге Беларуси: сказалось негативное влияние заморозков в апреле – мае, а летом и осенью – повышенных температур воздуха и дефицита влаги. Также из-за прохладной весны, высоких температур в июле и сухости воздуха белые грибы плодоносили в августе 2009 г. лишь в краткие периоды (по 5–7 дней). Урожайность их не превышала 2–6 кг/га на севере и юге страны, в лесах Могилевщины – 13 кг/га. Из-за неравномерного выпадения осадков и отсутствия их в августе 2011 г. на севере Беларуси урожай боровиков был низким (в среднем 7 кг/га), на остальной территории эти грибы встречались крайне редко. В мае – начале июня 2015 г. в южных районах местами отмечена 1-я волна белых грибов, но с установлением высоких температур и низкой влажности воздуха их плодоношение приостановилось. Сухое лето и дефицит осадков осенью также не благоприятствовали их появлению в лесах, и лишь на севере урожайность их достигла в среднем 8 кг/га, в остальных регионах – всего 4–5 кг/га.

5.2.7. Результаты мониторинга подберезовика

Хорошему плодоношению всех видов грибов, в том числе подберезовиков (*Leccinum scabrum* (Bull.: Fr.) S.F. Gray) (рис. 5.7, ил. 5.10) в 2012 г. способствовали по всей республике обильные осадки летом, особенно в августе. Эти грибы встречались в лесах часто, и урожайность их достигала 90 кг/га, причем больше всего их было в Брестской и Могилевской областях. Наибольшей продуктивностью в 2017 г. отмечены грибные угодья в лесах Двинской ЭЛБ, Милошевического, Жлобинского, Светлогорского, Барановичского, Брестского, Ивацевичского, Лунинецкого, Столинского, Белыничского, Волковысского, Ивьевского, Березинского лесхозов. Урожайность подберезовика достигала в насаждениях различных категорий 100 кг/га и выше, тогда как в среднем по Беларуси – от 63 до 80 кг/га.

В 2013 г. подберезовики появились в последний месяц весны, но из-за жаркого и сухого лета рост их прекратился. Лишь к осени плодоношение возобновилось. Наибольшей продуктивности (в среднем 67 кг/га) они достигли на юго-западе, низкая (19 кг/га) зафиксирована на севере страны. В конце мая 2014 г. благодаря теплым дням и частым ливням отмечена 1-я волна плодоношения подберезовика. В Витебской и Минской областях урожайность оказалась в среднем 63–69 кг/га, на остальной территории Беларуси она была ниже (35–59 кг/га). В 2016 г. наибольшей продуктивностью также отличались угодья на севере: в лесах Глубокского опытного, Дисненского, Россонского лесхозов, Двинской ЭЛБ, где урожай достигал 100 кг/га, а в среднем – 55–62 кг/га. Ниже плодоношение подберезовиков было в южных регионах.

Несколько лет (2008–2011 гг.) из-за неблагоприятных погодных условий подберезовики плодоносили слабо. В 2008 и 2011 гг. эти грибы лучше пло-

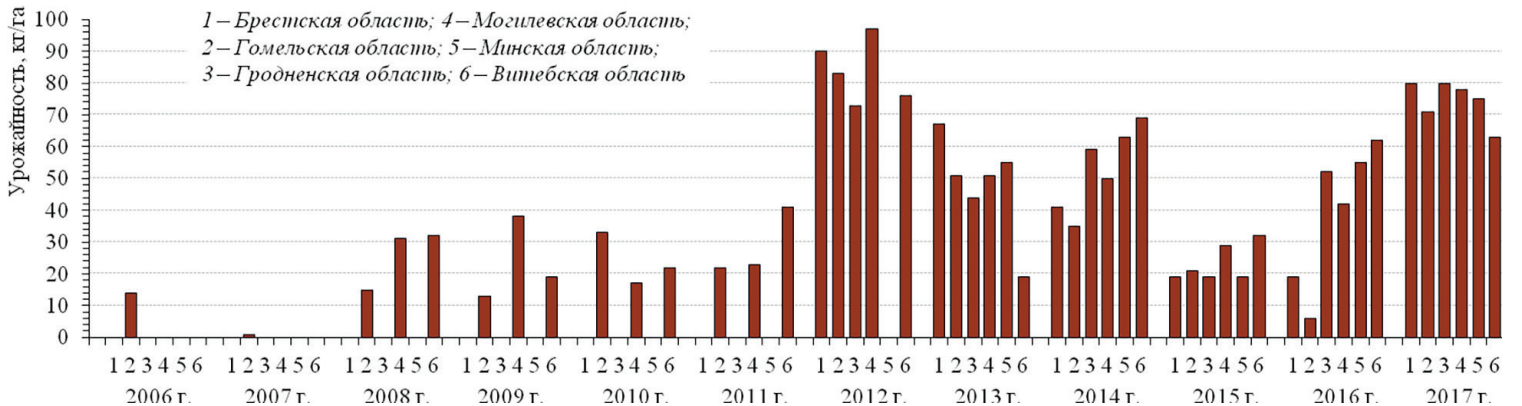


Рис. 5.7. Динамика средней урожайности подберезовика в лесах Беларуси с 2006 по 2017 г. по данным мониторинга



Ил. 5.10. Подберезовики в лесах Чирковичского лесничества Светлогорского лесхоза

доносили (32–41 кг/га) на севере, хуже (15–22 кг/га) – на юго-востоке. В 2009 г. лучший (38 кг/га) урожай их зафиксирован в центральных регионах, ниже – в северном и южном (13–19 кг/га). В 2010 г., наоборот, более высокая урожайность подберезовиков (22 кг/га) отмечена на юго-востоке Беларуси. Низким была урожайность гриба и в 2015 г. В мае – начале июня подберезовики появились лишь по югу, но сухое лето и отсутствие осадков осенью не способствовали их плодоношению, хотя в Витебской области урожай их достиг 32 кг/га, в остальных – в 1,5–2 раза меньше.

Весьма слабо плодоносил подберезовик в 2006–2007 гг., так как прохладная весна и сухое лето с кратковременными дождями не благоприятствовали его появлению в эти сезоны. По Гомельской области, например, урожай этих грибов в среднем колебался от 0,4 до 14 кг/га.

5.2.8. Результаты мониторинга подосиновика

Для плодоношения подосиновиков (*Leccinum aurantiacum* (Bull.: Fr.) S. F. Gray) (рис. 5.8, ил. 5.11) наиболее благоприятные условия сложились в 2006, 2012 и 2017 гг. На юге Беларуси урожайность их доходила в 2006 г. до 34 кг/га, а хорошему плодоношению этих грибов в 2012 г. способствовали обильные осадки, особенно в августе, по всей территории страны. Подосиновики встречались довольно часто в лесах, как на севере (в среднем 38 кг/га) и юге (29–37 кг/га), так и в центральных районах (34–35 кг/га), причем чаще в Витебской и Брестской областях. Обильное плодоношение подосиновиков в 2017 г. отмечено во всех лесах Беларуси, а в Могилевской и Витебской областях урожаи этих грибов достигали 27–28 кг/га, Гродненской и Минской – 30–31 кг/га, в южном регионе – 33–35 кг/га.

Хорошие условия для плодоношения подосиновиков сложились в 2009, 2013–2014 гг. Особенно высокая урожайность отмечена в Витебской (37 кг/га) области, в 2 раза ниже – в Могилевской и совсем низкая (2 кг/га) – в Гомельской.

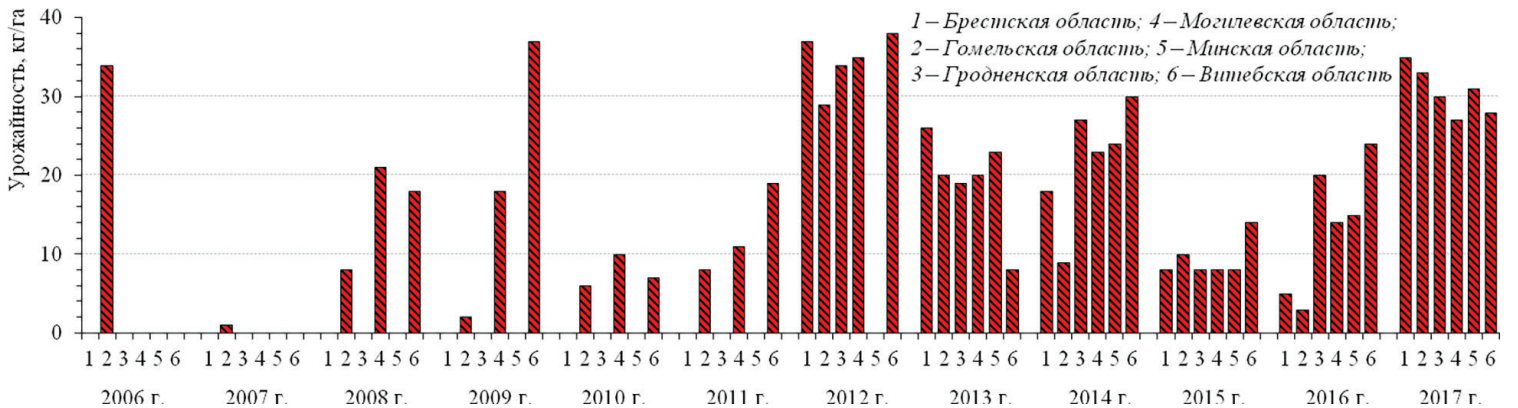


Рис. 5.8. Динамика средней урожайности подосиновика в лесах Беларуси с 2006 по 2017 г. по данным мониторинга



Ил. 5.11. Подосиновики в лесах Национального парка «Беловежская пуща»

В 2013 г. гриб чаще всего встречался в Минской и Брестской областях. С конца мая 2014 г., благодаря теплу и частым ливням, отмечена 1-я волна плодоношения этих грибов. Как и для других, ранее описанных, макромицетов, летом из-за повышенных температур и дефицита влаги активность плодоношения их пошла на спад. Лишь на севере наблюдался высокий (30 кг/га и выше) урожай подосиновиков, средний (23–27 кг/га) – в центральных регионах. На юге из-за дефицита влаги и жары летом урожайность грибов не превышала 9–18 кг/га. Средней (18–21 кг/га) она была и в 2009 г. на севере и в центральных регионах Беларуси, низкой (8 кг/га) – на юго-востоке.

В мае – начале июня 2015 г. в южных районах зафиксирована 1-я волна подосиновиков, затем из-за жары и сухости воздуха грибы расти перестали. Сухое лето и продолжительная осень без осадков также не способствовали их плодоношению. Обильнее всего (14 кг/га и выше) подосиновики появлялись на Витебщине, ниже – в других областях. В 2016 г. наиболее продуктивные грибные угодья (24–40 кг/га) подосиновика отмечены, как и в сезоне 2015 г., на севере страны, в то время как в центре урожай их не превышал 14–20 кг/га, на юге – 3–5 кг/га.

Неудовлетворительным было плодоношение подосиновиков в 2007, 2010 и 2011 гг. Природные аномальные явления 2007 г. (весной – заморозки, жаркое сухое лето) негативно сказались на их появлении: на юге страны урожайность не превышала в среднем 0,6 кг/га. Низкой (6–10 кг/га) она отмечена и в 2010 г. по всей Беларуси, несмотря на более комфортные погодные условия. В 2011 г. подосиновики обильнее всего (19 кг/га) встречались на Витебщине, в остальных областях плодоношение их было низким – в среднем 8–11 кг/га.

5.2.9. Результаты мониторинга опенка осеннего

Высокие показатели урожайности опенка осеннего (*Armillaria mellea* (Vahl.) P. Karst.) (рис. 5.9, ил. 5.12) отмечены в лесах в 2010, 2012 и 2017 гг. Благодаря дождливой и теплой осени, урожайность опят в 2010 г. достигала 82–112 кг/га

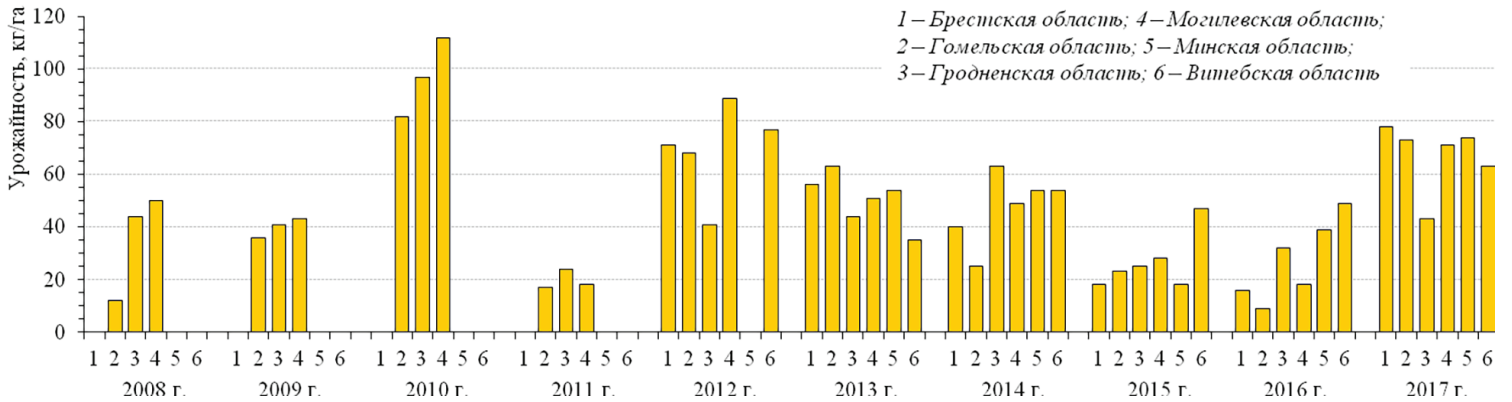


Рис. 5.9. Динамика средней урожайности опенка осеннего в лесах Беларуси с 2006 по 2017 г. по данным мониторинга



Ил. 5.12. Опенок осенний в лесах Кореневского лесничества Кореневской ЭЛБ ИЛ Беларуси

во всех областях. Их хорошему плодоношению (71–89 кг/га) в 2012 г. способствовали обильные осадки по всей территории Беларуси. Ниже (41 кг/га) была урожайность лишь в Гродненской области. В 2017 г., благодаря оптимальным для этого вида погодным условиям (теплой с дождями осени), урожай опят местами по юго-востоку доходил до 80 кг/га. Слабее (43 кг/га) они плодоносили только на Гродненщине, в остальных областях урожайность их достигала 63–74 кг/га.

Благодаря дождливой, теплой продолжительной осени опенок осенний хорошо плодоносил также в 2013–2014 гг. Высокий урожай (56–63 кг/га) опят отмечен в 2013 г. в южных областях; в Витебской – 35 кг/га. В 2014 г. гриб обильно встречался в лесах западного региона (до 63 кг/га), а также на севере – в среднем 54 кг/га, реже (25 кг/га) – на юго-востоке.

Несколько хуже отмечено плодоношение опенка в 2008–2009 гг. и 2015–2016 гг. Как и летом, осенью 2008 г. осадки выпадали неравномерно, что сказалось на урожайности осенних грибов. Хуже (12 кг/га) она была на юго-востоке, лучше (50 кг/га) – в Могилевской области. Повышенная температура воздуха и недостаточное увлажнение почвы осенью 2009 г. негативно сказались на плодоношении опят – урожайность в лесах не превысила 36–43 кг/га.

В 2015 г. плодоношению этих грибов не способствовали сухое лето и продолжительная осень без осадков. Лишь со 2-й половины октября ситуация несколько улучшилась. В результате отмечена обильная волна опят на севере страны на уровне 47 кг/га, в Минской и Брестской областях – 18 кг/га. Не способствовали развитию плодовых тел осенних грибов и аномальные погодные условия 2016 г., к тому же в середины октября выпал снег. Больше всего (39–49 кг/га) опят встречалось в Витебской и Минской областях; меньше (9 кг/га) – в Гомельской.

5.2.10. Результаты мониторинга лисички обыкновенной

Наиболее высокая урожайность лисички обыкновенной (*Cantharellus cibarius* Fr.) (рис. 5.10, ил. 5.13), повсеместно встречающейся в хвойных и смешанных лесах, во влажном моховом покрове среди травы и опада, наблюдалась

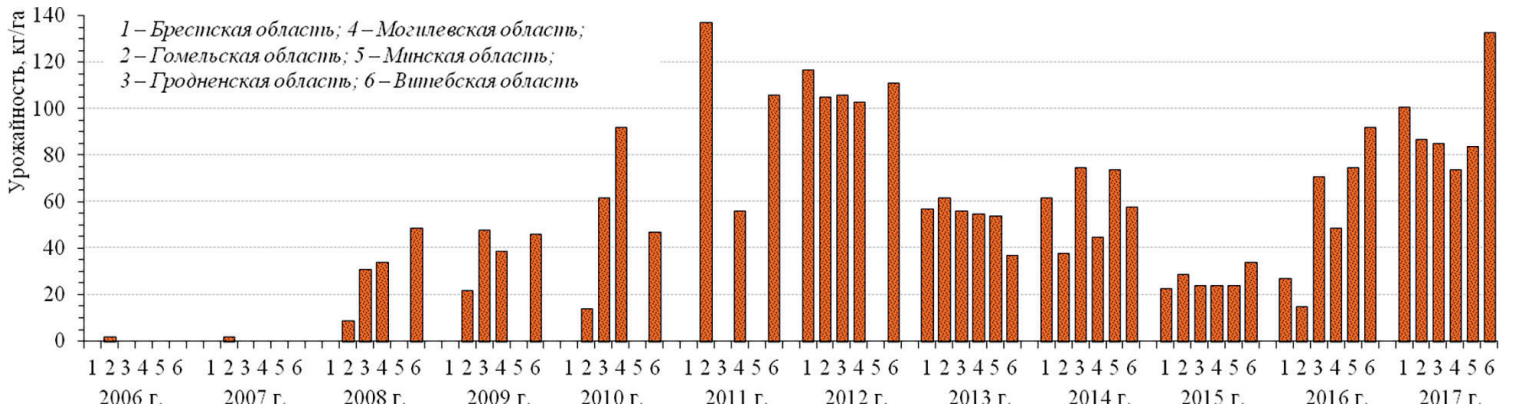


Рис. 5.10. Динамика средней урожайности лисички обыкновенной в лесах Беларуси с 2006 по 2017 г. по данным мониторинга



Ил. 5.13. Лисичка обыкновенная в лесах Чирковичского лесничества Светлогорского лесхоза

в 2011–2012 гг. и 2017 г. Максимальная продуктивность этого вида в 2011 г. отмечена в лесах на юге и севере страны – в среднем 137 и 106 кг/га соответственно. Высоким (103–117 кг/га) было плодоношение лисичек и в 2012 г., причем во всех областях, чему способствовали обильно выпавшие осадки, особенно в августе. Хороший урожай лисичек отмечен в 2017 г. Наиболее продуктивные угодья их замечены в лесах Двинской ЭЛБ, в Россонском, Лельчицком, Жлобинском, Светлогорском, Брестском, Ганцевичском, Лунинецком, Малоритском, Столинском, Белыничском, Волковысском, Ивьевском, Березинском лесхозах. Урожайность достигала в центральных регионах 74–85 кг/га и выше, в южных – до 87–101 кг/га, на севере страны – 133 кг/га.

Средней урожайностью лисичек отличались 2010, 2013, 2014 и 2016 гг. В 2010 г. наиболее высокие ее показатели (92 кг/га) отмечены в Могилевской, самый низкий (14 кг/га) – в Гомельской области. В 2013 г., появившись весной, грибы из-за высокой температуры воздуха и дефицита влаги летом приостановили рост. Лишь к осени, благодаря теплу и осадкам, они снова появились в лесах. Лучше всего лисички плодоносили на юге (в среднем 62 кг/га), слабее (37 кг/га) – на севере. В 2014 г. особенно высокая их урожайность (74–75 кг/га и выше) была в лесах Минской и Гродненской областей. Наиболее продуктивные (92 кг/га и выше) угодья в 2016 г. отмечены на севере, наименее (15–27 кг/га) – на юге страны.

Самая низкая урожайность лисичек зафиксирована в 2008, 2009 и 2015 гг. Несмотря на обилие осадков весной 2008 г., из-за неравномерности их выпадения летом и осенью плодоношение этих грибов оказалось в среднем 49 кг/га на севере и всего 9 кг/га на юго-востоке. В 2009 г. урожайность не превышала 46–48 кг/га в Гродненской и Витебской областях, в остальных – 22–39 кг/га. Сухие лето и осень 2015 г. также не способствовали появлению лисичек: урожайность их в среднем по Беларуси отмечена на уровне 23–34 кг/га.

Исходя из данных мониторинга грибных угодий в лесах Беларуси за 2006–2017 гг., наиболее благоприятными для плодоношения всех видов грибов

оказались 2012 и 2017 г., в том числе для белого гриба – 2013 г., подосиновика – 2006 и 2017 г., лисички – 2011 г., опенка осеннего – 2010 г. Самые высокие урожаи грибов отмечены в 2012 г.: белого гриба (53 кг/га) в Брестской области, подберезовика (97 кг/га) и опенка осеннего (89 кг/га) в Могилевской, подосиновика (38 кг/га) и лисички (133 кг/га) в Витебской.

Низкие показатели плодоношения у всех видов грибов оказались 2007 г. Кроме того, белый гриб крайне слабо плодоносил в 2009, 2011 и 2015 гг., подосиновик – в 2010–2011 гг.; подберезовик и лисичка – в 2006 г.; опенок осенней – в 2011 г. Наиболее низкое (0,4–9 кг/га) плодоношение всех видов грибов зафиксировано в 2007 и 2016 гг. в Гомельской области.

5.3. Использование данных мониторинга

Потребителями информации МРВР являются органы государственного управления и граждане Республики Беларусь.

По результатам МРВР ежегодно к сезону заготовок готовится и направляется в адрес Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь оперативный прогноз урожайности ягодных растений (черники, брусники, клюквы и голубики) и грибов (белый гриб, подберезовик, подосиновик, лисичка) с рекомендациями по установлению, если в этом есть необходимость, ограничений. Прогнозные данные по урожайности ягодников и плодоношению грибных угодий использовались при корректировке допустимых объемов и сроков начала заготовок пищевых видов ягодных растений и съедобных грибов в структурных подразделениях Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и при установлении сроков начала промыслового сбора ягод.

Прогнозные данные по урожайности ресурсообразующих видов ягодных растений и съедобных грибов за все года наблюдений совпадали с фактическими по изучаемым видам ягодников в среднем на 54–94 %, съедобных грибов – на 60–85 %.

5.4. Проблемы и перспективы развития мониторинга

В ходе мониторинга выявлено, что на отдельных пунктах наблюдений сборщиками грибов нарушалось до 10–20 % подстилки, что запрещено статьей 85 п. 4 Лесного кодекса Республики Беларусь и впоследствии отрицательно влияет на плодоношение макромицетов. При выборочном обследовании ягодных зарослей в местах массовых заготовок значительных повреждений кустарничков не выявлено. На отдельных выделах в лесах Гомельской области происходит деградация брусничников в связи с потеплением климата и понижением уровня грунтовых вод.

Для объективной оценки состояния и организации прогноза сеть мониторинга ресурсообразующих видов растений и грибов в последующие годы при

достаточном объеме финансирования в лесах Беларуси следует расширить. Это позволит более гибко подходить к оценке и прогнозу урожайности и сроков сбора (возможность внесения корректировок в течение вегетационного сезона), контролировать состояние ягодных зарослей и грибных угодий. При хорошо налаженном мониторинге можно не только контролировать состояние естественных угодий, но и осуществлять ежегодную корректировку допустимых объемов заготовок ягод в разрезе видов. Кроме того, при выявлении случаев деградации ягодных зарослей и грибных угодий природоохранными органами может приниматься решение о приостановлении сбора (заготовки) ягод и грибов на данных участках для целей их восстановления.

Глава 6

МОНИТОРИНГ ИНВАЗИОННЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ

О. М. МАСЛОВСКИЙ, Л. С. ЧУМАКОВ, И. П. СЫСОЙ,
А. В. ЛЕВКОВИЧ, Ю. А. ПОДРЕЗ

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси»

6.1. Концепция мониторинга инвазионных видов растений

Инвазионные чужеродные виды – это виды, интродуцированные намеренно или ненамеренно за пределы своего природного ареала, где они имеют возможность внедриться, самостоятельно закрепиться, конкурируя с местными видами и занимая новые экологические ниши. Они широко распространены по всему миру и обнаруживаются среди всех категорий живых организмов и всех типов экосистем. Известно, что они отрицательно воздействуют на биоразнообразие в пределах и за пределами охраняемых территорий, а также влияют на экосистемы, места обитания и окружающие популяции. Инвазионные чужеродные виды могут вызывать серьезные, необратимые процессы в окружающей среде и экономике на генетическом, видовом и экосистемном уровнях.

В Беларуси в настоящее время наиболее агрессивными признаны свыше 50 видов чужеродных растений (Дубовик и др., 2012), и ежегодно этот список растет. До недавнего времени этим видам не уделялось особого внимания, но в последние десятилетия все ощутимее становятся последствия нежелательного вторжения и закрепления чужеродных видов растений.

Проблема вторжения чужеродных видов растений в природную среду стала остро актуальной. Начиная с прошлого столетия, она привлекает большое внимание общественности. Внедрение чужеродных видов в природные экосистемы приобрело угрожающие темпы. Это касается в первую очередь флоры. При жизни одного поколения людей произошло стремительное распространение в Беларуси таких растений, как борщевик Сосновского, золотарники канадский и гигантский, эхиноцистис лопастный. Они прочно вошли в состав растительных сообществ, особенно вблизи населенных пунктов, создают серьезные проблемы для здоровья человека, наносят вред сельскому и лесному хозяйству, но главное – интенсивно вытесняют аборигенные виды растений и животных, непоправимо упрощают биоценозы.

Всем хорошо известны аллергические реакции при контакте с борщевиком Сосновского. Золотарник канадский, который еще 15–20 лет назад был довольно слабо распространен в культуре, в настоящее время образует сплошные заросли на огромных площадях в окрестностях Минска и других регионах Беларуси. Он интенсивно вытесняет большинство травянистых растений,

а его пыльца проявляет аллергенные свойства. «Парадное шествие» вида началось с дачных участков и кладбищ, где золотарник разводился в качестве поздноцветущего декоративного вида. Оттуда он быстро переместился на соседние пустоши и залежи, где быстро сформировал практически сплошной покров. Крайне интенсивно в поймах рек распространился и эхиноцистис лопастный, который до этого выращивался как однолетняя лиана на приусадебных участках. Этот захватчик за счет фитомассы быстро завоевал приречные заросли, вытесняя травянистые растения и кустарниковую растительность.

В последние десятилетия активно распространяются и североамериканские виды рода Череда: сростнолопастная и олиственная. Эти виды практически вытеснили местных представителей этого рода (особенно в южных и центральных районах Беларуси). К тому же «пришлые» виды склоны к гибридизации с аборигенными и интенсивно их поглощают в результате прямых и возвратных скрещиваний. При этом утрачиваются не только биологические виды как таковые, но и ценные источники лекарственного сырья.

Большие финансовые и трудовые затраты необходимы для борьбы с американскими древесными растениями – кленом американским и робинией ложноакациевой. Они образуют обильную поросль и трудноискоренимы в местах произрастания. На юге страны особенно агрессивно ведет себя робиния. На юго-востоке Беларуси (в частности, в пределах Полесского радиационно-экологического заповедника) этот вид доминирует на месте бывших поселений, и в последние годы даже выделяется отдельная лесная формация – акациевики.

Разработка и реализация эффективных стратегий борьбы с биологическими инвазиями является приоритетом не только в национальном, но и в мировом масштабах. В связи со сказанным, мониторинговые наблюдения за поведением инвазионных видов весьма актуальны. На начальном этапе были определены наиболее агрессивные чужеродные представители адвентивной флоры Беларуси, обоснованы пункты наблюдений за ними в соответствии с концепцией преимущественной миграции инвазионных видов с запада, юга и юго-востока.

Мониторинг инвазионных видов растений (далее – МИВР) – система регулярных наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния и распространения инвазионных видов растений, создающих угрозу жизни или здоровью граждан, сохранению биологического разнообразия, причиняющих вред отдельным отраслям экономики, а также средой их произрастания.

Цель МИВР – обеспечение государственных органов, заинтересованных юридических лиц и общественности достоверной и своевременной информацией о состоянии популяций инвазионных видов растений, необходимой для принятия оперативных управленческих решений по снижению угроз населению и природным комплексам от распространения этих видов, разработки научно обоснованных мероприятий, препятствующих их распространению.

Задачи МИВР:

– оценка динамики численности и состояния популяций инвазионных видов растений;

– выявление направлений инвазии и факторов, способствующих увеличению численности популяций и распространению инвазионных видов растений;

– прогноз изменения состояния популяций инвазионных видов растений и среды их обитания;

– разработка рекомендаций для принятия управленческих и проектных решений в отношении инвазионных видов растений;

– оценка эффективности принятых мер по снижению опасности от инвазионных видов и разработка (при необходимости) предложений по их искоренению;

– накопление результатов и их предоставление заинтересованным органам государственного управления, научным организациям, общественности и другим.

Объекты МИВР – популяции инвазионных видов растений, создающих угрозу жизни или здоровью граждан, сохранению биологического разнообразия, причиняющих вред отдельным отраслям экономики, а также среда их произрастания.

Определяемые показатели. Принципы выбора показателей МИВР:

– информативность (приоритет наблюдениям, наиболее точно характеризующим состояние объектов растительного мира и среду их произрастания);

– технологичность (возможность использования технических средств, приборов, оборудования и современных методик);

– экономичность (применение простых и доступных методов измерений с минимальным количеством аналитических определений).

При проведении мониторинговых наблюдений в рамках МИВР устанавливается следующий перечень показателей состояния объектов растительного мира:

1. На постоянных пунктах наблюдения:

– площадь, занимаемая популяцией (по внешнему контуру), кв. м или га;

– тип ценотической популяции;

– численность популяции (количество особей, клонов, парциальных кустов или иных счетных единиц), шт;

– плотность (минимальная/средняя/максимальная), шт/кв. м или шт/га;

– характер размещения (равномерное, случайное, групповое) наблюдаемого вида (видов) в сообществе;

– возрастной спектр популяции наблюдаемого вида (видов), %;

– возобновление популяции наблюдаемого вида, балл;

– средняя высота генеративных особей, см;

– поврежденность растений наблюдаемого вида (видов) (в %) с оценкой характера повреждения;

– жизненность популяции наблюдаемого вида (видов), балл;

– фенологическая фаза развития наблюдаемого вида (видов);

– видовой состав фитоценоза;

– проективное покрытие в % и обилие по видам в баллах;

– проведенные мероприятия по предотвращению распространения и истреблению вида (примененные способы борьбы, сроки их проведения);

– эффективность проведенных мероприятий (сокращение площади популяции, ее численности и жизненности);

2. На мониторинговых маршрутах:

а) географическое описание места произрастания:

– географические координаты места произрастания инвазионного вида, установленные с помощью GPS-навигатора,

– административно-территориальный адрес,

– привязка к дорожно-транспортной сети;

б) краткое фитоценотическое описание:

– площадь, занимаемая популяцией инвазионного вида;

– численность популяции (количество особей, клонов, парциальных кустов или иных счетных единиц), шт;

– жизненность популяции (в баллах).

Сроки проведения наблюдений. В период, индивидуально установленный для каждого вида растений в зависимости от его биологических особенностей. В частности, для цветковых растений они должны совпадать с периодом цветения и плодоношения. Разница в датах между измерениями на одних и тех же участках в разные годы не должна превышать 10 дней. Более сжатые сроки работ обеспечивают более высокую достоверность результатов.

Периодичность проведения наблюдений. Наблюдения в рамках МИВД проводятся 1 раз в 1, 3 или 5 лет в зависимости от состояния конкретных популяций, биологических особенностей вида, характера и степени проявления угроз, особенностей, характера и степени негативного воздействия на них; необходимая периодичность наблюдений устанавливается при закладке пунктов наблюдений МИВД.

Пункты наблюдений МИВД. Наблюдения за инвазионными видами растений проводится по двум направлениям:

1. Оценка состояния популяций инвазионных видов растений на ППН (популяционный мониторинг);

2. Оценка степени распространения инвазионных видов растений маршрутно-рекогносцировочными методами (ареальный мониторинг).

Пунктами наблюдений МИВД являются постоянные пункты наблюдений (далее – ППН) и мониторинговые маршруты (далее – ММ), соответствующим образом оборудованные и обозначенные на местности. При размещении и выделении пунктов наблюдений сети МИВД учитываются следующие принципы:

– репрезентативность сети ППН в отношении совокупности известных местонахождений конкретного вида инвазионного растения;

– пространственная равномерность охвата сетью ППН популяций каждого конкретного вида белорусской части ареала его распространения;

– репрезентативность ППН в отношении популяции вида, что достигается полным включением популяции в границы ППН, или, в случае значительного размера популяции, репрезентативностью вошедшей в состав ППН части популяции;

– репрезентативность ППН в отношении условий произрастания, характерных для инвазионных видов.

Проектная численность ППН определяется отдельно по каждому виду растения, исходя из степени его распространения на территории Беларуси, опасности вида для населения и природных комплексов, транспортной доступности и наличия материальных ресурсов. Совокупность ППН и ММ образует сеть МИВР.

МИВР на территории Республики Беларусь проводится с 2011 г. К настоящему времени с этой целью во всех административных областях страны были заложены 96 мониторинговых пунктов постоянных наблюдений и 10 мониторинговых маршрутов (профилей), охвативших 16 видов растений (рис. 6.1).

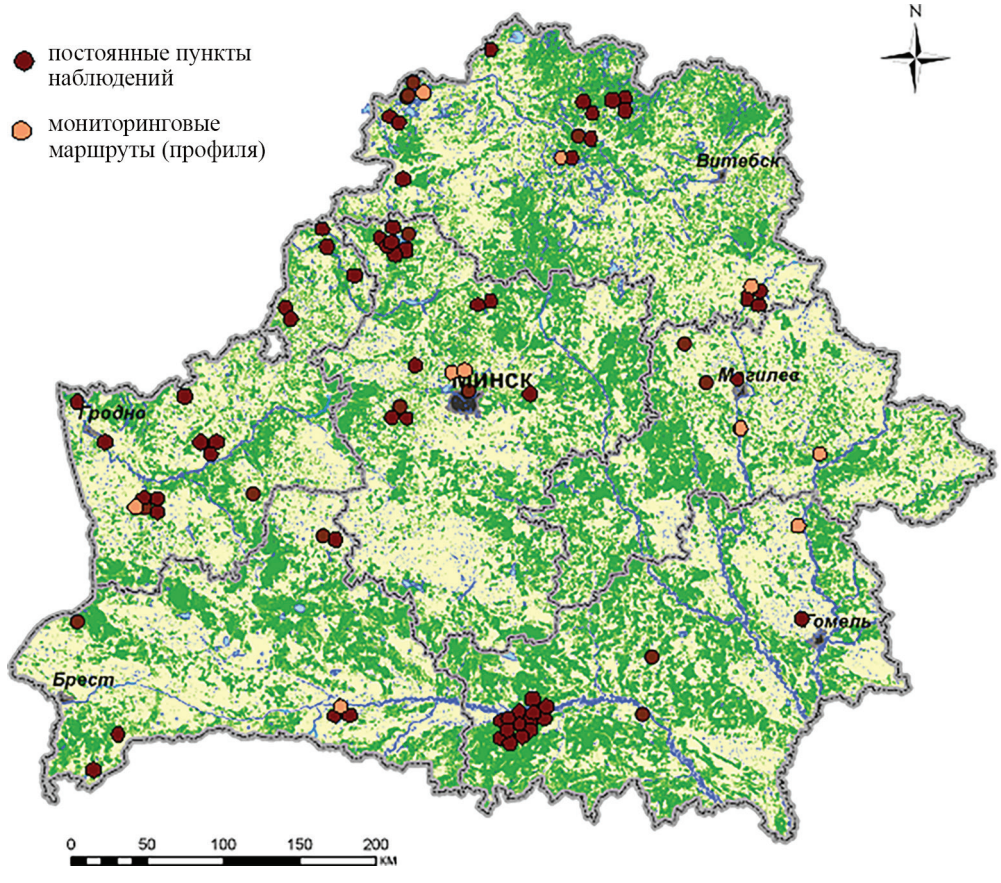


Рис. 6.1. Локальная сеть пунктов наблюдения МИВР в Республике Беларусь

Сеть МИВР наиболее развита в Минской, Витебской и Гомельской областях, на которые в целом приходится почти ¾ всех ППН (рис. 6.2). Минимальное число пунктов мониторинга развернуто в настоящее время для Могилевской (5) и Брестской (7) областей.

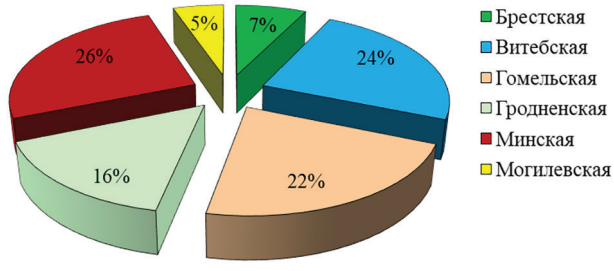


Рис. 6.2. Соотношение числа пунктов мониторинга инвазионных видов растений по областям Беларуси (в % от их общего количества)

Наиболее богатым видовым составом инвазионных растений на пунктах мониторинга характеризуется Гомельская область, где этими наблюдениями охвачено 10 видов растений. Минимальное число видов инвазионных растений (всего 3) охвачено мониторингом в Могилевской области (рис. 6.3).

Наибольшее количество ППН заложено для проведения наблюдений за развитием и распространением гигантских борщевиков (рис. 6.4). При этом только на Витебскую и Гродненскую области приходится 51,7 % этих пунктов. Сеть мониторинга эхиноцистиса лопастного включает 17 ППН, из которых 64,7 % приходится на Витебскую, Могилевскую и Гомельскую области, что связано с широким распространением эхиноцистиса в поймах Днепра и его притоков (Березина, Припять и другие).

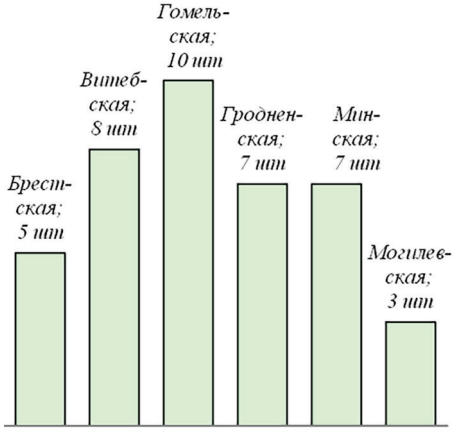


Рис. 6.3. Число видов инвазионных растений, охваченных мониторингом на территории административных областей Беларуси

Наблюдения за кленом ясенелистным в настоящее время проводится на 13 ППН, из которых на Витебскую область приходится 6 (46,2 %). На территории Брестской, Гродненской, Минской и Могилевской областей с целью мониторинга данного вида к настоящему времени создано по 1 пункту наблюдений, что крайне недостаточно, поскольку клен ясенелистный распространен здесь довольно широко и в дальнейшем возможно значительное расширение его экспансии в западной части страны, а также в южных районах Минской области.



Рис. 6.4. Количество ППН, заложенных для наблюдений за конкретными видами инвазионных растений на территории Беларуси

Широкое распространение золотарника канадского в Центральной Беларуси требует особого контроля за распространением этого вида растений прежде всего на данной территории. В связи с этим в настоящее время в Минской области созданы 6 пунктов мониторинга (60 % общего их числа) данного вида растений. Не охвачен мониторингом золотарник в Брестской области, где в настоящее время он встречается довольно редко.

Из прочих инвазионных растений необходимо отметить недотрогу железистую, активно внедряющуюся в естественную среду обитания в последние годы. Распространяется она преимущественно по прибрежным участкам, окраинам населенных пунктов и черноольшаникам. Для наблюдений за этим видом развернуто 6 ППН в Витебской, Гомельской, Гродненской и Минской областях.

С целью контроля распространения инвазионных видов растений на пойменных землях р. Припять на территории Гомельской области заложено 4 ППН для наблюдений за молочаем глянцевитым и 1 – за дурнишником беловатым. Наблюдения за распространением череды олиственной также ведутся на ППН, заложенных в Брестской и Гомельской областях.

Небольшим числом пунктов мониторинга охвачены рейнутрия японская, ирга колосистая, подсолнечник клубненосный и другие виды. Несколько выделяется среди них лишь мелколепестничек канадский, активно внедряющийся на пустошных землях.

6.2. Результаты мониторинга инвазионных видов растений

6.2.1. Оценка степени угрозы инвазионных видов растений Беларуси

Хотя в рамках НСМОС контроль ведется всего за 16 видами инвазионных растений, в ходе флористических исследований наблюдения за состоянием и распространением инвазионных видов проводится в отношении 123 видов растений, проявляющих признаки инвазионности на территории Беларуси, а также в прилегающих регионах России, Украины, Польши, стран Балтии, а также включенных в списки инвазионных видов растений на территории Евросоюза в целом.

Наиболее широк спектр этих видов в европейской части России – 56. На территории Украины отмечены 38 видов, в граничащей с нашей территорией Польше – 36. В то же время в сопредельных странах Балтии (Литва и Латвия) данный комплекс значительно беднее. В Латвии их насчитывается 23, в Литве – 18.

В Беларуси инвазионные виды разбиты на 5 групп: наиболее опасные – 8 видов, опасные инвазионные – 5, инвазионные – 27, потенциально инвазионными являются – 57 видов, заносными – 19. Все они отражают различные степени натурализации и расширения экспансии. Отдельную группу составляют стабильные натурализовавшиеся, таких видов – 7.

Структура флоры инвазионных видов растений Беларуси представлена на рис. 6.5.

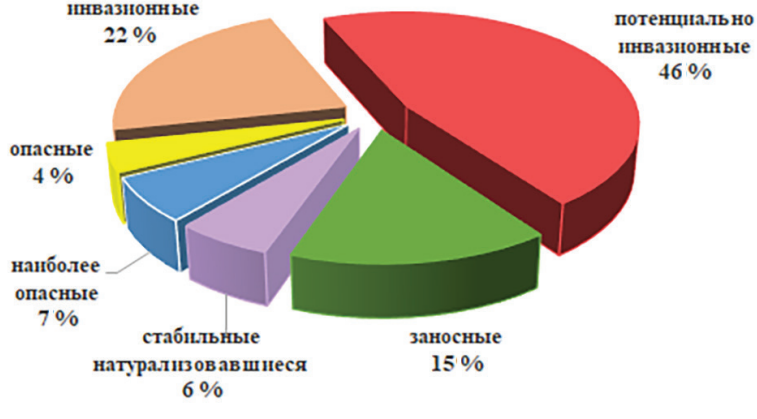


Рис. 6.5. Структура инвазионных видов растений Беларуси

К наиболее опасным в данном комплексе отнесены 8 видов растений, все из которых зарегистрированы лишь на территории Польши и Беларуси: борщевики Сосновского и Мантегацци, клен ясенелистный, робиния лжеакация, золотарники канадский и гигантский, эхиноцистис лопастной, а также амброзия полынолистная.

Комплекс опасных инвазионных видов представляют лишь 5 видов: элодея канадская, череда олиственная, недотрога железистая, подсолнечник клубненосный и рябинник рябинолистный. Все эти растения различаются по своей экологии, характеру мест произрастания, хозяйственному использованию. Наиболее серьезную угрозу водным экосистемам представляет элодея канадская. Элодея входит в список опасных видов растений в Беларуси, Литве, Украине и России.



Рис. 6.6. Распределение инвазионных видов растений по суммарному индексу угрозы

Череда олиственная, активно продвигающаяся на север с территории России и Украины, уже входит в число опасных растений в Беларуси и Литве. Ее отсутствие в данном списке для Польши и Латвии, по-видимому, связано со слабой изученностью распространения этого растения либо его пока низкой численностью.

Значительно богаче представлен комплекс собственно инвазионных видов растений. Он насчитывает 27 видов, из которых 16 в настоящее время регистрируются также в России, 11 – на Украине, 10 – в Польше.

Группа стабильных натурализовавшихся видов небогата и представлена 7 видами, среди которых: люпин многолистный, качим метельчатый, чистотел большой, бузина красная, аир, два вида донника. Наиболее широко представленным является люпин, отсутствующий в данном списке лишь на Украине.

Проведен комплексный анализ степени угрозы 36 наиболее опасных инвазионных видов по суммарному индексу угрозы, включающему индекс количества популяций, индекс площади распространения, балл скорости экспансии, балл угрозы экосистемам, балл угрозы экономике и балл угрозы здоровью человека (рис. 6.6). Наиболее высокими значениями суммарного индекса угрозы характеризуются борщевики Сосновского и Мантегацци, клен ясенелистный, щавель густой, золотарник канадский и эхиноцистис лопастной.

6.2.2. Распространение и оценка экспансии наиболее опасных инвазионных видов растений на территории Беларуси

Согласно Перечню дикорастущих растений, запрещенных к интродукции и (или) акклиматизации, наиболее опасными инвазионными видами растений на территории Беларуси признаны: гигантские борщевики (борщевики Сосновского и Мантегацци), золотарники канадский и гигантский, эхиноцистис лопастной, клен ясенелистный и робиния лжеакация. С целью мониторинга четырех из этих растений на территории страны созданы 69 ППН. Кроме того, периодические наблюдения выполняются на ММ и иных участках, не включенных в настоящее время в национальную сеть мониторинга. Это позволяет получать общую картину распространения данных видов растений на территории Беларуси и прогнозировать процесс их экспансии. Так, в настоящее вре-

Таблица 6.1. **Количество популяций наиболее опасных видов инвазионных растений и занимаемая ими площадь на территории Республики Беларусь**

Вид (группа видов)	Количество выявленных популяций, шт	Занимаемая площадь, га
Гигантские борщевики	4910	3091,4
Золотарники канадский и гигантский	1952	495,4
Эхиноцистис лопастной	1289	134,9
Клен ясенелистный	4181	342,5
Робиния лжеакация	1607	487,5
ИТОГО	**13939**	**4551,7**

мя сеть МИВР не включает ППН по робинии лжеакации, однако специальные исследования по оценке ее распространения и экспансии проводятся.

В Государственном кадастре растительного мира Республики Беларусь в настоящее время зарегистрировано свыше 13,9 тысяч популяций этих видов растений, которые занимают свыше 4,5 тысяч га земель (табл. 6.1).

Борщевик Сосновского – Heracleum sosnowskyi Manden.

Как отмечено выше, наибольшее количество ППН заложено для контроля за развитием и распространением гигантских борщевиков, комплекс которых на территории Беларуси представляют *Heracleum sosnowskyi* Manden. и H. mantegazzianum Sommier & Levier. Наиболее широко распространен борщевик Сосновского (ил. 6.1), использовавшийся в середине XX столетия в качестве кормовой культуры.



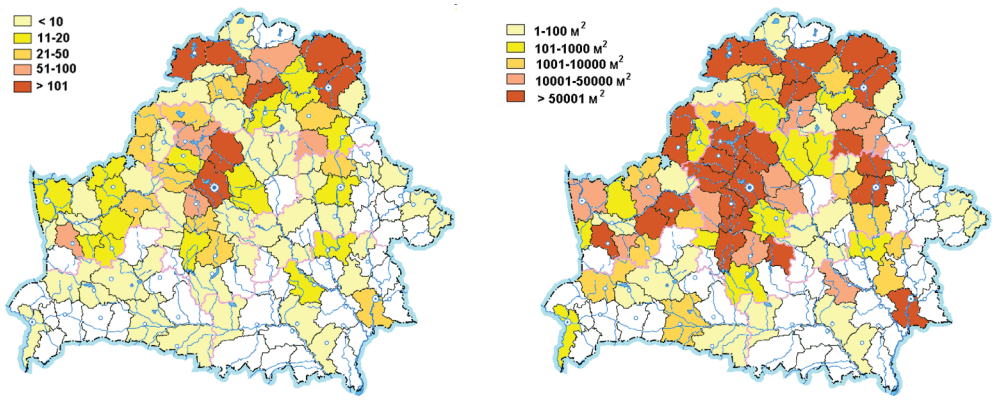
Ил. 6.1. Крупнейшая в Беларуси популяция борщевика Сосновского в Дыманово

Данные получаемые на этих ППН и ММ, а также дополнительные исследования позволили получить общую картину распространения борщевиков на территории страны (рис. 6.7) и разработать прогноз их экспансии.

В настоящее время на территории Беларуси выявлено 4910 мест произрастания гигантских борщевиков общей площадью свыше 3091 га (рис. 6.8). Наибольшее распространение борщевик получил в Витебской области, где зарегистрировано свыше 2,8 тыс. мест его произрастания (58 % от их общего количества в стране).

При анализе пространственного распределения борщевика на территории Беларуси по плотности мест произрастания на 100 тыс. га общей площади земель, можно выделить 4 основных центра распространения, три из которых сосредоточены на севере страны и приходятся на Браславский, Ушачский и Витебский районы (рис. 6.9).

По числу выявленных в Витебской области мест произрастания лидирует Ушачский район – 342. В Браславском районе борщевик отмечен в 329 местах



а *б*

Рис. 6.7. Распространение борщевика Сосновского по административным районам Беларуси: *а* – количество популяций; *б* – площади произрастания

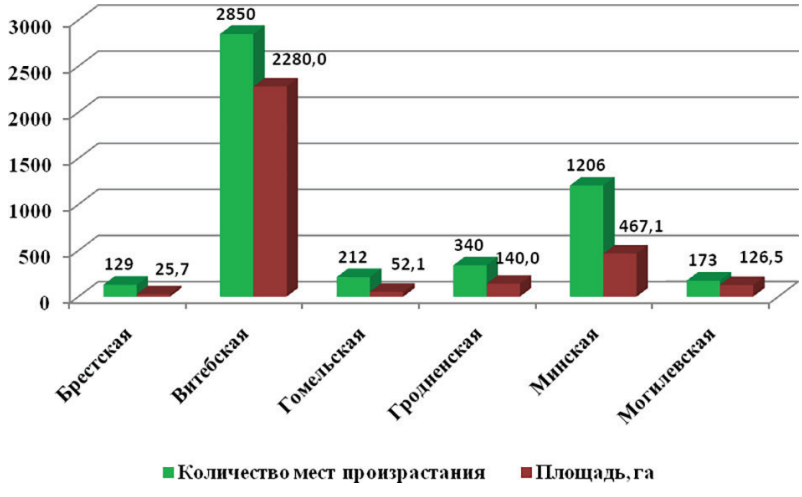


Рис. 6.8. Количество зарегистрированных мест и площадь произрастания (га) гигантских борщевиков по областям Беларуси

произрастания, в Витебском – в 298. Плотность популяций борщевика в этих районах достигает 90 на 100 тыс. га земель. Сходная плотность характерна и для Центральной Беларуси, где борщевик особенно часто встречается в Минском (401) и Логойском (250) административных районах.

На остальной территории страны плотность популяций гигантских борщевиков значительно ниже. Однако выделяется Волковысский район Гродненской области, где уже зарегистрированы порядка 100 мест произрастания этих растений, а плотность популяций находится в интервале 50–70 на 100 тыс. га общей площади.

Площади отдельных популяций гигантских борщевиков на территории Беларуси различаются весьма существенно. Наиболее крупные популяции (до

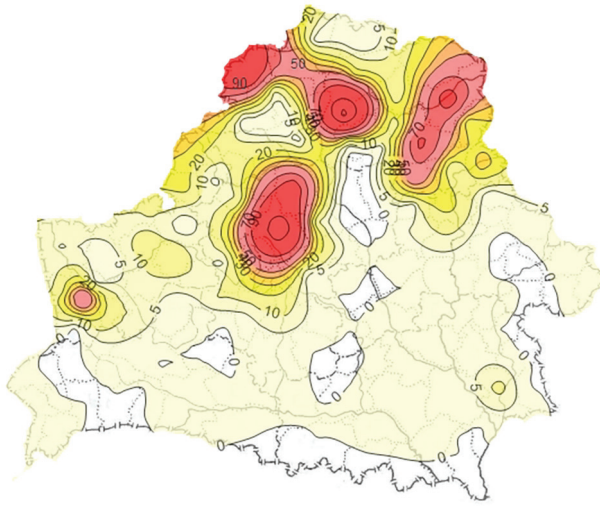


Рис. 6.9. Общая картина распределения гигантских борщевиков в Беларуси по числу выявленных мест произрастания на 100 тыс. га земель административного района

100 га) зарегистрированы на севере страны в районах с их максимальной плотностью. На территории Минской возвышенности наиболее крупная популяция площадью свыше 50 га выявлена в Логойском районе, тогда как в Минском районе и на территории белорусской столицы отмечены крупные популяции площадью 15–25 га.

В Ушачском районе Витебской области гигантские борщевики полностью заняли 0,4 % территории. Плотность их произрастания здесь достигает местами 100 га/100 тыс. га земель и выше (рис. 6.10).

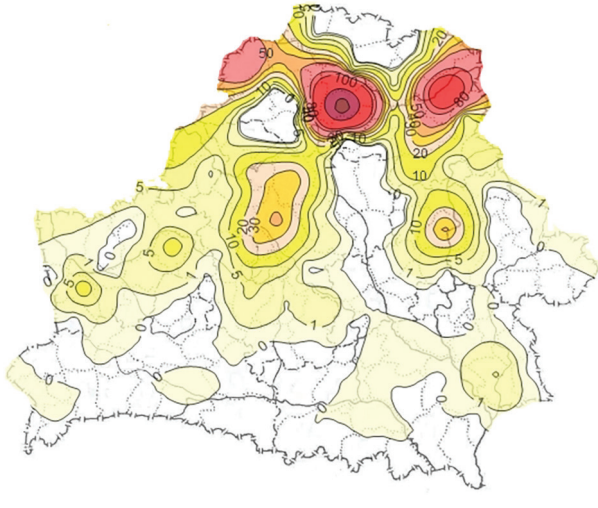


Рис. 6.10. Общая картина распределения гигантских борщевиков в Беларуси по плотности занимаемой площади (га) на 100 тыс. га земель административного района

Критически высокая плотность популяций борщевика выявлена и в Витебском районе, где его заросли распространились на 0,18 % территории. До 50 га/100 тыс. га территории составляет плотность борщевиков в Браславском районе.

В Центральной Беларуси, несмотря на значительное число выявленных мест произрастания гигантских борщевиков, плотность их распространения значительно ниже.

Борщевик активно внедряется на пустошные земли, придорожные полосы и трассы коммуникаций, прибрежные полосы водоемов и водотоков. Мониторинговые исследования показали, что наиболее широко эти растения в настоящее время распространены на землях населенных пунктов (35,2 % общей площади произрастания борщевика), придорожных полосах (31,0 %) и землях сельскохозяйственного назначения (24,7 %). На лесных землях он пока распространен не широко (6,3 %). Преимущественно это наблюдается в Браславском, Ушачском, Дзержинском, Мядельском и некоторых иных районах. Продвижение борщевика под полог леса ограничивают мероприятия, направленные на борьбу с ним, а также конкуренция со стороны древесных растений.

Анализ динамики конкретных популяций борщевика показывает, что при отсутствии или недостаточности мер борьбы данный инвазионный вид быстро восстанавливает свою численность и расширяет площади своего произрастания.

Так, в окрестностях г. Браслав мониторинговые наблюдения проводятся на постоянном пункте наблюдений Вит-МИВ/Р-6. Данный участок был заложен в 2010 г. и приходится на придорожное сообщество с сосновым лесом. Площадь – 0,055 га. В год закладки участка на его территории насчитывалось 275 экз. борщевика Сосновского. При средней плотности 0,5 экз/м^2 борщевик непосредственно занимал площадь порядка 140 м^2. В период исследований 2016 г. отмечено значительное возрастание площади распространения данного растения под лесным пологом (рис. 6.11).



Рис. 6.11. Схема произрастания борщевика Сосновского в ППН Вит-Мив/Р-6 в 2010 г. (черный контур) и 2016 г. (красный контур)

В 2016 г. борщевик уже занимал здесь 576 м^2, что несколько превышает размеры пробной площадки. Плотность растений борщевика составила 3,4 экз/м^2. При этом наблюдается возрастание плотности борщевика непосредственно под пологом соснового древостоя и на поляне между шоссе и склоном к озеру, а также некоторое снижение ее на постоянно выкашиваемом участке ближе к полотну автодороги.

Анализируя динамику численности и распространения борщевика на данном участке в целом, следует отметить, что его выкашивание вблизи полотна автодороги привело к некоторому снижению плотности растений на косимой территории. В противоположность этому под пологом древостоя, где мероприятия по борьбе с данным растением практически не проводятся, наблюдается его активное расселение.

В то же время при целенаправленной и постоянной работе по борьбе с борщевиком Сосновского он значительно сокращает площади своего произрастания, например, в г. Минске (рис. 6.12). Мониторинговое обследование терри-



Рис. 6.12. Изменение площади произрастания борщевика Сосновского вблизи Республиканской больницы скорой помощи в г. Минске за период 2013–2018 гг.

тории в пойме реки Лошица в г. Минске в 2013 г. показало, что борщевик здесь был распространен в целом на общей площади порядка 8 га.

Активное проведение мероприятий по борьбе с этим растением уже к середине 2015 г. позволило снизить площадь его распространения до 6,4 га. Летом 2018 г. борщевик уже встречался преимущественно небольшими локусами на открытой луговой территории, а также узкой полосой у воды вдоль речки (рис. 6.12).

В целом, прогнозируя распространение гигантских борщевиков на территории Беларуси, следует отметить, что основную угрозу их дальнейшей экспансии представляют в настоящее время три района Витебской области (Ушачский, Витебский и Браславский), откуда возможна экспансия борщевика на прилегающие территории (рис. 6.13).

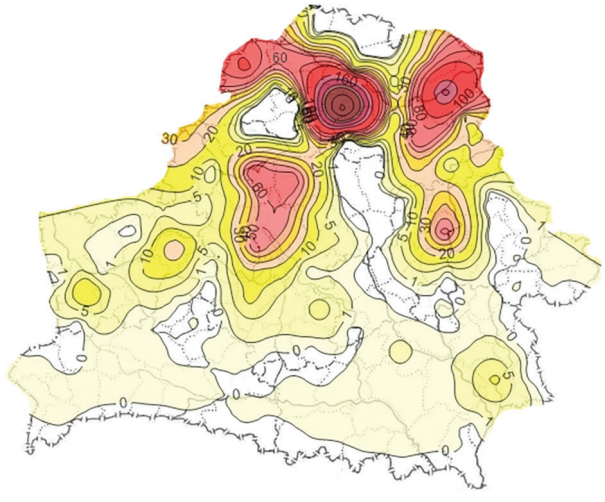


Рис. 6.13. Прогноз распространения гигантских борщевиков в Беларуси на 2025 гг. по плотности занимаемой площади (га) на 100 тыс. га земель административного района при сокращении или отсутствии мероприятий по борьбе с ним

В Центральной Беларуси возможен значительный рост плотности борщевика на территории Минского, Дзержинского, Воложинского и Логойского районов, а также расширение занимаемых им площадей в Молодечненском, Вилейском и Мядельском районах.

Вполне вероятно, что в подобной ситуации может оказаться и ряд приграничных северных и восточных районов страны, где в настоящее время плотность произрастания борщевика невелика, но мероприятия по ограничению его распространения либо не проводятся, либо выполняются в недостаточном объеме. В этом случае заселенные борщевиком приграничные земли могут также стать центрами его распространения, в том числе и за пределы Беларуси.

При проведении мероприятий по борьбе с борщевиком в полном объеме в дальнейшем следует ожидать значительного сокращения его площадей и плотности преимущественно в районах Центральной Беларуси (рис. 6.14).

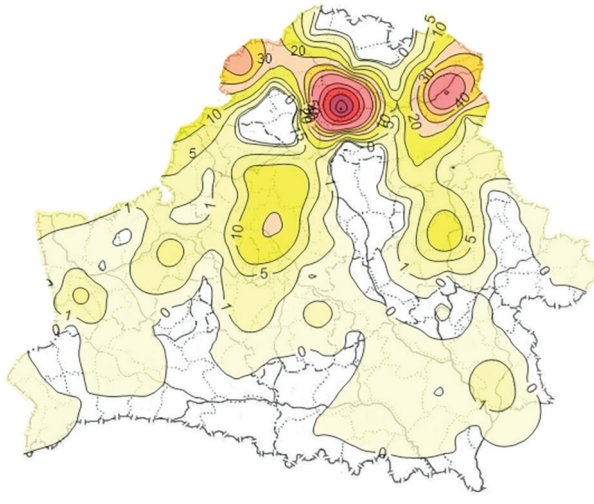


Рис. 6.14. Прогноз распределения гигантских борщевиков в Беларуси на 2025 г. по плотности занимаемой площади (га) на 100 тыс. га земель административного района при проведении мероприятий по борьбе с ним в полном объеме

Золотарники канадский и гигантский – Solidago canadensis L.+ Solidago gigantea Ait.

Инвазионные золотарники на территории Беларуси представлены комплексом видов, в котором наиболее часто отмечается золотарник канадский и возникшие естественным путем межвидовые гибриды золотарников канадского и гигантского. Мониторинговые наблюдения за ними проводятся на 10 ППН.

В настоящее время на территории 78 административных районов страны выявлено более 1950 мест произрастания инвазионных золотарников на площади около 500 га (рис. 6.15 и 6.16).

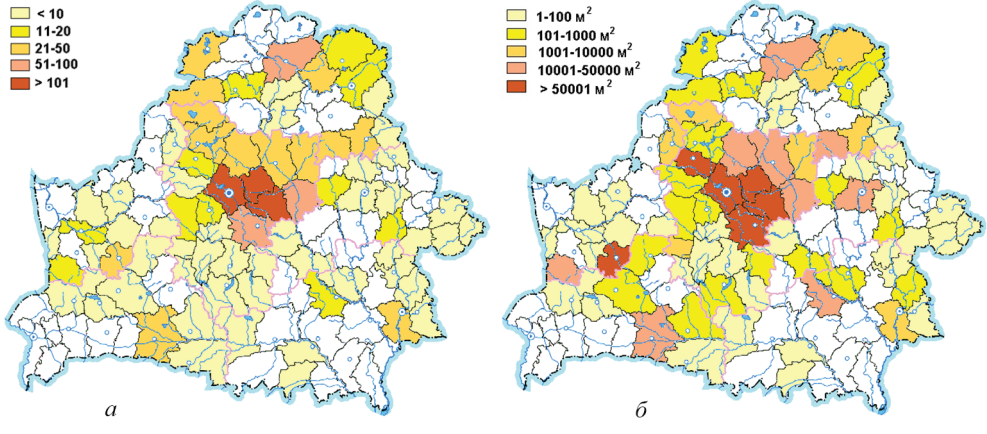


Рис. 6.15. Распространение инвазионных золотарников по административным районам Беларуси: *а* – количество популяций; *б* – площади произрастания



Рис. 6.16. Количество зарегистрированных мест и площадь произрастания (га) золотарника по областям Беларуси

Экспансия золотарника в Беларуси наиболее ярко проявляется в центральной части страны, где основным центром расселения является ряд районов Минской области, располагающихся на Минской возвышенности и в непосредственной близости (рис. 6.17 и ил. 6.2).

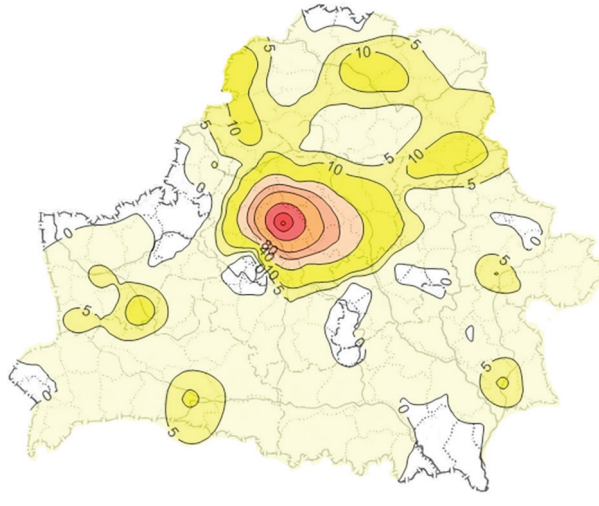


Рис. 6.17. Общая картина распределения золотарника канадского в Беларуси по числу выявленных мест произрастания на 100 тыс. га земель административного района

Только на территории Минского, Смолевичского и Червенского районов зарегистрировано более 1050 мест его произрастания общей площадью около 427,7 га (порядка 90,7 % от площади по области). Серьезную угрозу представляет это растение в Минском районе, где в настоящее время золотарник отме-



Ил. 6.2. Заросли золотарника канадского в Смолевичском районе

чен более чем в 700 локалитетах за пределами мест культивирования и где он занимает свыше 320 га.

В среднем по Минской области на 100 тыс. га земель приходится 36 мест произрастания золотарников. Однако в районах их наибольшей концентрации этот показатель достигает 78 (Червенский) – 370 (Минский). В южных и юго-западных административных районах области этот показатель значительно ниже.

На севере Беларуси золотарник зарегистрирован в 279 местах произрастания при общей плотности 7 популяций на 100 тыс. га земель, что в 5,1 раза меньше, чем в Центральном регионе. В Витебской области плотность зарегистрированных мест произрастания повышена в Полоцком (18,5), Оршанском (15,1), Браславском (14,1) и Толочинском (14,0) районах.

В остальных областях Беларуси наиболее высока плотность числа зарегистрированных популяций инвазионных золотарников в Слонимском (17,7/100 тыс. га земель), Пинском (12,3), Гомельском (12,2) и Славгородском (11,4) районах.

Площадь отдельных популяций этих растений в стране достигает 15–20 га и более. Наиболее крупные популяции зарегистрированы в Минском, Смолевичском, Молодечненском и Червенском районах, а также непосредственно в г. Минске. Причем только на территории белорусской столицы золотарник распространен на общей площади свыше 200 га.

В Смолевичском районе одна из популяций со средним проективным покрытием около 40 % занимает трассу газопровода на общей площади около 50 га.

Как число популяций, так и плотность произрастания инвазионных золотарников наиболее высоки на территории Минской возвышенности (рис. 6.18).

На территории 67 административных районов страны плотность произрастания золотарника не достигала 1 га/100 тыс. га земель. Это обусловлено рядом причин, среди которых наиболее существенное значение может иметь

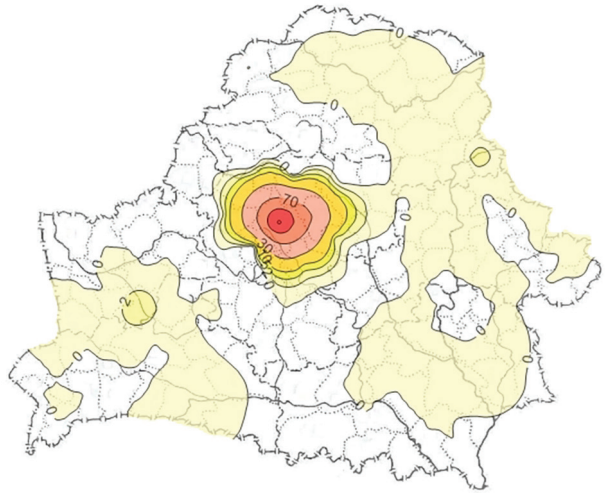


Рис. 6.18. Общая картина распределения золотарника канадского на территории Беларуси по плотности занимаемой площади (га) на 100 тыс. га земель административного района

длительность периода распространения вида на той или иной территории, включая время начала его культивирования в озеленении. Немаловажное значение для распространения инвазионных золотарников имеют наличие благоприятных для его произрастания мест, а также ландшафтная структура территории.

Эти североамериканские растения активно распространяются по территории Беларуси, заселяя пустоши, обочины дорог, сады и парки, суходольные и пойменные луга, берега водоемов. Обращает внимания распространение золотарника под полог лесов разных типов, включая городские леса. Нередко его крупные заросли формируются на пустошах вблизи кладбищ, где золотарник традиционно используется при благоустройстве захоронений.

Около 68 % всей выявленной площади произрастания золотарника приходится на земли населенных пунктов, садоводческих товариществ, дачных кооперативов. За пределами этих территорий широко представлен золотарник вблизи шоссейных и железных дорог, на трассах ЛЭП (31,7 % общей площади произрастания). На трассах ЛЭП и трубопроводного транспорта выкашивание золотарника практически не проводится. Это позволяет ему хорошо развиваться, отцветать и давать массу семян, распространяющихся ветром на значительные расстояния, что, в свою очередь, приводит к интенсивному распространению золотарника. При обильном развитии золотарник в силу своих биологических особенностей активно вытесняет прочую растительность, образуя монодоминантные сообщества.

Мониторинговые наблюдения показывают, что скорость расселения инвазионных золотарников в разных областях в настоящее время несколько различается (табл. 6.2). Анализ распространения золотарников на территории Беларуси позволяет заключить, что дальнейшая экспансия этих растений будет

происходить, в первую очередь, в центральной части страны путем формирования сплошного покрова в подходящих экотопах с активным проникновением под полог леса. Вполне вероятно продвижение золотарника в западном и северо-западном направлениях с широким проникновением в различные биотопы на территории Молодечненского района. В северном и южном регионах прогнозируется постепенное нарастание количества небольших популяций с последующей мощной инвазией.

Таблица 6.2. **Динамика распространения золотарника канадского по областям Беларуси**

Область	Количество местонахождений, шт.				Площадь, га			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Брестская	60	60	60	62	1,4	1,4	1,4	1,4
Витебская	228	228	235	279	5,6	5,6	5,6	9,9
Гомельская	14	23	56	54	2,0	2,0	2,3	2,3
Гродненская	61	61	61	66	7,7	7,7	7,7	7,8
Минская	1243	1252	1331	1433	434,8	434,9	455,0	471,3
Могилевская	7	7	60	58	0,05	0,05	2,7	2,7
Итого:	**1613**	**1631**	**1803**	**1952**	**451,6**	**451,7**	**474,7**	**495,4**

Существенное возрастание плотности инвазионных золотарников возможно в центральных районах страны и, прежде всего, на территории г. Минска и в его окрестностях на землях, занимаемых дачными кооперативами и пустошами вдоль железных дорог.

При отсутствии целенаправленных масштабных мероприятий по ограничению распространения этих растений на территории Беларуси в последующем, вероятно, земель, где бы золотарник не регистрировался, останется крайне мало (рис. 6.19).

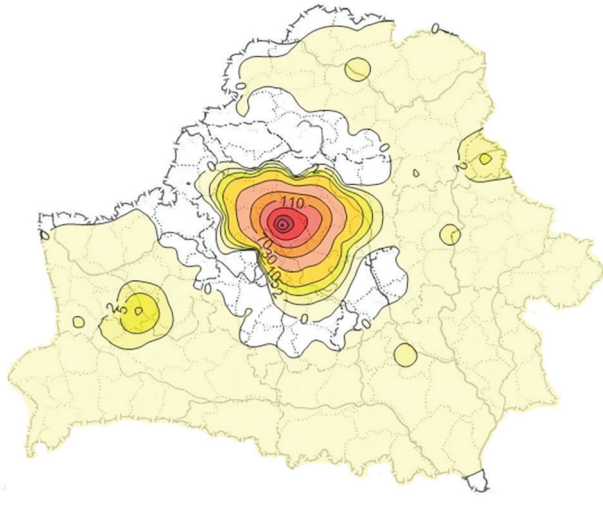


Рис. 6.19. Прогноз распространения золотарника канадского в Беларуси на 2025 г. (с учетом плотности занимаемой площади (га) на 100 тыс. га земель административного района)

Эхиноцистис лопастной – Echinocystis lobata (Michx.) Torr. et Gray.

Активная экспансия эхиноцистиса лопастного на территории Беларуси наблюдается с начала 2000-х гг. Скорость его распространения в настоящее время является максимальной среди других инвазионных видов растений.

В Республике Беларусь в настоящее время этот вид инвазионных растений встречается на территории 94 административных районов, где зарегистрировано 1289 его местонахождений на площади 134,9 га (рис. 6.20). Наибольшее количество местонахождений эхиноцистиса зарегистрировано в Витебской области – 312 (24,3 % от их общего количества), а максимальная площадь распространения (51,9 га, или 38,5 % от общей площади) – в Гомельской. Свыше 35 га территории занимает эхиноцистис в Могилевской области (рис. 6.21).

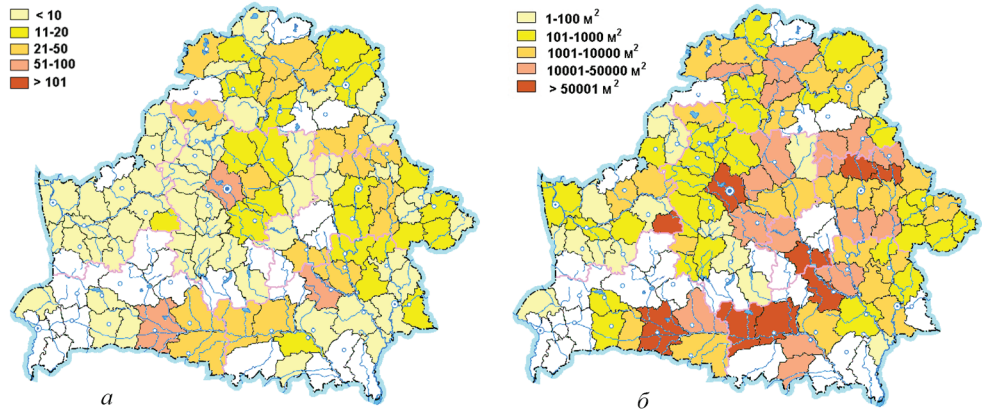


Рис. 6.20. Распространение эхиноцистиса лопастного по административным районам Беларуси: *а* – количество популяций; *б* – площади произрастания



Рис. 6.21. Количество зарегистрированных мест и площадь произрастания (га) эхиноцистиса лопастного по областям Беларуси

В Белорусском Поозерье наиболее высока плотность мест произрастания эхиноцистиса в ряде центральных и восточных районов (см. рис. 6.21): Ушачском (33,6 места произрастания/100 тыс. га земель), Шумилинском (14,7), Полоцком (13,1), Толочинском (30,7), Оршанском (17,5). На северо-западе повышенной концентрацией мест произрастания отличаются Браславский (11,5) и Миорский (9,5) районы (рис. 6.22).

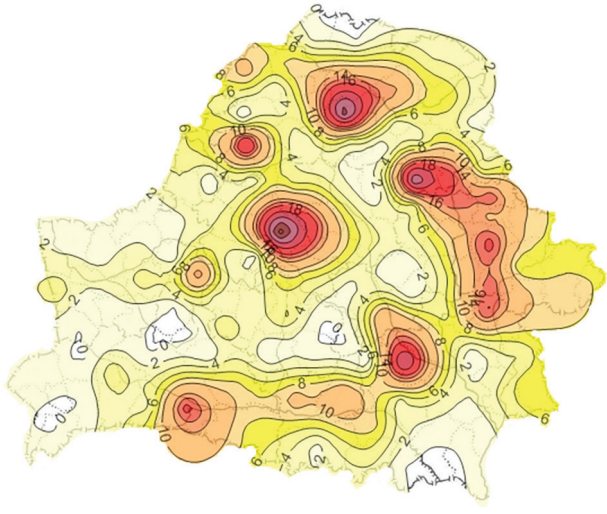


Рис. 6.22. Общая картина распределения эхиноцистиса лопастного в Беларуси по числу выявленных мест произрастания на 100 тыс. га земель административного района

В Центральной Беларуси крупный центр распространения эхиноцистиса приходится на Минский (36,6 местонахождений на 100 тыс. га земель) и Смолевичский (18,6) районы. Много его и в Мядельском районе (24,4 места произрастания/100 тыс. га).

На востоке страны распространение эхиноцистиса обусловлено, прежде всего, его расселением по поймам Днепра и его притоков (ил. 6.3). Крупными центрами сосредоточения данного вида здесь выступают Чаусский (19,7 мест произрастания на 100 тыс. га земель), Славгородский (16,7), Шкловский (16,5), Дрибинский (13,0), Горецкий (17,9), а также расположенный на берегах р. Березины Бобруйский (13,7) районы.

В Гомельской области чаще встречается эхиноцистис в Светлогорском (27,9 мест произрастания/100 тыс. га) и Кормянском (19,0) районах. В несколько меньшем количестве мест он зарегистрирован на территории Петриковского, Житковичского и Жлобинского районов (14,1–10,5 мест/100 тыс. га земель).

В Брестском Полесье наиболее высокая плотность мест произрастания эхиноцистиса приходится на Пинский (19,7), Лунинецкий (8,9) и Столинский (7,8) районы. Несколько меньше распространен этот вид в Березовском районе (5,7), где он встречается преимущественно по берегам озер и на заболоченных землях.



Ил. 6.3. Популяция эхиноцистиса лопастного в пойме р. Днепр

Общая площадь, занимаемая эхиноцистисом лопастным на территории Беларуси, пока невелика и составляет в целом около 135 га, из которых 38,5 % приходится на Гомельскую область. В среднем по стране плотность произрастания этого вида достигает 0,065 га/100 тыс. га земель, но по Гомельской области она вдвое выше (0,13 га). Здесь же зарегистрированы самые крупные популяции эхиноцистиса. В Петриковском районе одна из популяций в пойме реки Припять вблизи аг. Лясковичи занимает 16,8 га. В Светлогорском районе нередки популяции площадью 1–3 га. Наиболее широко представлены они по пойменным землям в заказнике «Выдрица». На территориях этих районов плотность произрастания эхиноцистиса лопастного в целом составляет 8,2 и 7,4 га/100 тыс. га земель соответственно, что позволяет отнести их к числу основных центров концентрации и распространения этого вида.

Повышенной плотностью поселения эхиноцистиса отличаются также Дрибинский (8,9 га/100 тыс. га) и Шкловский (6,1) районы Могилевской, Кореличский район (6,8) Гродненской областей (рис. 6.23). При этом следует отметить, что в Кореличском районе достаточно велика и плотность зарегистрированных популяций (16,5 /100 тыс. га).

В Центральной Беларуси эхиноцистис представлен преимущественно мелкими популяциями, поэтому в Минском районе его плотность не превысила 3,7 га /100 тыс. га земель, а в Смолевичском – 1,2 га. Аналогична плотность и в Мядельском районе, где основные заросли эхиноцистиса сосредоточены по луговым пустошам у отдельных озер национального парка «Нарочанский», а также в пойме р. Страча.

На западе Полесья заметную роль эхиноцистис играет лишь в Пинском районе (3,2 га/100 тыс. га земель), где он распространен преимущественно на осушенных поймах.

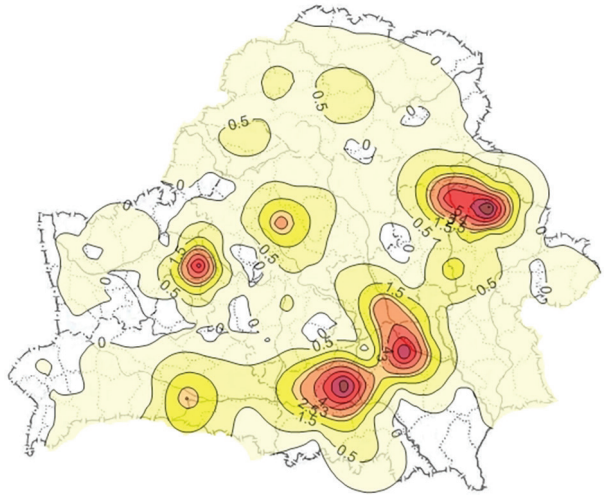


Рис. 6.23. Распределение эхиноцистиса лопастного на территории Беларуси по плотности занимаемой площади (га) на 100 тыс. га земель административного района

Долгие годы активно использовавшийся в озеленении эхиноцистис лопастной широко распространился на землях населенных пунктов (93,9 % всей площади).

Крупные популяции приурочены к населенным пунктам, располагающимся на заболоченных в прошлом осушенных землях, а также различных водотоках. Активно зарастают эхиноцистисом территории отселенных после аварии на ЧАЭС деревень в Могилевской и Гомельской областях, а также пустошные заброшенные участки в сельских населенных пунктах по всей территории страны. Площадь таких популяций невелика – от 20 до 400 м^2.

Около 3 % площади, занятой эхиноцистисом, приходятся на земли сельскохозяйственного назначения. Это луга, сенокосы, пастбища, заброшенные поля. Последние в ряде случаев наиболее благоприятны для развития эхиноцистиса, вследствие чего он может распространяться здесь на площади до 1–2 га (Шкловский район).

В придорожных полосах эхиноцистис произрастает преимущественно среди кустарников или высокого травостоя в понижениях вблизи различных водотоков, на заболоченных участках, вблизи населенных пунктов.

В целом анализируя современное распространение эхиноцистиса лопастного на территории Беларуси, следует отметить, что экспансия этого растения более выражена на востоке страны (табл. 6.3), где он активно осваивает пойменные земли вдоль Днепра, а также на юге в пойме р. Припять.

С учетом плотности его произрастания и выявленных центров концентрации необходимо отметить, что расширение экспансии эхиноцистиса в ближайшее время будет идти относительно равномерно (рис. 6.24).

Основными коридорами его миграции являются пойменные земли вдоль крупных водотоков, прежде всего Днепра, Березины, Припяти, а также их

Таблица 6.3. **Динамика распространения эхиноцистиса лопастного по областям Беларуси**

Область	Количество местонахождений, шт.				Площадь, га			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Брестская	135	135	135	135	13,3	13,3	13,3	13,3
Витебская	273	273	298	312	8,8	8,8	8,9	9,2
Гомельская	152	183	241	255	43,7	48,9	49,7	51,9
Гродненская	58	58	58	66	8,2	8,2	8,2	8,8
Минская	210	219	254	278	13,7	14,2	14,3	16,1
Могилевская	117	117	244	243	33,6	33,6	35,6	35,6
Итого:	**945**	**1040**	**1230**	**1289**	**121,3**	**127,0**	**130,0**	**134,9**

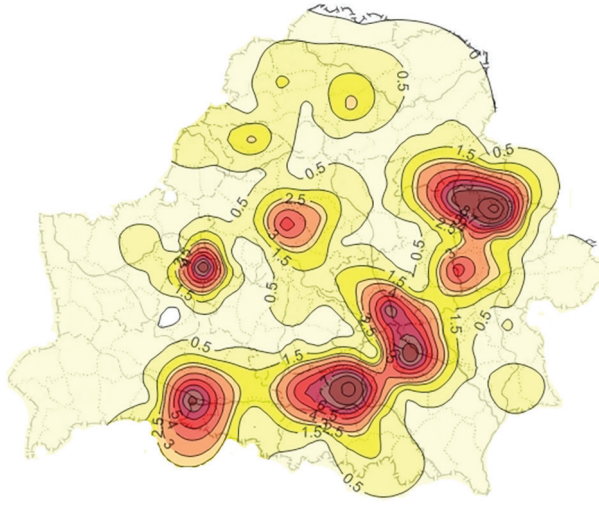


Рис. 6.24. Прогноз экспансии эхиноцистиса лопастного на 2025 г. на территории Беларуси (с учетом плотности занимаемой площади (га) на 100 тыс. га земель административного района)

притоков. Не следует исключать также возможность распространения эхиноцистиса по поймам р. Неман и ее притоков, что уже наблюдается в ряде районов Гродненской области, связанных с этой рекой.

Дальнейшее использование эхиноцистиса лопастного в целях озеленения, вопреки установленному запрету, может привести к нарастанию плотности и расширению площади его распространения в центральных районах страны, в том числе, вокруг столицы Беларуси.

Клен ясенелистный – Acer negundo L.

Клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) в прежние годы широко использовался в качестве растения для озеленения при благоустройстве населенных пунктов и в защитном лесоразведении (ил. 6.4). Выходя за пределы культивирования, этот североамериканский вид активно внедряется в природные сообщества, образуя популяции разной величины.



Ил. 6.4. Клен ясенелистный Acer negundo

В естественных условиях произрастания он зарегистрирован в 99 административных районах (рис. 6.25), что свидетельствует о широком распространении этого древесного растения в Беларуси. Всего на территории страны учтена 4181 популяция на общей площади 342,5 га (рис. 6.26).

Максимальное количество местонахождений (1292, или 30,9 % от их общего количества в республике) и максимальная площадь (108,2 га, или 31,6 % от общей площади) клена ясенелистного отмечены в Минской области, где в целом на 100 тыс. га земель приходится 3,2 места его произрастания. В Поозерье число зарегистрированных мест произрастания клена яснелистного в 1,4 раза ниже, а их плотность достигает 2,3/100 тыс. га земель.

На территории Гродненской области плотность зарегистрированных мест произрастания составляет 2,7/100 тыс. га земель. На остальной части страны

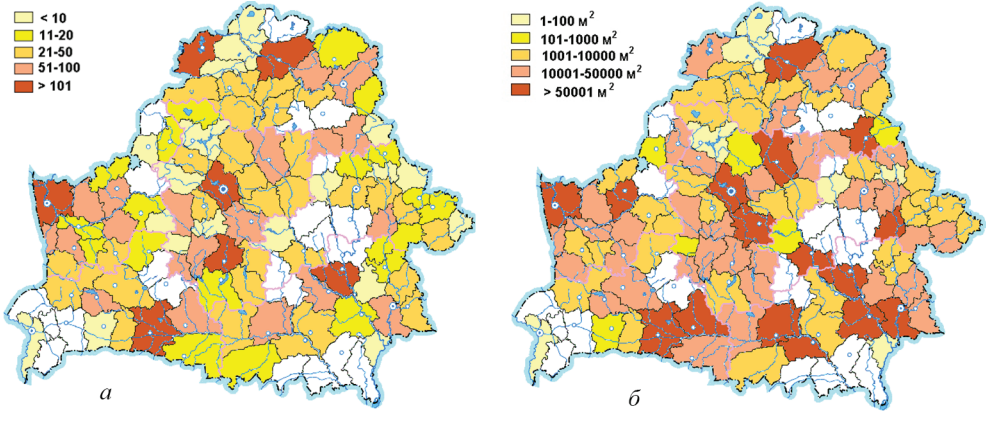


Рис. 6.25. Распространение клена ясенелистного по административным районам Беларуси: *а* – количество популяций; *б* – площадь произрастания



Рис. 6.26. Количество зарегистрированных мест и площадь произрастания (га) клена ясенелистного по областям Беларуси

количество мест произрастания и их плотность несколько ниже. Однако следует отметить, что ряд районов Могилевской, Гомельской и Брестской областей нуждаются в дополнительных обследованиях. Это касается преимущественно населенных пунктов и земель, оставленных после аварии на ЧАЭС в 1986 г., где клен ясенелистный может распространяться весьма активно.

Рассматривая распределение клена ясенелистного в Беларуси по числу зарегистрированных мест его произрастания на 100 тыс. га земель, следует отметить, что наиболее крупный центр концентрации приходится на Минскую возвышенность (рис. 6.27).

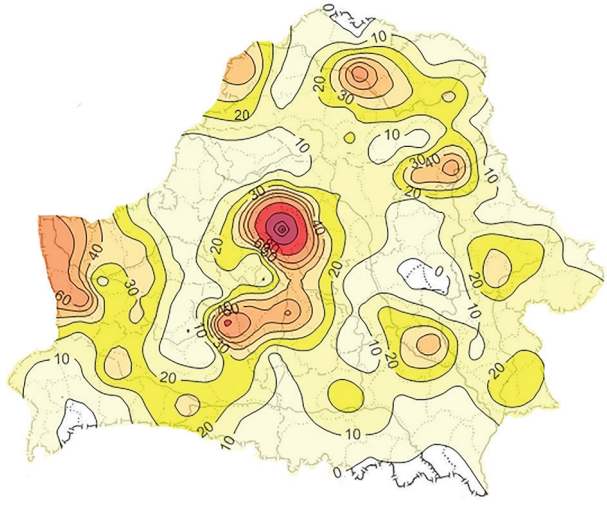


Рис. 6.27. Распределение клена ясенелистного в Беларуси по числу выявленных мест произрастания на 100 тыс. га земель административного района

Только на территории Минского района плотность мест произрастания этого дерева достигает 202,8/100 тыс. га – наиболее высокий показатель в стране. Широко представлен клен и в южных районах области: Клецком (93,1), Слуцком (64,2) и Копыльском (53,6). В Смолевичском, Червенском, Пуховичском и Стародорожском районах плотность размещения популяций клена ясенелистного составила 37,3–22,7 на 100 тыс. га. Такое распределение клена ясенелистного в Центральной Беларуси позволяет заключить, что названные районы в настоящее время являются серьезным резерватом этого растения в стране.

В западном регионе наиболее обычен клен ясенелистный в приграничных районах: Волковысском (75,4 места произрастания на 100 тыс. га), Гродненском (70,6), Берестовицком (63,2) и Щучинском (35,6). Требуют внимания также Дятловский, Лидский и Слонимский районы, где зарегистрировано 33,1–37,6/100 тыс. га мест произрастания клена ясенелистного.

Среди районов Полесья выделяются Березовский, Пинский и Лунинецкий, где плотность мест произрастания клена достигает 43,9–27,7/100 тыс. га, а их общее число здесь превысило 250. При этом только в Пинском районе клен зарегистрирован в 118 местах произрастания при средней плотности 36,2/100 тыс. га.

В Поозерье высока плотность размещения популяций клена ясенелистного в Полоцком (73,4), Оршанском (61,6), Браславском (50,7) и Толочинском (50,7) районах. Несколько ниже она в Шумилинском (37,7) и Витебском (34,4) (см. рис. 6.27). Это позволяет предположить, что клен ясенелистный в Поозерье, произрастающий довольно мозаично, в дальнейшем в результате активного массового расселения может захватить всю территорию области.

Как отмечено выше, в настоящее время на территории страны клен ясенелистный выявлен более чем на 340 га земель. Практически треть этой площади приходится на Центральную Беларусь, где в целом на 100 тыс. га земель кленом занято 0,03 га. Наиболее крупным центром его концентрации на основе распределения популяций по занимаемой площади в Центральной Беларуси является Минский район – 26,8 га/100 тыс. га (рис. 6.28).

В более южных районах, где число зарегистрированных мест произрастания клена ясенелистного также значительно, его плотность не превышает 3,6 га/100 тыс. га земель.

Крупным центром распространения клена является также территория на востоке страны, объединяющая земли Славгородского, Чаусского, Чериковского и Кричевского районов Могилевской области (см. рис. 6.28). Плотность произрастания клена ясенелистного здесь составляет 40,9–25,4 га/100 тыс. га территории. Наиболее высока она в Славгородском районе, где отдельные популяции этого растения распространены на пустошных землях и по заброшенным деревням на площади 4,5–6 га.

В Гомельской области общая площадь распространения клена ясенелистного не превышает 0,019 % всех земель. Его средняя плотность также невелика – 0,2 га/100 тыс. га земель. Среди отдельных административных районов

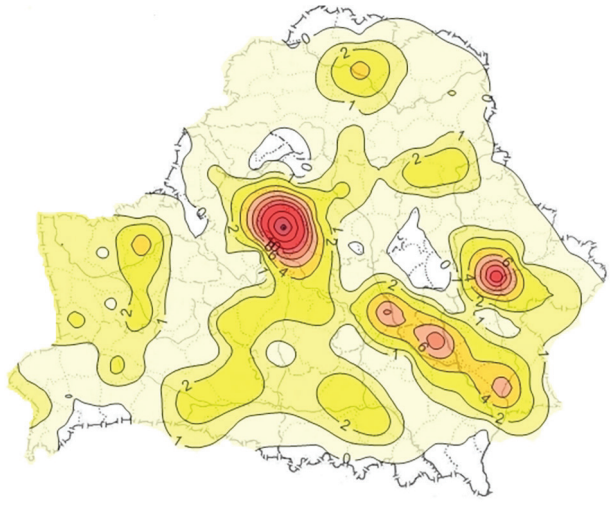


Рис. 6.28. Распределение клена ясенелистного на территории Беларуси по занимаемой площади (га) на 100 тыс. га земель административного района

наиболее обилен клен ясенелистный в Жлобинском (10,4 га/100 тыс. га) и Гомельском (8,0), где наиболее крупные популяции (4–7,5 га) располагаются вдоль железных дорог. Активно распространяется клен в пойме р. Сож. Однако его популяции здесь в настоящее время невелики по площади, что может свидетельствовать о недавно начавшейся экспансии клена ясенелистного в регионе, где основными коридорами его расселения выступают участки вдоль дорог и поймы водотоков.

Мониторинговое обследование отдельных популяций клена ясенелистного свидетельствует о существенной активизации этого вида в Брестской и Могилевской областях. Только в Юго-Западном регионе площадь, занятая им к концу 2017 г., увеличилась на 15,7 % по сравнению с предыдущим периодом наблюдений. На 8,4 % возросло здесь и число зарегистрированных мест произрастания (табл. 6.4).

Таблица 6.4. **Динамика распространения клена ясенелистного по областям Беларуси**

Область	Количество местонахождений, шт.				Площадь, га			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Брестская	391	391	391	424	27,3	27,3	27,3	31,6
Витебская	823	823	907	932	34,3	34,3	38,3	41,9
Гомельская	128	309	510	525	14,8	18,9	70,6	74,7
Гродненская	671	671	671	676	35,6	35,6	35,6	35,7
Минская	1188	1194	1229	1292	103,8	105,6	106,7	108,2
Могилевская	12	12	331	332	0,1	0,1	44,4	50,4
Итого:	3213	3400	4039	4181	215,9	221,8	322,9	342,5

В Могилевской области площадь, занимаемая кленом, возросла на 13,5 % относительно предыдущего периода. Сходные изменения наблюдаются и в большинстве остальных областей страны.

Клен ясенелистный, часто использовавшийся в озеленении в XX столетии, и в настоящее время наиболее широко представлен на землях населенных пунктов (83,3 % общей площади произрастания).

Клен распространился по пустошам, свалкам, вдоль шоссейных и железных дорог, по речным поймам и вдоль каналов, часто образуя значительные по площади (до 2–3 га) популяции вблизи мостов (гг. Полоцк, Брест, Барань, Гомель, Светлогорск, г. п. Сураж и др).

Наблюдается активное зарастание кленом ясенелистным отселенных после катастрофы на ЧАЭС деревень на территории Могилевской и Гомельской областей. Так, в Славгородском районе отдельные популяции в таких условиях достигают площади в 5 га.

В придорожных полосах клен ясенелистный встречается реже (13,2 %). Но площади его отдельных популяций вблизи шоссе достигают 1–2 га, а у железных дорог даже 5–7 га и более. Наиболее крупные популяции вблизи железных дорог зарегистрированы в Жлобинском, Гомельском и Буда-Кошелевском районах Гомельской области.

Под пологом леса, на опушках и лесных полянах в настоящее время клен ясенелистный редок (1,8 %) и представлен преимущественно отдельными молодыми деревьями, которые могут быть легко удалены.

Прогноз экспансии клена ясенелистного на территории Беларуси показывает, что в дальнейшем увеличения плотности его популяций следует ожидать на всей территории страны (рис. 6.29), если не будут предприняты адекватные меры по предотвращению дальнейшей экспансии этого вида.

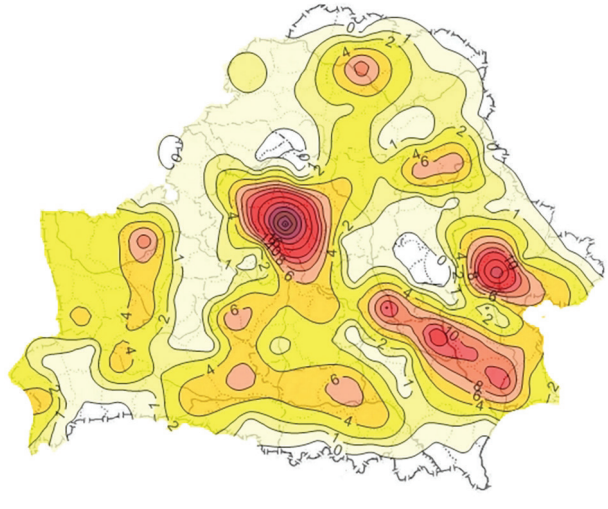


Рис. 6.29. Прогноз экспансии клена ясенелистного на 2025 г. на территории Беларуси (с учетом плотности занимаемой площади (га) на 100 тыс. га земель административного района)

Робиния лжеакация Robinia pseudoacacia L.

Робиния лжеакация в Беларуси выращивается с конца XVIII в. Наиболее широко культивировалась в насаждениях населенных пунктов Брестской области и вдоль дорог в Гомельской области. Выйдя за пределы этих территорий, натурализовалась на пустырях, по берегам рек, на сельских кладбищах и в других местах. В Полесье широко внедрилась в сосновые и смешанные леса, поскольку хорошо и быстро растет на песках, супесях и легких суглинках (ил. 6.5).



Ил. 6.5. Цветущая робиния лжеакация *Robinia pseudoacacia*

В настоящее время отмечена в 105 административных районах страны (рис. 6.30), где зарегистрировано 1607 местонахождений робинии на площади 487,5 га (табл. 6.5).

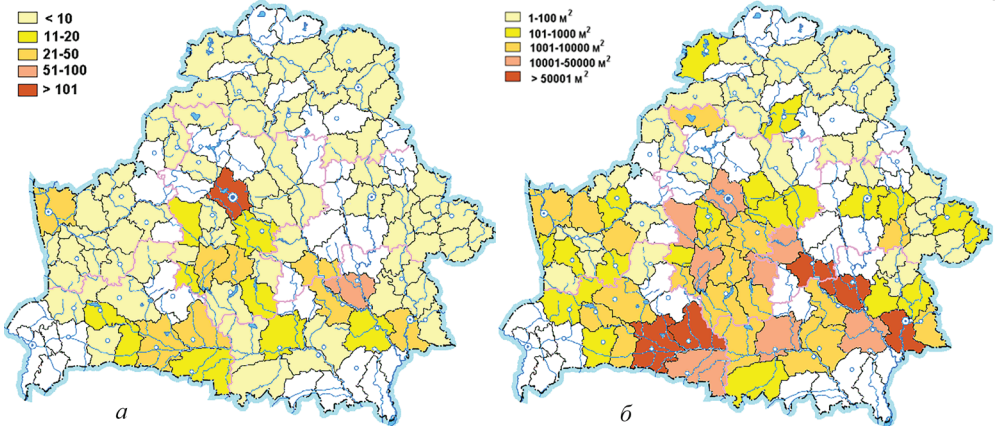


Рис. 6.30. Распространение робинии лжеакации по административным районам Беларуси: *а* – количество популяций; *б* – площадь произрастания

Таблица 6.5. **Динамика распространения робинии лжеакации по областям Беларуси**

Область	Количество местонахождений, шт.				Площадь, га			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.*	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.*
Брестская	146	146	148	527	25,7	25,7	25,7	158,6
Витебская	24	24	30	37	0,1	0,1	0,1	0,2
Гомельская	33	122	188	516	3,7	16,7	86,6	243,1
Гродненская	73	73	75	128	1,2	1,2	1,2	25,6
Минская	259	260	268	305	12,6	12,6	12,7	21,5
Могилевская	1	1	63	94	0,01	0,01	27,9	38,5
Итого:	**536**	**626**	**772**	**1607**	**43,3**	**56,3**	**154,2**	**487,5**

Примечание. * – данные за 2017 г. дополнены материалами инвентаризации лесов.

Максимальное их количество (527 или 32,8 % от общего количества по стране) учтено в Брестской области, где робиния занимает около 160 га. В Минской области выявлены около 300 мест произрастания робинии лжеакации общей площадью порядка 21 га. Наибольшая площадь распространения робинии отмечена в Гомельской области – 243,1 га. Реже она встречается на севере Беларуси, где часто обмерзает.

В Брестской области плотность мест произрастания робинии достигает 1,6/100 тыс. га. Основной центр распространения данного вида на территории области приходится на земли Брестского и Малоритского районов (рис. 6.31). Плотность размещения популяций робинии в этих районах достигает 77,5 и 34,2/100 тыс. га соответственно. Несколько уступают по данному показателю Пинский (22,7), Ивановский (21,5) и Кобринский (20,1) районы.

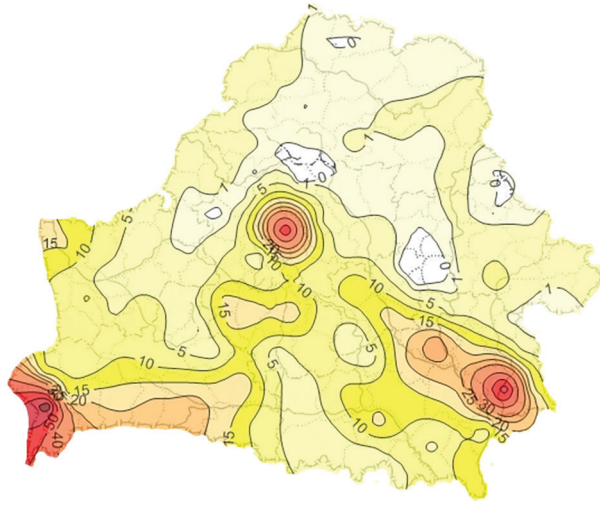


Рис. 6.31. Общая картина распределения робинии лжеакации в Беларуси по числу выявленных мест произрастания на 100 тыс. га земель административного района

Крупным центром распространения робинии на юге страны является территория, расположенная по пойменным землям Березины и Днепра от Жлобинского и Светлогорского до Гомельского и Добрушского районов. Только в Гомельском районе плотность мест произрастания робинии достигает 67,2/100 тыс. га. В Жлобинском и Светлогорском районах она составляет 29,0 и 21,1 соответственно.

В Центральной Беларуси в настоящее время зарегистрировано 305 мест произрастания робинии лжеакации, из которых треть приходится на белорусскую столицу. Средняя плотность размещения популяций на 100 тыс. га по области невелика (0,05), однако на Минской возвышенности она достигает 59,9. На юге области средняя плотность мест произрастания робинии заметно ниже. Лишь на территории, включающей Несвижский, Клецкий, Копыльский и Слуцкий районы, она достигает 16,2–18,7/100 тыс. га.

Средняя плотность произрастания робинии лжеакации по стране в настоящее время не превышает 0,24 га/100 тыс. га земель. В 2,5 раза она выше на востоке Полесья – 0,60 га. В Гомельской области один из центров произрастания робинии располагается в Добрушском районе (рис. 6.32), где она занимает более 51 га, а ее средняя плотность достигает 35,6 га/100 тыс. га. Несколько ниже плотность произрастания этого дерева в Жлобинском районе – 24,6 га/100 тыс. га.

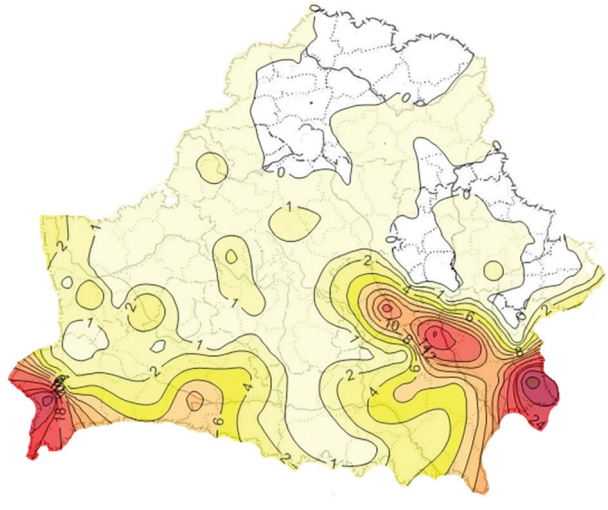


Рис. 6.32. Общая картина распределения робинии лжеакации в Беларуси по плотности занимаемой площади (га) на 100 тыс. га земель административного района

В области немало популяций робинии площадью 2–3 га. Так, в Жлобинском районе зарегистрированы 2 популяции площадью по 6 га. Здесь же располагается и наиболее крупная в стране популяция робинии, занимающая земли вдоль железной дороги в окрестностях о.п. Казимировичи площадью 16,8 га. Крупные популяции робинии (7,1–8,8 га) известны также в Буда-Коше-

левском районе, где она распространена преимущественно вдоль железной дороги, что связано с ее посадками в XX столетии.

В Брестской области средняя плотность произрастания робинии лишь вдвое выше, чем в целом по стране (0,49). При этом, однако, в Брестском районе она достигает 30,6, а в Малоритском – 16,0 га/100 тыс. га земель. В прочих районах области плотность произрастания робинии составила 5,1–9,1 га /100 тыс. га земель. Наиболее крупные по площади популяции (2–3 га) расположены вдоль дорог в Пинском, Лунинецком и Столинском районах.

В Центральном регионе наиболее крупные популяции достигают площади 0,5–2,0 га. Максимальная из них выявлена в Столбцовском районе в придорожной лесополосе. В этом районе робиния занимает в среднем 2,5 га/100 тыс. га, тогда как в Минском районе, включая г. Минск, ее плотность составляет всего 1,9 га/100 тыс. га земель.

Рассматривая распространение робинии по территории Минской области в целом, следует отметить, что в основном она представлена здесь мелкими по площади популяциями. Это может свидетельствовать, с одной стороны, о том, что робиния в этом регионе распространилась недавно, а с другой – что экологические условия выступают здесь в качестве сдерживающего фактора расширения экспансии робинии в северном направлении.

Последнее наиболее четко проявляется в Белорусском Поозерье, где климатические условия наименее благоприятны для развития данного вида растений, страдающего в периоды морозных зим. Очевидно, именно по этой причине робиния в Поозерье редка (37 мест произрастания) и представлена в основном мелкими популяциями (5–20 м^2) на общей площади около 0,2 га. Лишь в окрестностях г. Лепель робиния отмечена в трех местах произрастания на общей площади около 600 м^2. Произрастает она здесь вдоль автодорог, что, вероятно, может быть обусловлено ее посадками при обустройстве придорожной полосы.

В целом, анализируя распространение робинии лжеакации по территории Беларуси, следует отметить, что в Полесье и на востоке страны средняя площадь популяции значительно выше (0,3–0,47 га), чем в прочих регионах Беларуси. В связи с этим южные (Брестская и Гомельская области), а также центральные восточные (Могилевская область) районы страны в настоящее время следует считать основным ядром распространения робинии в Беларуси.

В Центральном регионе робиния представлена преимущественно в одиночных или небольших по площади посадках в основном в населенных пунктах, что ограничивает возможность распространения этого вида на прилегающие земли.

Отдельного рассмотрения требует распространение робинии в Гродненской области, где она представлена довольно большим числом мелких популяций, распространенных вдоль дорог. Более крупные популяции (0,1–0,2 га) образованы здесь в придорожных лесополосах.

Робиния лжеакация на протяжении почти двух столетий выращивалась в населенных пунктах и усадебных парках, а также использовалась при благоустройстве придорожных полос, поэтому основные занимаемые ею площади и сегодня приходятся на эти земли (98,8 %). На лесных землях робиния редка и лишь в отдельных местах произрастания занимает участки по 10–50 м^2. Однако на лесных опушках, выходящих к автомобильным и железным дорогам она может распространяться на площади 100 и даже 500 м^2 (Светлогорский район).

В целом, несмотря на широкое распространение робинии лжеакации по территории Беларуси, в дальнейшем следует ожидать существенного расширения ее экспансии прежде всего в южных районах (см. рис. 6.32), где условия среды более благоприятны для этого дерева. В юго-западных районах плотность произрастания робинии лжеакации может возрасти примерно на 20–25 %. Более существенное возрастание площадей, занимаемых робинией, возможно в Пинском, Лунинецком, Столинском и других южных районах, что в ряде случаев может вызвать необходимость принятия мер по ограничению ее распространения.

Существенное возрастание плотности популяций робинии может произойти вдоль железных дорог в поймах рек Березина, Сож и Днепр на территории Бобруйского, Жлобинского, Гомельского, Буда-Кошелевского и Добрушского районов. Изменение климата в начале XXI столетия, сопровождающееся значительным повышением зимних температур, может привести к расширению площади распространения робинии и ее активному продвижению в северные регионы страны. В этом случае первоначально возрастание площади, занимаемой робинией, на территории Поозерья вполне вероятно в Лепель-

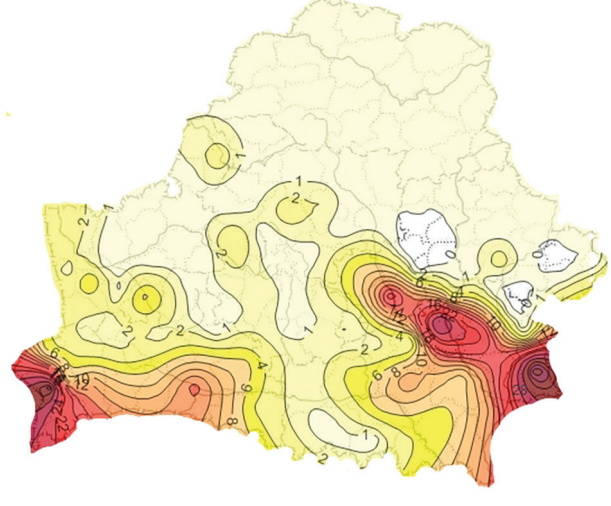


Рис. 6.33. Прогноз экспансии робинии лжеакации на территории Беларуси (с учетом плотности занимаемой площади (га) на 100 тыс. га земель административного района)

ском, Бешенковичском, Лиозненском, Оршанском, Витебском, а также Браславском районах.

В Центральной Беларуси это вероятно, помимо южных районов Минской, Могилевской и Гродненской областей, также в Минском, Смолевичском, Березинском, Мядельском, Крупском и некоторых других районах (рис. 6.33).

Прочие инвазионные виды

Из прочих инвазионных видов растений, не включенных пока в список наиболее опасных, сеть мониторинга охватывает недотрогу железистую (*Impatiens glandulifera* Royle), мелколепестничек канадский (*Conyza canadensis* (L.) Cronq.), рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br.), элодею канадскую (*Elodea canadensis* Michx.), череду олиственную (*Bidens frondosa* L.), подсолнечник клубненосный (*Helianthus tuberosus* L.) и др. (см. рис. 6.4). Однако незначительное количество ППН в целом не позволяет в настоящее время получить достаточно полную картину их распространения и динамики, что затрудняет разработку прогноза экспансии этих видов на территории Беларуси.

Широко использующаяся в качестве растения для озеленения на приусадебных участках недотрога железистая в последние годы начала очень активно внедряться в естественные сообщества (ил. 6.6).



Ил. 6.6. Недотрога железистая в ППН Гр-МИВ/Р-6 в Гродненской области

Она предпочитает условия прибрежных территорий, широко распространяется вдоль ручьев, по окраинам черноольшаников, а также на пустошных землях вблизи населенных пунктов. Это растение уже зарегистрировано более чем в 90 местах естественного произрастания, хотя площадь его распространения в целом незначительна (табл. 6.6).

Крупные популяции этого вида, достигающие 0,5–0,75 га, выявлены в Лепельском, Сенненском, Кормянском и Минском районах. Наиболее крупная на территории страны популяция недотроги, обнаруженная в окрестностях г. Смолевичи в прибрежной полосе озера, занимает площадь около 1 га.

Таблица 6.6. **Динамика распространения недотроги железистой по областям Беларуси**

Область	Количество местонахождений, шт.				Площадь, га			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Брестская	2	2	2	2	1	1	1	1
Витебская	14	15	28	43	0,05	0,05	0,6	1,34
Гомельская	5	5	10	12	0,1	0,1	1,1	0,98
Гродненская	1	1	1	1	0,04	0,04	0,04	0,04
Минская	14	16	23	28	1,2	1,3	1,3	1,97
Могилевская	–	–	7	7	–	–	0,04	0,05
Итого:	**36**	**39**	**71**	**93**	**2,39**	**2,49**	**4,08**	**5,38**

С целью мониторинга недотроги заложено 6 ППН в 4 областях. Мониторинговые наблюдения показывают, что экспансия этого вида незначительна. Однако, в дальнейшем возможна ее активизация, прежде всего в восточных и центральных районах страны.

Рябинник рябинолистный, широко применявшийся в прежние годы в усадьбах и на кладбищах для целей озеленения, наиболее часто в настоящее время встречается на дерново-подзолистых супесчаных почвах, подстилаемых моренным суглинком (49 %). Такие почвы богаты элементами питания и широко используются под пашню. Они активно осваиваются этим кустарником, как и такие же, но временно избыточно увлажненные почвы, подстилаемые рыхлыми песками. Реже встречается рябинник на дерново-подзолистых песчаных почвах на связных песках, сменяемых рыхлыми песками, и характеризующихся повышенным увлажнением, вызывающим оглеение отдельных почвенных горизонтов.

В целом наиболее благоприятными для произрастания рябинника являются относительно легкие почвы, богатые элементами питания и с хорошим промывным режимом.

В настоящее время данный вид распространен на пустырях в сельских населенных пунктах, вблизи бывших сельских усадеб и на их территориях, посадках у шоссейных дорог, а также сельских кладбищах и вокруг них. По предварительным данным рябинник выявлен в 89 местах произрастания и в целом занимает более 13,4 га земель (табл. 6.7).

Несколько чаще рябинник встречается в Витебской и Минской областях, где он занимает свыше 10 га. Площади отдельных популяций достаточно велики и достигают 1–2,5 га. Крупные популяции встречаются в Ивацевичском (2 га), Докшицком (1 га), Шумилинском (2,5 га), Мядельском (2,1 га), Узденском (1 га) районах. Наибольшее число популяций разной площади (21) зарегистрировано в Мядельском районе Минской области. На севере страны более широко представлен рябинник в Докшицком (10 мест произрастания), Полоцком и Россонском (по 7) районах, где в целом занимает порядка 2 га земель.

С целью оценки дальнейшей экспансии рябинника необходимо проведение мониторинговых наблюдений на ММ и закладка дополнительных ППН.

Таблица 6.7. **Количество местонахождений рябинника рябинолистного и занимаемая им площадь по областям Беларуси (2017 г.)**

Область	Количество местонахождений, шт.	Площадь, га
Брестская	16	2,94
Витебская	40	5,11
Гомельская	–	–
Гродненская	3	0,037
Минская	26	5,31
Могилевская	4	0,071
Итого:	**89**	**13,47**

Обобщая в целом распределение основных мест концентрации инвазионных видов растений по территории страны (рис. 6.34), можно заключить, что основную угрозу в Северном и Центральном регионах в ближайшем будущем могут представлять, прежде всего, гигантские борщевики. Экспансию эхиноцистиса лопастного и робинии лжеакации следует ожидать из региона Припятского Полесья, а также отдельных восточных районов страны. Основную угрозу распространения золотарника представляют территории центральной части Беларуси.

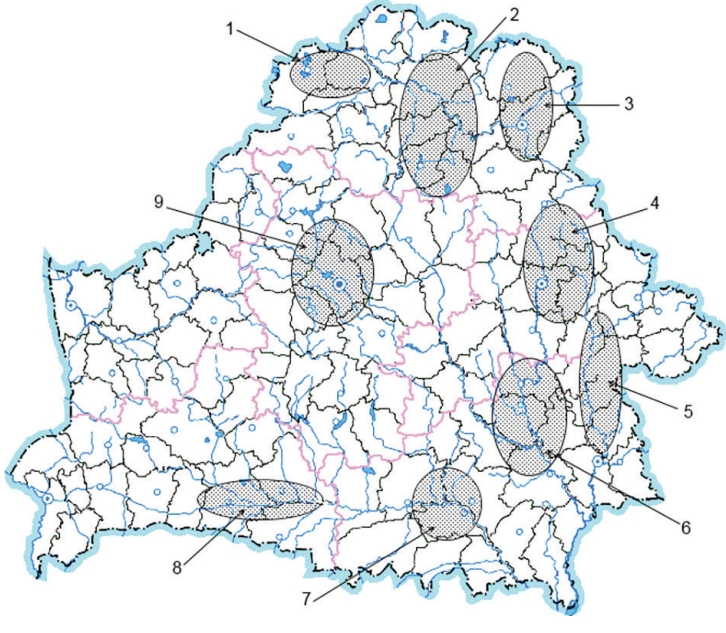


Рис. 6.34. Основные центры концентрации инвазионных видов растений и их комплексов. Наиболее значимы (по площади распространения): *1–3* – гигантские борщевики; *4* – эхиноцистис лопастной и гигантские борщевики; *5* – клен ясенелистный и недотрога железистая; *6* – эхиноцистис лопастной, робиния лжеакация, клен ясенелистный; *7* – эхиноцистис лопастной; *8* – робиния лжеакация, эхиноцистис лопастной; *9* – золотарник канадский, клен ясенелистный, гигантские борщевики

6.3. Использование данных мониторинга инвазионных видов растений

Пользователи информации МИВР:

– органы государственного управления Республики Беларусь: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, Инспекция по охране животного и растительного мира при Президенте Республики Беларусь, Управление делами Президента Республики Беларусь, областные и районные инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды;

– государственные природоохранные учреждения;

– проектные организации;

– землепользователи;

– учреждения образования и научные организации сельскохозяйственного, биологического и экологического профиля;

– население.

Данные мониторинга использованы для разработки Национальной стратегии и плана действия Республики Беларусь по борьбе с борщевиком Сосновского и другими наиболее опасными инвазионными видами растений, а также для осуществления практических мероприятий по ограничению распространения инвазионных видов растений в г. Минске, на особо охраняемых природных территориях, а также в ряде регионов страны.

В настоящее время ведутся исследования по разработке методов оценки эффективности мероприятий по борьбе с инвазионными видами растений.

6.4. Проблемы и перспективы развития мониторинга инвазионных видов растений

В целом следует отметить, что, несмотря на широкий охват инвазионных растений мониторинговыми наблюдениями, в ближайшем будущем желательно расширение этой сети. При этом необходимо уделить внимание распространению как наиболее опасных инвазионных видов, так и потенциально опасных, пока не создающих серьезной угрозы, но широкое распространение которых с активным внедрением в природные сообщества возможно в ближайшей перспективе. В первую очередь это относится к амброзии полынолистной, дубу красному, рябиннику рябинолистному и другим.

Следует активнее применять при полевых мониторинговых исследованиях беспилотные летательные аппараты. Такие работы в отношении инвазионных видов в Беларуси начаты с 2016 г. на территории Национального парка «Нарочанский», однако они носят эпизодический и фрагментарный характер.

При оценке результатов постоянных наблюдений следует расширить применение геоинформационных систем, позволяющих проводить сравнительный анализ и использование разнообразных данных из смежных областей.

Кроме того, от констатации текущего распространения инвазионных растений на территории Беларуси и их динамики целесообразно переходить к предупреждению новых инвазий и расширению сотрудничества по мониторингу приграничных областей.

Глава 7

МОНИТОРИНГ ЗАЩИТНЫХ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

А. В. СУДНИК, В. В. САВЕЛЬЕВ, И. Н. ВЛАДИМИРОВА

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси»

7.1. Концепция мониторинга защитных древесных насаждений

Защитные древесные насаждения – искусственные (или естественные) насаждения в виде лесных массивов, лесных полос и аллейных посадок. Основная цель их создания – защита сельскохозяйственных угодий, каналов, дорог от неблагоприятных природных факторов. Защитное лесоразведение – дело государственной важности. На землях сельскохозяйственного назначения в 1950–1970 гг. было создано 7,5 тыс. га защитных древесных насаждений (Носников В. В., 2001). По данным земельного кадастра площадь защитных насаждений в Республике Беларусь составляет 1718,5 тыс. га. Поскольку такого рода насаждения являются предметом правового регулирования закона Республики Беларусь «О растительном мире», они включены в качестве объекта мониторинга растительного мира НСМОС.

Основная цель создания защитных древесных насаждений (далее – ЗДН) – предупреждение и борьба с неблагоприятными природными процессами, наносящими урон народному хозяйству.

В результате защитного действия ЗДН:

– снижается ущерб от водной и ветровой эрозии;

– улучшается микроклимат (водный и ветровой режим) сельскохозяйственных угодий, что обеспечивает повышение урожайности с/х культур и продуктивности скота;

– повышается сохранность и сроки действия гидромелиоративной сети;

– улучшаются условия эксплуатации и содержания транспортных коммуникаций;

– образуется дополнительный запас древесины;

– на сельскохозяйственных землях и землях транспорта создаются условия для повышения биоразнообразия животного и растительного мира, в том числе полезных насекомоядных и охотничьих птиц и животных, полезных насекомых.

Мониторинг защитных древесных насаждений (далее – МЗДН) – система регулярных наблюдений за состоянием защитных древесных насаждений (вне лесного фонда) для оценки их соответствия целевому назначению, прогноза возможных изменений их биологических и функциональных характеристик под воздействием природных и антропогенных факторов и разработки рекомендаций по их эксплуатации.

Цель МЗДН – информационное обеспечение принятия управленческих решений в области охраны и устойчивого целевого использования защитных древесных насаждений на основе оценки их состояния, выполняемых функций, качества среды их произрастания и прогноза развития.

Задачи МЗДН:

– оценка соответствия состава и структуры ЗДН целевой конструкции защитных насаждений (в разрезе их категорий) и их функциональному назначению;

– оценка состояния ЗДН и качества среды их произрастания;

– оценка эффективности ведения хозяйства в защитных насаждениях;

– выявление и оценка факторов, оказывающих негативное влияние на состояние ЗДН (угроз);

– прогноз динамики ЗДН;

– выработка рекомендаций для принятия управленческих и проектных решений в области эксплуатации ЗДН и регулирования качества среды их произрастания;

– накопление результатов мониторинга и их предоставление заинтересованным лицам и организациям.

Объекты МЗДН – древесно-кустарниковые насаждения, используемые в защитных целях (за пределами земель лесного фонда и земель населенных пунктов) и среда их произрастания. Наблюдения проводятся в защитных древесно-кустарниковых насаждениях на землях сельскохозяйственного назначения, а также на землях транспорта и иных землях вдоль автомобильных и железных дорог.

На землях сельскохозяйственного назначения в зависимости от целевого назначения различают следующие защитные насаждения:

– полезащитные (противодефляционные) насаждения – на плоских водоразделах и пологих склонах;

– почвозащитные и водорегулирующие (водопоглощающие) насаждения – на крутых склонах и вдоль балок, лощин и оврагов;

– грунтоукрепительные (овражно-балочные) насаждения – в размытых балках и оврагах;

– пескоукрепительные (пескозащитные и русловые**)** насаждения – на легких развеваемых почвах;

– водоохранные насаждения – вокруг прудов и водоемов (кроме водоохранных лесов);

– приканальные насаждения – на орошаемых или осушенных землях;

– скотозащитные (зоомелиоративные) насаждения – на пастбищах *(зеленые зонты)*, вокруг животноводческих построек и в местах отдыха скота;

– садозащитные насаждения – защитные древесные насаждения по внешним границам садов, питомников, плантаций.

По функциональному назначению озеленение автомобильных дорог подразделяют на снегозадерживающее, декоративное и шумо-, газо-, пылезащит-

ное (ТКП 337/ОР (33200) «Автомобильные дороги. Правила благоустройства и озеленения»). Роль защитных древесных насаждений вдоль автомобильных дорог проявляется в следующих 2 основных направлениях:

– в защите дороги от снега (заносов и перемета), сильных ветров, пыли и, как следствие, снижении частоты дорожно-транспортных происшествий, обеспечении бесперебойности движения, оптимизации скоростного режима;

– в защите прилегающих к автодорогам природных экосистем, сельскохозяйственных угодий, населенных пунктов и рекреационных объектов от негативного влияния дорог (загрязнения, шума, психоэмоционального воздействия и пр.).

Определяемые показатели. При проведении наблюдений в рамках МЗДН устанавливается следующий перечень показателей состояния объектов растительного мира:

1. Общие сведения о ключевом участке:

– точные административно-территориальный и административно-хозяйственный адреса, географическое расположение, хозяйственное состояние и использование защищаемого угодья (пашни, пастбища, сады, каналы, питомники, плантации, животноводческие комплексы, автомобильные или железные дороги и т. д.);

2. Параметры функционального состояния ЗДН:

– тип (категория) насаждения;

– конструкция насаждения (тип конструкции, ширина насаждения, количество рядов, количество ярусов, ширина междурядий, закраек и расстояние между деревьями и кустарниками в рядах);

– оценка функциональной значимости насаждения, балл (табл. 7.1);

– средний возраст по породам, лет;

– средняя высота по ярусам, м;

– сомкнутость насаждения, %;

– средняя дефолиация крон деревьев 1-го яруса (по породам), %;

– категория состояния деревьев, балл;

– индекс состояния, %;

– степень поражения болезнями, %;

– степень поражения вредителями, %;

– наличие (%) и средние размеры механических повреждений стволов по типам, см;

– средняя доля периметра ствола, охваченная механическими повреждениями, %;

– характеристика подлеска (средняя высота и проективное покрытие по видам);

– характеристика подроста (густота, средние высота и возраст по видам).

3. Характеристики среды произрастания ЗДН (эдафические и экологические):

– диагноз почвенной разности;

– мощность остаточной торфяной залежи;

– экспозиция и угол наклона рельефа;

– хозяйственное воздействие на ЗДН (уходы, дополнения, рубки, удобрение и т. д.);

– источники и характер загрязнения (при его наличии).

Таблица 7.1. **Оценка функциональной значимости защитных древесных насаждений**

Шкала оценки защитных насаждений	Балл
Устойчивые насаждения оптимального для данных лесорастительных условий состава пород, достигающие наибольшей высоты, полностью отвечающие своему назначению по состоянию, конструкции и защитным свойствам *во взаимосвязанной системе насаждений* *вне взаимного влияния насаждений*	 5а 5б
Насаждения оптимального в данных лесорастительных условиях состава пород, обладающие хорошим ростом, имеющие хорошее общее состояние; но защитные свойства выражены недостаточно; требуется улучшение конструкции или других мероприятий *во взаимосвязанной системе насаждений* *вне взаимного влияния насаждений*	 4а 4б
Насаждения удовлетворительного для данных местообитаний состава пород, обладающие слабым или недостаточно хорошим ростом из-за отсутствия ухода; неудовлетворительного состава пород, малоустойчивые; с недостаточно выраженными защитными свойствами; насаждения могут отвечать своему назначению только после придания им соответствующей конструкции и проведения интенсивного санитарного и лесоводственного ухода *во взаимосвязанной системе насаждений* *вне взаимного влияния насаждений*	 3а 3б
Захламленные, расстраивающиеся насаждения, неудовлетворительные по составу пород, а также по их состоянию, отмирающие из-за отсутствия ухода; с неудовлетворительными защитными свойствами, улучшение которых затруднено одними только рубками ухода и требует ремонта или частичной реконструкции	2
Отмирающие и погибшие насаждения любого состава со сплошным или куртинным задернением, остатками кустарников и деревьев, затравленные скотом; полностью утратившие свои защитные свойства, требующие коренной реконструкции и восстановления на прежнем месте	1
Насаждения неудовлетворительного состава и состояния, неправильно размещенные на местности, не выполняющие защитной роли или вызывающие усиление процессов эрозии. Подлежат раскорчевке без восстановления	0

Методика проведения МЗДН в составе НСМОС утверждена Постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 27.07.2009 № 405.

Сроки проведения наблюдений. Оптимальным сроком начала работ является период после полного отрастания листьев, хвои и побегов деревьев и до начала осеннего пожелтения листвы – с 1 июля по 15 сентября. Разница в датах между измерениями на одних и тех же участках в разные годы не должна превышать 10 дней. Более сжатые сроки работ обеспечивают более высокую достоверность результатов.

Периодичность проведения наблюдений. Мониторинговые наблюдения за состоянием ЗДН проводятся 1 раз в 3–5 лет в зависимости от их состояния,

особенностей, характера и степени негативного воздействия на них; периодичность наблюдений устанавливается при закладке пунктов наблюдений МЗДН.

Пункты наблюдений МЗДН. Пунктами наблюдений МЗДН являются ключевые участки (далее – КУ) и мониторинговые маршруты (далее – ММ), соответствующим образом оборудованные и обозначенные на местности. Основные принципы их размещения и выделения:

– КУ и ММ МЗДН размещаются в репрезентативных участках защитных древесных насаждений всех категорий, имеющихся в конкретном административном районе;

– КУ закладываются только в тех защитных древесных насаждениях, которые сохраняют свое функциональное значение;

– территория Беларуси должна быть относительно равномерно охвачена сетью МЗДН с учетом специфики размещения защитных древесных насаждений различных категорий.

Проектная численность пунктов наблюдения. Проектная численность КУ определяется отдельно по каждому виду насаждений, исходя из его репрезентативности, степени угрозы существованию, транспортной доступности и т. д. Совокупность пунктов наблюдений образует сеть МЗДН. Как правило, на 1 административный район закладывается от 5 до 30 КУ: минимальное количество – в районах с низким освоением территории под сельское хозяйство и малых площадях осушенных и (или) деградированных земель, максимальное – в районах с высокой долей освоения территории, значительными площадями осушенных земель, развитыми процессами водной и ветровой эрозии.

Развертывание сети пунктов наблюдений и проведение наблюдений в рамках МЗДН проводились в период с 2007 по 2010 и с 2014 по 2017 г. Характеристика пунктов наблюдений МЗДН приведена в прил. Е и Ж.

В рамках МЗДН на землях сельскохозяйственного назначения проведены наблюдения на 146 КУ в 13 административных районах: Смолевичском, Узденском, Минском и Любанском районах Минской области; Лунинецком, Столинском, Малоритском районах Брестской области; в Лидском районе Гродненской области; в Верхнедвинском и Россонском районах Витебской области; Бобруйском и Белыничском районах Могилевской области; Хойникском районе Гомельской области (рис. 7.1, табл. 7.2, прил. Е). По результатам сравнительного анализа состояния ЗДН за период 2010–2017 гг. определены тенденции в изменении распределения деревьев по категориям состояния и выполнения ими защитных функций. В совокупности на всех ППН ежегодно обследовалось от 2,5 до 5,5 тыс. деревьев 13 древесных пород.

В 2014–2017 гг. проведена оценка состояния ЗДН на пунктах наблюдений вдоль автомобильных дорог различных категорий, отличающихся интенсивностью движения транспорта: магистральных – М1/Е30 (Брест – Минск – граница Российской Федерации), М3 (Минск – Витебск), М5/Е271 (Минск – Гомель), М6/Е28 (Минск – Гродно), М9 (Минская кольцевая автомобильная

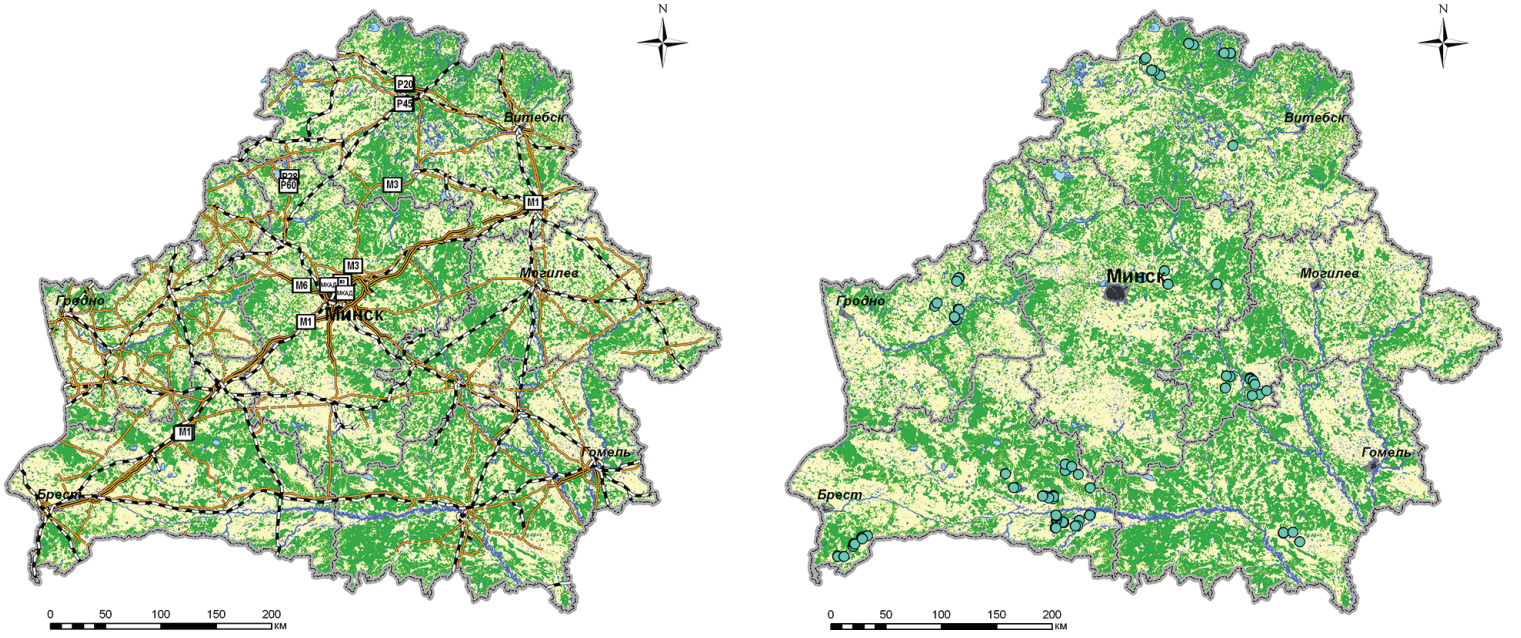


Рис. 7.1. Локальная сеть пунктов наблюдений МЗДН в Республике Беларусь:
а – вдоль автомобильных дорог; *б* – на землях сельскохозяйственного назначения

Таблица 7.2. **Характеристика сети пунктов наблюдения МЗДН на землях сельскохозяйственного назначения**

№ п/п	Административный район	Год наблюдений		Количество КУ, шт	Вид насаждений
		Закладка	Повтор		
1	Смолевичский	2007	2014	8	Полезащитные (2 ключевых участка); садозащитные (4); прибалочные (2);
2	Лунинецкий	2008	2014	20	Полезащитные (12); пастбищезащитные (3); приканальные (5);
3	Лидский	2009	2015	12	Полезащитные (9); пастбищезащитные (2); снегозадерживающие (1);
4	Малоритский	2010	2015	13	Полезащитные (11); пастбищезащитные (2);
5	Столинский	2010	2015	18	Полезащитные (3); пастбищезащитные (1); приканальные (9); садозащитные (3); водоохранные (2)
6	Минский	2015	–	16	Полезащитные (16);
7	Узденский	2015	–	5	Полезащитные (4); садозащитные (1);
8	Бобруйский	2009	2016	10	Полезащитные (8); пастбищезащитные (2);
9	Хойникский	2010	2016	5	Полезащитные (3); садозащитные (1); водоохранные (1);
10	Любанский	2016	–	14	Полезащитные (14);
11	Верхнедвинский	2008	2017	5	Снегозадерживаюшие и полезащитные (5);
12	Россонский	2008	2017	5	Снегозадерживаюшие и полезащитные (5);
13	Белыничский	2017	–	15	Полезащитные (14); садозащитные (1)
	ИТОГО			**146**	

дорога); республиканских – Р20 (Витебск – Полоцк – граница Латвийской Республики), Р28 (Минск – Молодечно–Нарочь), Р45 (Полоцк – Глубокое – граница Литовской Республики), Р60 (Купа – Занарочь – Брусы); местных – Н3256 (Боровуха – Полоцк – граница Российской Федерации), Н9352 (Шацк – Веркалы – Ветеревичи). Всего 31 пробная площадь на 17 КУ общей протяженностью около 80 километров (см. рис. 7.1, прил. Ж). Ежегодно обследовалось более 20 тысяч деревьев 18 древесных пород.

7.2. Результаты мониторинга защитных древесных насаждений

7.2.1. Результаты мониторинга защитных древесных насаждений вдоль автомобильных дорог

Выгодное географическое положение Республики Беларусь в Европе, наличие современных мультимодальных транспортных коридоров, развитие экспорта транспортных услуг являются одними из основных составляющих стабильного развития экономики республики. На современном этапе особенно заметно не только развитие транспортной инфраструктуры республики, но и связанных с ним проблем. Например, проблема воздействия автомагистралей на придорожные экосистемы приобретает все большую актуальность в связи с бурным ростом парка автотранспорта, развитием инфраструктуры

дорог, изменением технологий их содержания. Эксплуатация автодорог может иметь различные последствия, влияющие на состояние придорожных природно-растительных комплексов.

Наибольшую нагрузку от воздействия автомобильного транспорта и деятельности по обслуживанию дорог в зимний период (внесение противогололедных солесодержащих материалов) испытывают насаждения, непосредственно примыкающие к дорожному полотну – ЗДН и лесные опушки в придорожной зоне. Именно на опушках периодически отмечается массовое повреждение и гибель деревьев. На состояние древостоев этой зоны влияет ряд факторов: изменение условий среды при расширении трассы автодороги и вырубка опушечных деревьев, транспортная нагрузка, количество и качество вносимых противогололедных реагентов, уровень дороги относительно прилегающих насаждений (в насыпи, выемке или вровень), категория самой дороги. С целью определения состояния древостоев, прилегающих непосредственно к автодорогам, была проведена оценка деревьев на опушках (на глубину одного-двух деревьев по обе стороны от дороги). Протяженность исследуемых отрезков насаждений на КУ вдоль трасс составляла в среднем около 2 км с каждой стороны дороги.

Результаты проведенных исследований указывают, что основная причина ухудшения состояния придорожных насаждений обусловлена техногенным загрязнением компонентами используемых в зимний период противогололедных реагентов (далее – ПГР) на основе хлорида натрия в сочетании с комплексом других негативных факторов: выбросы от передвижных источников загрязнения, экотонный эффект для растущих деревьев после расширения трассы дороги при ее реконструкции, проведенных санитарных или прочих рубок, интенсивное рекреационное воздействие и др. Для исследования загрязнения комплексом тяжелых металлов (Cu, Zn, Ni, Pb, Co, Cd) и компонентами ПГР (ионами Na^+ и $Cl^–$) проводился отбор образцов почвы (два слоя: 0–10 и 10–20 см), подстилки и зеленых мхов на расстоянии 5, 10, 20, 35, 150 и 250 м от полотна автодороги. Химический и спектральный анализы образцов проводились центральной лабораторией филиала РУП «Белгеология». Кроме того, использованы данные ГУ «Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга окружающей среды» о сезонном загрязнении компонентами ПГР (ионами хлора) снежного покрова вдоль автомобильных дорог Беларуси.

Оценка загрязнения придорожных территорий комплексом техногенных металлов и хлоридов

При эксплуатации автомобильной дороги придорожные территории подвергаются влиянию загрязнения, связанного с транспортом и содержанием дорог. Транспортное загрязнение характеризуется следующими комплексами элементов: 1) компоненты ПГР; 2) выбросы автотранспорта; 3) продукты выветривания дорожных материалов, маркировочных красящих веществ, частиц металлов, красок, перевозимых сыпучих грузов, горюче-смазочных ма-

териалов и пр. В последние годы отмечается особенно интенсивный рост загрязнения из-за увеличения интенсивности движения автотранспорта и объемов применения ПГР. В спектре поступающих с выхлопными газами автомобилей загрязнителей оксиды углерода и азота, углеводороды, бенз(а)пирен, сажа, пыль, соли тяжелых металлов, другие (до 200 наименований) компоненты. Многие из поступающих элементов являются протоплазматическими ядами. Тяжелые металлы – одни из наиболее опасных загрязнителей, обладающие выраженными канцерогенными свойствами. Многие из загрязнителей способны накапливаться в почве и растительности. Наиболее часто превышение фоновых величин отмечалось для цинка, меди, кадмия, свинца, титана, хрома и других тяжелых металлов в элементах лесных и луговых экосистем, почве, снеге. Фитотоксичность смеси этих соединений остается слабо изученной, а при комплексном воздействии в различных сочетаниях она может усиливаться или ослабляться – проявляется эффект синергизма.

Загрязнение растительности вблизи автомагисталей происходит преимущественно аэральным путем. Растительный покров, в первую очередь поверхность листьев и хвои, является начальным акцептором аэрального потока элементов. Воздушные потоки при обтекании растений и их органов разделяются, а содержащиеся в них твердые частицы, в силу инерции продолжая прямолинейное движение, ударяются о поверхность растений. Происходит импакция (влипание) частиц в растение. В результате импакции происходит очистка воздуха от аэрозольной нагрузки. Таким образом, хвоя и листья служат фильтром аэрозольных частиц. Существенной частью отложений являются необратимо абсорбированные загрязнители атмосферы, которые вследствие малых размеров способны проникать внутрь тканей ассимиляционных органов. При наличии защитных древесных насаждений ареалы рассеяния загрязнителей от автодорог значительно сокращаются.

Огромное значение в последнее время приобретает проблема засоления территорий вдоль автодорог вследствие использования дефростировочной соли в зимний период. Сырьем для получения ПГР чаще всего является природный галит (NaCl, каменная соль, поваренная соль), бишофит ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$), карналлит ($KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$) или отходы химической, пищевой промышленности, производства минеральных удобрений. К наиболее распространенным отходам относятся сильвинитовые отвалы, образующиеся при получении калийных удобрений и «белые моря» при содовом производстве. В первом случае при обогащении получают ПГР на основе NaCl, во втором – на основе $CaCl_2$.

В Беларуси в качестве ПГР используется соль техническая – галит, на 96–98 % состоящая из хлорида натрия (NaCl) в чистом виде или в смеси с песком (преимущественно в соотношении 1:1). При этом на отдельных участках автомобильных дорог нормы внесения ПГР превышаются в 2 и более раз. Использование поваренной соли в качестве ПГР, в особенности с превышением предельных норм и в сочетании с другими негативными факторами, как свя-

занными, так и не связанными с эксплуатацией дорог, неизбежно ведет к ослаблению и деградации придорожных экосистем.

Солевые компоненты ПГР (ионы натрия и хлора) в больших концентрациях токсичны для всех компонентов биогеоценозов. Внедрение их в биоцикл придорожных насаждений происходит при попадании в виде аэрозолей при движении транспорта и непосредственно при уборке снега. На поверхность деревьев соль попадает в результате разбрызгивания автомобилями талых вод и мокрого снега, насыщенных растворами и кристаллами солей. Турбулентные потоки воздуха, создаваемые движущимся транспортом, способствуют распространению водно-солевых аэрозолей вверх и их оседанию на хвое и побегах деревьев (высота повреждения крон деревьев в среднем достигает 15–17 м над уровнем полотна дороги). Большая часть их смывается и попадает в почву, вызывая ее засоление.

Хлориды в больших концентрациях токсичны для большинства видов растений. Осевшая на хвое и побегах соль вызывает их обезвоживание, а при проникновении в ткани – повреждение. Мелкодисперсные частицы соли, осевшие на хвое и побегах растений, вызывают солевой ожог, изменение анатомической, морфологической структуры, уменьшение количества хлорофилла, изменение физиолого-биохимических показателей, признаками которых являются некроз хвои и листьев, отставание в росте и развитии, преждевременное опадение листвы. Отличительной особенностью отрицательного воздействия ПГР на состояние лиственных деревьев и кустарников, произрастающих вдоль автодорог, состоит в повреждении вегетативных почек, а не листьев. Это приводит к образованию «розеточности» вегетативных побегов. Воздействие хлоридов проявляется в биохимических нарушениях процессов ассимиляции и метаболизма в клетках растений, отмирании тканей и блокировке проводящих путей, что ведет к ослаблению и гибели всего растения.

Автомагистрали также являются источником загрязнения почв, влияющим на их свойства путем изменения кислотности, ионообменных свойств органогенных горизонтов, изменения характера естественных миграционных потоков элементов в системе «почва – растение», что в конечном итоге приводит к засолению почв, в том числе сельхозугодий. Хлориды оказывают иссушающее воздействие на растительность за счет повышения их концентрации в почвенном растворе, что ведет к увеличению осмотического давления и затрудняет поступление в растения воды и питательных веществ даже при наличии доступной влаги. Увеличение содержания хлоридов оказывает отрицательное действие на активность почвенной микрофлоры и вызывает ее частичную гибель, с чем связано уменьшение ферментативной активности подстилки и почвы. Засоление почв особенно опасно в пониженных участках, куда скатываются большие массы засоленных вод. Чрезмерное использование песчано-соляной смеси для борьбы с наледями приводит к тому, что остаточные количества ПГР скапливаются в почве, что негативно сказывается на состоянии зеленых насаждений уже в период вегетации. Изменение концентра-

ции в почве отдельных ионов способствует их поступлению в стволы деревьев и накоплению в листьях.

Внесение ПГР – причина не только засоления почв, но и формирования их солонцеватости – нового процесса для придорожных почв. Солонцеватые почвы формируются в результате периодической смены процессов засоления (весной) и рассоления (летом). Сезонная динамика накопления остаточных количеств ПГР в почве имеет 2 выраженных пика: в апреле и июле. Вследствие этого содержание обменного натрия в почвах растет.

По результатам анализа техногенного загрязнения придорожных территорий комплексом техногенных элементов: свинца, кобальта, никеля, цинка, меди, кадмия и компонентов ПГР (ионами натрия и хлора) – установлено, что в лесных экосистемах происходит накопление привнесенных ксенобиотиков и формируются градиенты их содержания в пространстве. При изучении накопления и распределения веществ-загрязнителей в растительных сообществах вдоль автомобильных дорог установлено следующее:

– следствием применения ПГР является значительное увеличение содержания ионов хлора и натрия в почве и в компонентах лесных биогеоценозов;

– масштабы проявления последствий внесения ПГР на окружающие природные среды напрямую зависят от категории дороги, интенсивности ее эксплуатации и, следовательно, от объема применяемых химических материалов. Наибольший пресс приходится на растительные комплексы, расположенные вдоль магистральных автодорог, особенно Минской кольцевой автодороги (М9), а к кризисным в первую очередь относятся участки, непосредственно прилегающие к дорожному полотну и удаленные на расстояние до 35 м. Здесь отмечены основные превышения по всем элементам;

– максимальной нагрузке подвергаются экосистемы, прилегающие к автомагистралям с высокой интенсивностью движения. Открытые территории способствуют переносу соединений на более дальние участки от проезжей части, главным образом, с воздушными потоками;

– загрязнение растительных сообществ прослеживается не менее, чем на 300 м от дорожного полотна. На этой полосе валовое содержание Pb, Co, Ni, Zn, Cu превышает их фоновые величины, но не превышает ПДК. Чаще всего аномальные концентрации в почвенных и растительных образцах среди исследуемых загрязнителей фиксировались по Na^+, Cl^- и Cd, а наибольшее число отклонений выявлено в зеленых мхах лесных биогеоценозов;

– аккумуляция соединений хлора происходит преимущественно в 5–10-метровой полосе вдоль автомагистралей и обусловлена поступлением растворенных веществ при стекании и разбрызгивании содержащих галит талых снеговых вод с дорожного покрытия при движении автотранспорта, а также разбросом снега роторными снегоуборочными машинами;

– отмечена тенденция к увеличению содержания Cl^- и Zn в почве, Cu и Co во всех обследованных компонентах относительно данных 2006 года. При сохранении существующего режима обслуживания дорог в зимний период угроза достижения «порога токсичности» для растений ионов хлора (в поч-

ве – 100 мг/кг), после чего начинается угнетение роста и развития растений, – вопрос времени;

– сопоставление данных по содержанию хлоридов в снежном покрове у дорог с фоновым уровнем и ПДК показало превышение фонового уровня на всех обследованных профилях, превышение ПДК отмечено в единичных точках магистральных автодорог на расстоянии 5–10 м от дорожного полотна;

– сравнительный анализ содержания Pb в компонентах лесных фитоценозов на одних и тех же участках дороги в различный временной период показал, что за 7 лет концентрация свинца значительно снизились, что является следствием отказа от этилированного бензина и улучшением качества парка автомобилей.

Акцент на приоритетное изучение последствий применения ПГР, безусловно, оправдан, поскольку формирует представления о современном состоянии окружающей среды вдоль дорог и является базой для дальнейших исследований. И хотя сегодня аккумуляция загрязняющих веществ, как правило, не достигает уровня, опасного для жизненных функций растений и их сообществ, то угроза их вовлечения в биологический круговорот, последней ступенью которого является человек, несомненно, существует.

Динамика состояния лесных и защитных древесных насаждений

По результатам наблюдений в 2014–2017 гг. за состоянием древесных насаждений вдоль магистральных, республиканских и местных автомобильных дорог установлено, что состояние древостоев вдоль дорог зависит от нагрузки на дорогу, в первую очередь, от ее пропускной способности, интенсивности движения транспортных средств и режима содержания в зимний период. Хуже всего состояние древесных насаждений вдоль наиболее нагруженных магистральных автомобильных дорог (категории М), существенно лучше состояние вдоль дорог республиканского уровня (категории Р) и местных дорог (категории Н). Это проявляется уже при анализе средних индексов состояния древостоев на участках автомобильных дорог в зависимости от их категории и положения полотна дороги в рельефе. В период наблюдений показатели индекса жизненного состояния древостоев на опушках защитных насаждений вдоль магистральных автодорог варьировали от 67,3 % (поврежденные) до 79,0 % (ослабленные); вдоль республиканских дорог – от 84,9 % (здоровые с признаками ослабления) до 91,8 % (здоровые); вдоль местных дорог – выше 91,0 % (здоровые).

В опушечной полосе вдоль магистральных автодорог чаще встречаются ослабленные и сильно ослабленные деревья, а у дорог республиканского значения – без признаков ослабления. Для всей совокупности обследованных в 2014–2017 гг. вдоль магистральных автодорог насаждений количество деревьев без признаков ослабления составляет 38,9 %, а вдоль дорог республиканского значения – 70,8 %, что на 31,9 % больше (рис. 7.2). Доля ослабленных деревьев вдоль магистральных автодорог в 1,8 раза превышает количество деревьев данной категории вдоль республиканских автодорог (45,7 и 25,7 %

соответственно). Общее количество сильно ослабленных деревьев вдоль магистральных автодорог (13,3 %) более, чем в 4 раза превышает долю деревьев этой категории у дорог республиканского значения (3,0 %). Значительно чаще встречаются вдоль магистральных дорог усыхающие и сухостойные деревья (см. рис. 7.2). Такое распределение деревьев по категориям жизненного состояния вдоль дорог различного уровня обусловлено более интенсивным потоком транспорта на магистралях, в составе которого значительна доля крупногабаритных грузовых автомобилей – главного источника вредных воздействий.

Состояние древостоев улучшается с удалением от опушки в глубь лесного массива. Эта зависимость наиболее четко выражена у магистральных автодорог и проявляется в увеличении индексов состояния древостоев, доли деревьев без признаков ослабления, снижении % дефолиации, уменьшении количества ослабленных и поврежденных деревьев с удалением от полотна дороги. В совокупности древостои в опушечной зоне оцениваются как ослабленные, а в глубине лесного массива – здоровые или здоровые с признаками ослабления.

Степень повреждения древесных насаждений зависит от их положения относительно полотна дороги (рис. 7.3): состояние лучше у насаждений, расположенных выше полотна дороги. При прохождении дороги в выемке индекс жизненного состояния деревьев вдоль магистральных автодорог составляет 83,2 %; вдоль республиканских автодорог – 93,3 %. При нахождении полотна дороги на уровне почвы (дорога в нуле) состояние древостоев в опушечной зоне ухудшается: снижается индекс состояния древостоев (вдоль магистральных автодорог – 76,8 %, вдоль республиканских автодорог – 90,9 %). Наиболее повреждены древостои на участках, где полотно дороги проходит выше поверхности почвы прилегающих к нему насаждений (дорога в насыпи): индекс состояния вдоль магистральных автодорог составляет 71,3 %, вдоль республиканских – 86,8 %. Описанная зависимость объясняется высотой поднятия

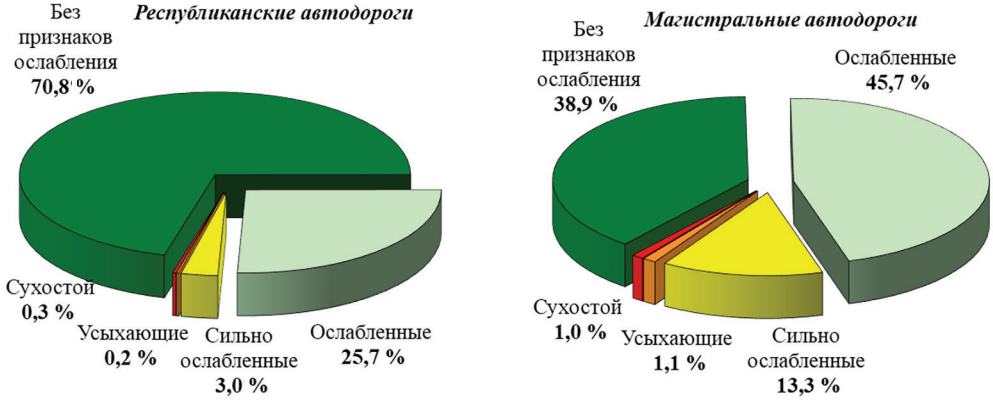


Рис. 7.2. Распределение деревьев на опушках, прилегающих к республиканским и магистральным автодорогам, по категориям жизненного состояния (в среднем за 2014–2017 гг.)

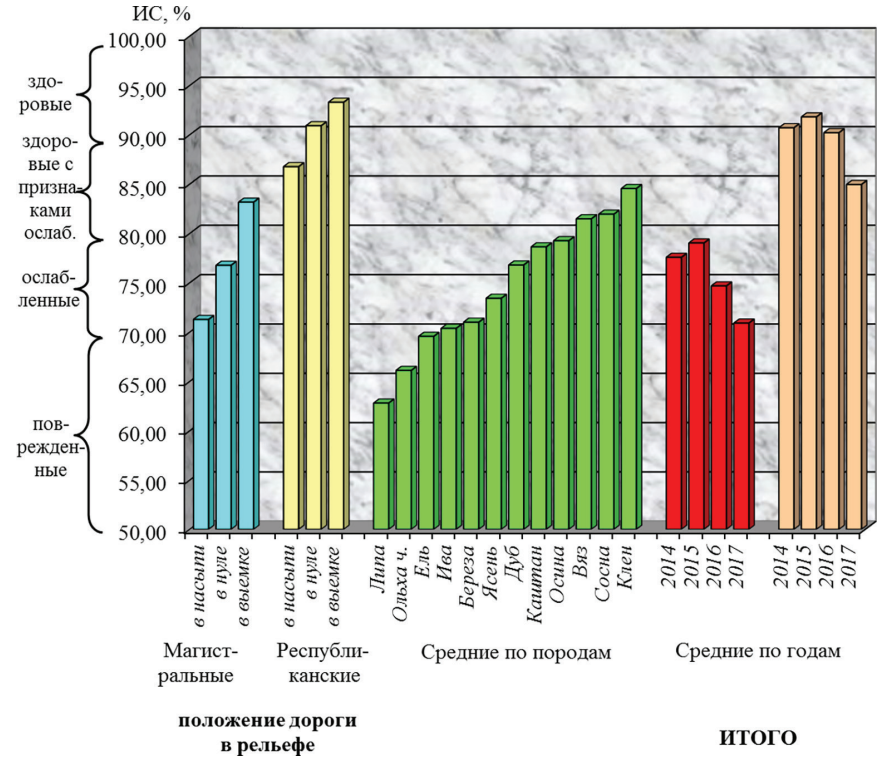


Рис. 7.3. Индексы состояния древостоев на опушках лесных насаждений вдоль магистральных и республиканских автодорог в период 2014–2017 гг.

загрязняющих веществ (выбросов автотранспорта, содержащих взвеси ПГР) турбулентными потоками воздуха, создаваемыми движущимся транспортом. Зависимость состояния деревьев на опушках лесных и защитных древесных насаждений от положения дороги в рельефе характерна для дорог всех категорий (см. рис. 7.3).

Обследованные в 2014–2017 гг. на мониторинговых маршрутах породы по показателям жизненного состояния располагаются в следующем порядке:

– поврежденные деревья: липа мелколистная (индекс жизненного состояния 62,8 %) < ольха черная (66,1 %) < ель европейская (69,6 %);

– ослабленные деревья: ива козья (70,4 %) < береза повислая (71,0 %) < ясень обыкновенный (73,4 %) < дуб черешчатый (76,8 %) < каштан конский (78,6 %) < тополь и осина (79,2 %);

– здоровые с признаками ослабления деревья: вяз шершавый (81,5 %) < сосна обыкновенная (81,9 %) < клен остролистный (84,5 %).

Таким образом, наиболее поврежденными среди оцениваемых пород оказались ольха, липа, ель и береза; менее других повреждены вяз, сосна и клен (ил. 7.1). Низкое жизненное состояние ольхи черной и ивы козьей объясняется их приуроченностью к пониженным участкам, где дорога проходит, как пра-



Ил. 7.1. Состояние липовых насаждений вдоль автодороги Р-1 Минск – Дзержинск



Ил. 7.2. Состояние березовых насаждений вдоль автодороги М-9 МКАД

вило, в насыпи, а также накоплением рассолов, стекающих в понижения. Липа (ил. 7.1) и береза (ил. 7.2) обладают низкой устойчивостью к воздействию ПГР, по-видимому, из-за малой толщины коры 1–2-летних побегов и чешуек на почках, не способных противодействовать проникновению хлоридов. Более других пород оказывались поврежденными деревья ели в снегозадерживающих полосах, мелкие деревья и подрост сосны, подлесок можжевельника (вплоть до полной гибели). Высокую устойчивость к засолению в опушечной полосе демонстрирует акация желтая (ил. 7.3).

Состояние древостоев по совокупности обследованных деревьев вдоль магистральных и республиканских автодорог в 2017 г. оказалось хуже по сравнению с предыдущими годами (см. рис. 7.3). Основные причины ухудшения состояния:

– особенности погодно-климатических условий зимы 2016/2017 гг. потребовали внесения большего количества ПГР по сравнению с предыдущими годами (зима более снежная);



Ил. 7.3. Состояние сосны и акации желтой вдоль автодороги М-9 МКАД

– из-за ранней весны 2017 г. и долгого отсутствия дождей попавшие в зимний период на побеги растений компоненты ПГР не были смыты дождями, что привело к повреждению распускающихся почек в начале вегетациии и в целом негативно отразилось на состоянии произрастающих на опушках деревьев;

– у насаждений, произрастающих вдоль дороги М5/Е271, по сравнению с 2014–2015 гг. (до реконструкции дороги) состояние древостоев значительно ухудшилось, что связано с адаптацией опушечных деревьев к новым условиям экотона и техногенному воздействию автодороги после окончания в 2015 г. ее реконструкции и полной загрузки. По сравнению с 2016 г. состояние насаждений изменилось мало (ИС в 2016 г. – 73,6 %; в 2017 г. – 73,1 %);

– ухудшение состояния насаждений вдоль дороги М6/Е28 Минск – Гродно вызвано резким увеличением количества большегрузных автомобилей, используемых при строительстве вблизи объектов обследования 2-й кольцевой автодороги вокруг Минска, а также при реконструкции и строительстве автодороги М6 на участке от Воложина до Щучина.

Поскольку при проведении исследований учитывалось расстояние от полотна дороги до первых опушечных деревьев (опушечная зона на разных дорогах находится на различном расстоянии от полотна дороги), а состояние древостоев определяется положением дороги в рельефе и интенсивностью движения транспортных средств, был выполнен множественный корреляционный анализ. Его результаты подтвердили зависимость состояния древостоев от положения дороги, удаления от опушки и интенсивности движения. Данная зависимость описывается коэффициентом множественной корреляции, равным 0,86. Поэтому можно предположить наличие линейной связи состояния древостоев на опушках в зависимости от удаления опушки от полотна дороги, положения дороги относительно прилегающих территорий и интенсивности движения транспорта.

Оценка структуры и динамики лесных фитоценозов вдоль автомобильных дорог показала, что наиболее трансформированы участки вдоль магистральных автодорог категории М. Здесь доля коренных парцелл, соответствующих лесорастительным условиям, варьирует от 46,6 (М1/Е30) до 65,8 % (М6/Е28).

При этом в окрестностях самой нагруженной в Республике Беларусь Минской кольцевой автодороги собственно коренные парцеллы почти не представлены (4,0 %): преобладают трансформированные дигрессивные (35,7 %) и производные (22,1 %) парцеллы. Процессы, протекающие в растительных сообществах вдоль магистральных автодорог, схожи с сукцессиями в нарушенных природных лесах. Доминирующая тенденция динамики растительного покрова характеризуется дигрессивными антропогенными сукцессиями в антропогенно трансформированных сообществах коренных типов леса. В ходе такого рода сукцессий меняются облик и структура прежде всего нижних ярусов лесной растительности: деградирует моховой покров, лесные виды растений сменяются сорными, полевыми и луговыми (нитрофилами и дерновинными злаками), уплотняются верхние слои почвы, что ведет к ухудшению ее водно-воздушного режима. Этот в целом экологически негативный процесс в крайних случаях может привести к усыханию древесного яруса.

Лесные сообщества, расположенные вдоль республиканских дорог категории Р, менее трансформированы. Процессы, протекающие в растительных сообществах у дорог этой категории, напоминают ход естественных природных сукцессий. Здесь доля всех категорий коренных парцелл значительно больше – 88,9–95,6 %.

Воздействие автодорог на леса придорожных территорий вызывает перестройку фитоценотической организации, обусловливая изменения структуры и пространственного распределения растительных сообществ. Степень и масштабы проявления дигрессивных процессов в придорожных лесах находятся в прямой зависимости от нагрузки на автодорогу. Видимое воздействие на придорожные леса вдоль магистральных автодорог проявляется на расстоянии до 150 м от полотна дороги. У автодорог республиканского значения в лесной растительности полностью сохраняются черты природных сукцессий, характерных для данных условий произрастания. Воздействие собственно дорог на динамику фитоценотической структуры лесной растительности отмечено только непосредственно у опушек.

Воздействие автомобильных дорог проявляется также в снижении репродуктивной способности (семеношения) и продуктивности (прироста) деревьев сосны и ели в опушечной зоне придорожных территорий. В среднем за период 2000–2013 гг. прирост деревьев сосны в глубине лесного массива (на расстоянии более 250 м от дороги) превышал прирост у опушечных деревьев сосны на 27,6 %; у ели – 33,8 %; у деревьев на расстоянии 11–50 м от опушки: сосны – на 14,7 %; ели – 16,9 %; у деревьев на расстоянии 51–250 м от опушки: у сосны – на 3,4 %; у ели – 8,6 %. Сравнительный анализ прироста деревьев, произрастающих на опушках под воздействием дороги и без такого воздействия, показал, что прирост у контрольных деревьев (на опушке без воздействия дороги) превышал прирост опушечных деревьев придорожных территорий в среднем на 36,4 %.

7.2.2. Результаты мониторинга защитных древесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения

В 2007 г. в Смолевичском районе Минской области на территории трех хозяйств (ЧУП «Озерицкий», СПК «Шипяны», РУП «Жодино») заложена сеть МЗДН, включающая 8 КУ. Общая протяженность насаждений, на которых проводились мониторинговые наблюдения, составляет 12 км.

В 2014 г. для всей совокупности обследованных ЗДН на территории Смолевичского района доля деревьев без признаков ослабления составляла 57,0 %; ослабленных – 23,9 %; сильно ослабленных – 5,9 %; усыхающих – 1,7 %; сухостойных – 11,5 % (рис. 7.4). В целом обследованные в 2014 г. насаждения в Смолевичском районе относятся к категории «ослабленных» – индекс жизненного состояния равен 76,2 % (для сравнения, в 2007 г. данный показатель составлял 85,9 %, а насаждения оценивались как «здоровые с признаками ослабления»). Высокая доля (19,1 %) последних трех категорий состояния указывает на необходимость проведения лесоводственного ухода в этих насаждениях.

В прибалочных насаждениях (сложного породного состава) за истекший период также отмечено снижение доли здоровых деревьев до 44,7–48,4 %, (с 58,1–63,6 % в 2007 г.) при росте доли сильно ослабленных (до 14,9–15,6 %) и усохших деревьев (до 6,4–15,6 %) по сравнению с данными, полученными при закладке КУ. Несмотря на это, насаждения на КУ отвечают своему назначению и защитные функции выполняют на высоком уровне (балл оценки защитных свойств – 5б). Для улучшения состояния и сохранения защитных свойств насаждений требуется уборка сухостоя и сильно ослабленных деревьев.

Молодые садозащитные насаждения в РУП «Жодино» находятся в стадии формирования, их защитные свойства оценены баллом 4а.

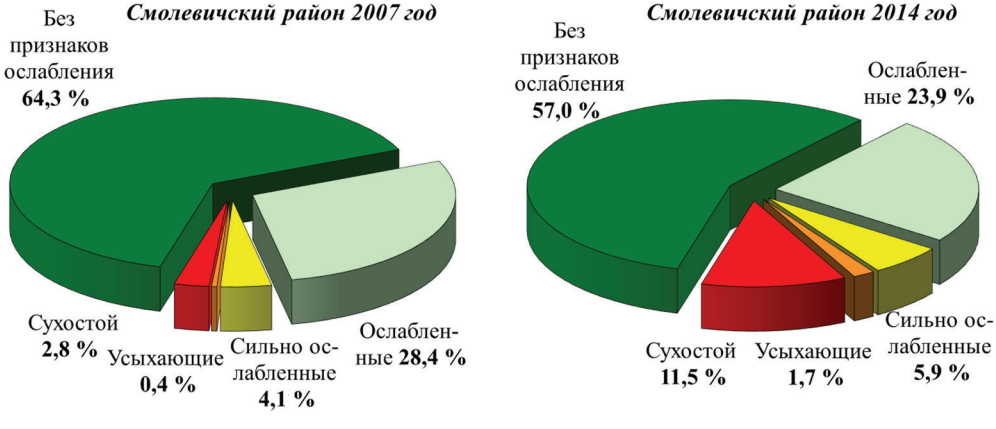


Рис. 7.4. Распределение обследованных в 2007 и 2014 гг. деревьев в ЗДН на землях сельскохозяйственного назначения в Смолевичском районе Минской области по категориям состояния

Наиболее существенные изменения состояния деревьев за истекший период отмечены на КУ СМ-ЗН-7, где доля здоровых деревьев снизилась с 61,4 до 38,9 %, при этом увеличилось число сильно ослабленных и сухих деревьев. Индекс жизненного состояния обследованного насаждения упал до 63,3 %, хотя в 2007 г. составлял 83,7 %, и насаждение перешло в категорию «поврежденное», балл оценки защитных свойств упал до 3а. Здесь требуется проведение лесоводственного ухода и формирование продуваемой конструкции.

Своевременно проведенный уход на КУ СМ-ЗН-8 в ЧУП «Озерицкий» позволил сохранить защитные свойства (балл оценки 5а) насаждения и улучшить его конструкцию.

В 2008 г. ***в Лунинецком районе Брестской области*** на территории семи хозяйств (СПК «Хвоецкое», РУП «ПОСМЗИЛ», ООО «Лобчанское», СПК «Велута», СПК «Чучевичи», КУП «Межлесское», СПК «Редигеровский») заложена сеть МЗДН. Она состоит из совокупности КУ, размещенных в различных видах полезащитных насаждений, – противодефляционных, пастбищезащитных и приканальных. Сеть включает 20 КУ с общей протяженностью насаждений, на которых ведутся мониторинговые исследования, 49 км.

Повторное обследование ЗДН позволило выявить изменения в распределении деревьев по категориям жизненного состояния по породам и различным категориям защитных насаждений. По всей совокупности обследованных в 2014 г. ЗДН на КУ Лунинецкого района доля деревьев без признаков ослабления снизилась до 57,9 %; тогда как вклад ослабленных вырос до 31,7 %; сильно ослабленных – 7,5 %; усыхающих – 0,9 % (рис. 7.5). В целом обследованные в 2014 г. насаждения относятся к категории «здоровые с признаками ослабления» при среднем индексе жизненного состояния 83,2 %.

На КУ ЛН-ЗН-5 и ЛН-ЗН-6 (СПК «Хвоецкое»), ЛН-ЗН-8 (РУП «Посмзил») и ЛН-ЗН-13 (СПК «Велута») в защитных посадках доминируют тополя (50 лет

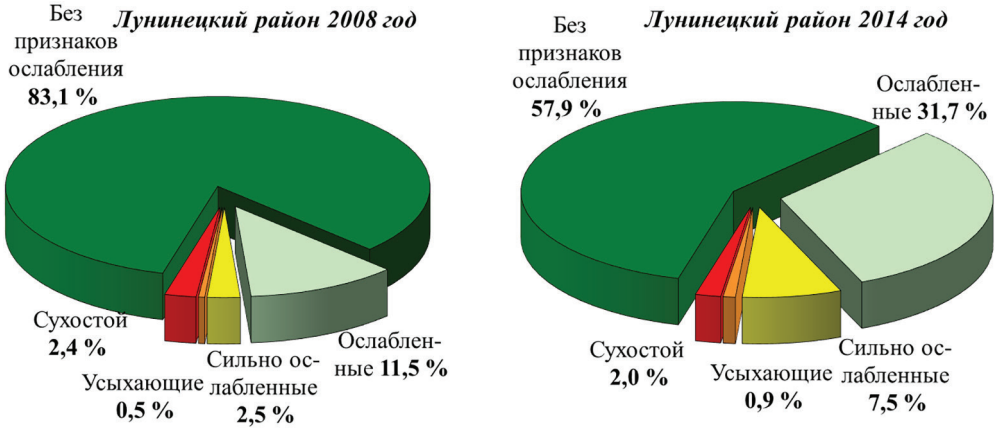


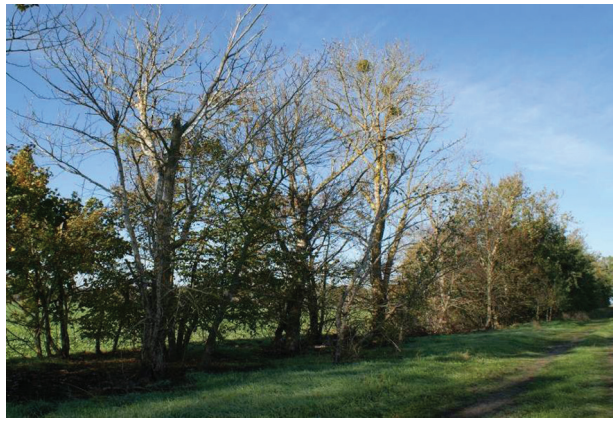
Рис. 7.5. Распределение обследованных в 2008 и 2014 гг. деревьев в ЗДН на землях сельскохозяйственного назначения в Лунинецком районе Брестской области по категориям состояния

и старше) в неудовлетворительном состоянии (большая их часть представлена категориями «ослабленных», «усыхающих» и «сухостойных» деревьев) (ил. 7.4). Защитные свойства насаждений оценены баллом 4а и 3а.

На КУ ЛН-ЗН-1 (СПК «Хвоецкое») старые тополя частично выпали из состава древостоя, что привело к общему улучшению состояния насаждения за счет молодых деревьев из подроста (индекс жизненного состояния увеличился на 17,9 % по сравнению с 2008 г). Но и здесь предельный возраст деревьев сказывается на их состоянии: стволы поражены гнилями, имеются дупла разного размера, кроны заражены омелой. Средний индекс жизненного состояния этих насаждений варьирует от 44,2 до 68,4 %, древостои отнесены к категориям «поврежденные» и «сильно поврежденные» (см. ил. 7.4).

За период между наблюдениями в относительно молодой посадке тополя на КУ ЛН-ЗН-17 (КУП «Межлесское») с увеличением возраста усилилась конкурентная борьба между деревьями, что привело по данным учета 2014 г. к увеличению до 36,5 % доли деревьев категории «ослабленные» и 5,9 % «сильно ослабленные». Если не принять соответствующих мер, состояние насаждения еще больше ухудшится.

Повторное обследование защитных насаждений из березы на КУ в Лунинецком районе показало, что их состояние пока не вызывает озабоченности, а защитные свойства характеризуются баллом 5а. Условия формирования древостоев в защитных полосах отличается от леса, однако и здесь из-за конкуренции за свет и почвенное питание с возрастом происходят изменения, обусловленные экологическими свойствами древесных пород и внутривидовыми отношениями. Особенно заметно изменение состояния деревьев во внутренних рядах посадок. Установлено, что во всех насаждениях из березы в связи с отсутствием ухода за отчетный период количество здоровых деревьев снизилось с 83,2–100,0 % до 51,5–79,3 %, доля ослабленных увеличилась до



Ил. 7.4. Поврежденное полезащитное насаждение на ключевом участке ЛН-ЗН-5 (СПК «Хвоецкое»)



Ил. 7.5. Полезащитное насаждение из ольхи черной на ключевом участке ЛН-ЗН-20 (СПК «Редигеровский»)

25,8–46,5 %, сильно ослабленных – до 2,4–9,0 %. Насаждения в целом отнесены к категории «здоровые с признаками ослабления».

Сравнительный анализ распределения деревьев ольхи черной по категориям жизненного состояния на КУ ЛН-ЗН-20 (СПК «Редигеровский») показал, что за прошедший период деревья ольхи одряхлели (ил. 7.5). По учету 2008 г. в насаждении доминировали деревья без признаков ослабления (97,3 %). За истекший период доля здоровых деревьев снизилась до 31,4 %, ослабленных выросла до 56,7 %, сильно ослабленных – 11,9 %. Древостой отнесен к категории «ослабленный». Многие деревья повреждены гнилью, имеются дупла разного размера, плодовые тела дереворазрушающих грибов на стволах. Защитные свойства оценены баллом 3б.

На территории ***Лидского района Гродненской области*** сеть МЗДН из 12 КУ заложена в 2009 г. Повторное обследование ЗДН на пунктах наблюдения проведено в 2015 г.

Для 9 КУ в районе при учете 2009 г. индекс жизненного состояния защитных древостоев составлял 82,3–100 %, что по шкале категорий состояния оценивается как «здоровые с признаками ослабления» и «здоровые». По данным обследования 2015 г. индекс жизненного состояния на этих пунктах учета практически не изменился (85,3–97,6 %), как и категория состояния древостоев. На КУ ЛД-ЗН-10 (индекс жизненного состояния 72,5 %) насаждение классифицировалось как «ослабленное» и на КУ ЛД-ЗН-12 – как «поврежденное». За период между обследованиями состояние древостоя на КУ ЛД-ЗН-10 не изменилось (индекс 73,9 %), а на КУ ЛД-ЗН-12 после ликвидации последствий пожара древостой (индекс 84,7 %) отнесен к категории «здоровый с признаками ослабления».

По состоянию на 2015 г. на КУ преобладают «здоровые» деревья (65,3–86,0 % от количества обследованных), «ослабленные» – 11,0–33,3 %. Категория «сильно

ослабленные» при учете 2009 г. не была выявлена, а в 2015 г. составила 1,0–9,9 %; усохшие деревья отмечены в небольших количествах (1,0–3,0 %) на 6 КУ (рис. 7.6).

Большинство обследованных защитных насаждений Лидского района характеризуются относительно хорошим состоянием, соответствуют своему назначению, защитные функции выполняют достаточно полно (балл защитных свойств 4а–5б). На двух участках (КУ № 10 и 12, балл 3а) требуется проведение ухода и формирование конструкции насаждения. На некоторых участках требуется повышение продуваемости полос за счет вырубки подлеска и нависающих веток.

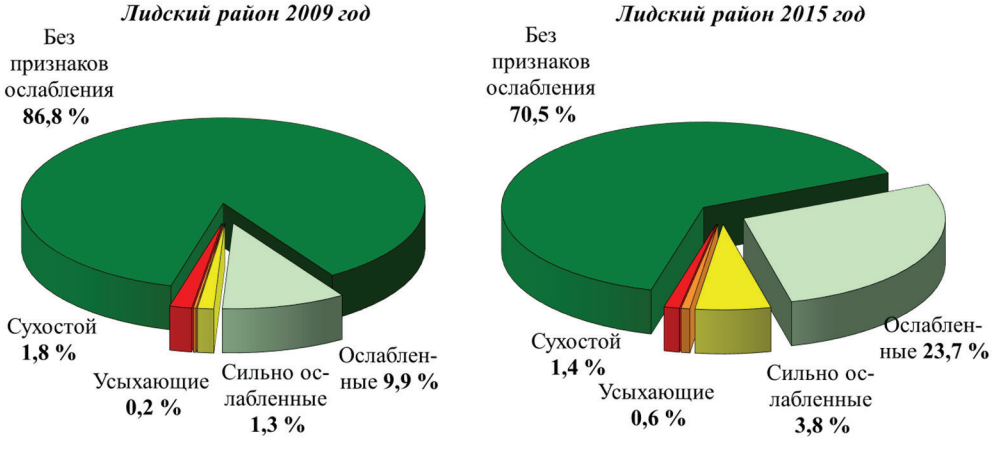


Рис. 7.6. Распределение обследованных в 2009 и 2015 гг. деревьев в ЗДН на землях сельскохозяйственного назначения в Лидском районе Гродненской области по категориям состояния

В 2010 г. ***в Малоритском районе Брестской области*** заложена сеть МЗДН, которая включает 13 КУ в полезащитных, водоохранных, пастбищезащитных и садозащитных насаждениях.

На половине КУ при повторной оценке в 2015 г. не было выявлено заметных изменений жизненного состояния насаждений: доля деревьев «без признаков ослабления» составила 77,0–93,8 % (при предыдущем обследовании 79,0–93,7 %), количество «ослабленных» – (6,2–20,0 % против 6,3–14,3 %), остальные категории состояния на этих КУ не встречались. Индекс жизненного состояния защитных древостоев на этих пунктах 92,4–98,1 % против 97,4–98,1 % в 2010 г.

На третьей части КУ к 2015 г. доля деревьев категории «без признаков ослабления» сократилась до 51,5–80,9 % против 76,3–93,9 % в 2010 г. Количество «ослабленных» – 18,0-34,7 %, «сильно ослабленных» – 2,7–11,3 %. Усыхающие и сухие деревья при учете отмечены не на всех КУ, их доля составила 1,5–1,9 и 0,9 % соответственно (рис. 7.7).

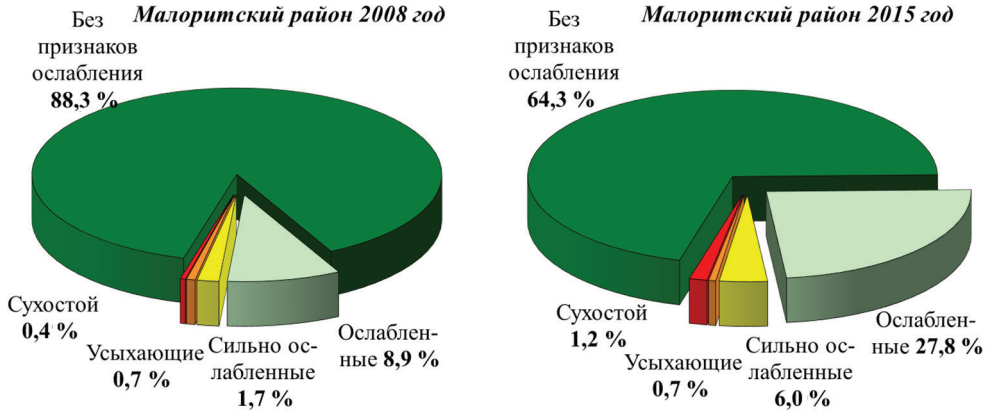


Рис. 7.7. Распределение обследованных в 2008 и 2015 гг. деревьев в ЗДН на землях сельскохозяйственного назначения в Малоритском районе Брестской области по категориям состояния

На двух участках ЗДН (КУ МЛ-ЗН-12 и МЛ-ЗН-13) за 7 лет характер распределения деревьев по категориям состояния резко ухудшился: доля деревьев категории «без признаков ослабления» уменьшилась с 72,2 до 25,3 %, доля «ослабленных», напротив, увеличилась с 4,3 до 25,8 %. По данным обследования 2015 г. индекс жизненного состояния на этих участках составил 66,1–66,8 %, что позволяет отнести эти насаждения к категории «поврежденных», при том, что в 2010 г. они относились к «здоровым с признаками ослабления».

Большинство обследованных в 2015 г. ЗДН Малоритского района характеризовались относительно хорошим состоянием, соответствуют своему назначению, защитные функции выполняют достаточно полно, балл защитных свойств 4а, 4б – 5а, 5б. Лишь на участках, на которых заложены КУ МЛ-ЗН-12 и МЛ-ЗН-13, требуется проведение ухода и формирование насаждений продуваемой конструкции. На некоторых участках требуется повышение продуваемости полос путем вырубки подлеска и нависающих веток.

В 2010 г. на территории ***Столинского района Брестской области*** заложена сеть МЗДН. Она включает 18 КУ для наблюдения за состоянием ЗДН в полезащитных, водоохранных, пастбищезащитных и садозащитных насаждениях.

На 8 КУ при учете в 2015 г. не было выявлено заметных изменений в жизненном состоянии насаждений: доля деревьев категории «без признаков ослабления» составила 74,2–96,0 % (по данным 2010 г. – 79,0–93,7 %). По индексу жизненного состояния древостои защитных насаждений на этих участках характеризуются как «здоровые». На 7 КУ по данным 2015 г. доля деревьев категории «без признаков ослабления» сократилась до 43,6–72,2 % против 83,3–99,1 % в 2010 г., количество «ослабленных» увеличилось до 18,0–42,6 % против 0,9–16,7 %, «сильно ослабленных» соответственно – 1,4–9,9 % против

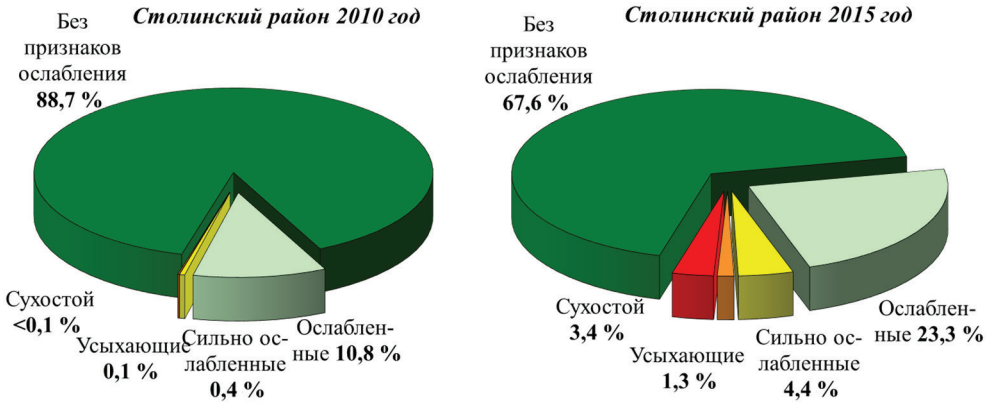


Рис. 7.8. Распределение обследованных в 2010 и 2015 гг. деревьев в ЗДН на землях сельскохозяйственного назначения в Столинском районе Брестской области по категориям состояния

0,0–3,1 % (рис. 7.8). По индексу жизненного состояния защитные насаждения на этих пунктах наблюдений характеризуются как «здоровые с признаками ослабления» и «ослабленные».

На трех КУ (СТ-ЗН-2, СТ-ЗН-10 и СТ-ЗН-12) наметилась негативная динамика: количество деревьев категории «без признаков ослабления» уменьшилось, доля «ослабленных» увеличилась. По данным обследования 2015 г. величина индекса жизненного состояния на этих пунктах учета позволяет отнести эти древостои к категории «поврежденные», хотя в 2010 г. они квалифицировались как «здоровые».

Большинство обследованных защитных насаждений Столинского района характеризуются относительно хорошим состоянием. На момент повторного обследования они соответствуют своему назначению, защитные функции выполняют, балл защитных свойств 4а, 4б – 5а, 5б. На трех из 18 обследованных участков ЗДН (СТ-ЗН-2, СТ-ЗН-10 и СТ-ЗН-12) требуется проведение ухода и формирование конструкции насаждения. На некоторых участках требуется увеличение продуваемости полос за счет вырубки подлеска и нависающих веток.

На территории ***Узденского и Минского районов Минской области*** в 2015 г. на землях ряда сельскохозяйственных организаций обследованы ЗДН, которые сформированы разными древесными породами, в основном, полезащитного назначения. Пункты наблюдений в количестве 21 заложены в насаждениях различной конструкции и породного состава.

По результатам оценки состояния ЗДН в Узденском районе наивысший индекс жизненного состояния 93,6 %, соответствующий категории «здоровое», получило 15-летнее березовое насаждение. Однако оно пока не сомкнулось в рядах и не полностью выполняет защитные функции, поэтому его защитные свойства оценены баллом 4б. На остальных 4 КУ по индексу жизненного

состояния (84,3–87,6 %) ЗДН отнесены к категории «здоровые с признаками ослабления». Доля деревьев категории «без признаков ослабления» составляет 66,2–68,0 %, «ослабленных» – 19,5–27,0 %, «сильно ослабленных» – 6,1–12,0 %, «усыхающих» и «сухих» (отмечены не на всех КУ) – 0,7–4,0 % (рис. 7.9). Защитные свойства ЗДН оценены высшим баллом – 5а.

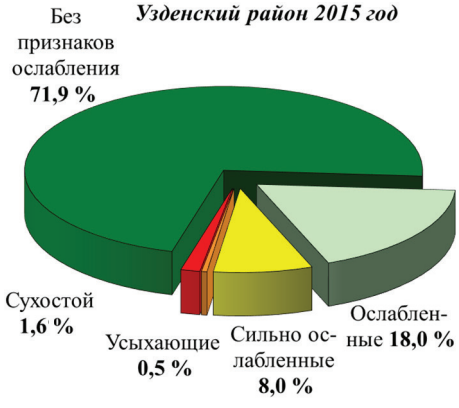


Рис. 7.9. Распределение обследованных в 2015 г. деревьев в ЗДН в Узденском районе Минской области по категориям состояния

Наблюдения за состоянием ЗДН в Минском районе показали, что на 3 КУ в однорядных посадках дуба и ясеня (с примесью осины и ивы) и в двухрядной защитной полосе из березы и ели насаждения по состоянию (индекс жизненного состояния 78,0–79,6 %) относятся к ослабленным. Причем в елово-березовом насаждении состояние ели (индекс жизненного состояния – 40,9 %) соответствует категории «сильно поврежденное».

В защитных полосах (однорядных) из лиственницы доля деревьев категории состояния «без признаков ослабления» составляет 70,9–86,1 %, «ослабленных» – 4,0–18,2, «сильно ослабленных» 8,9–10,9 %, Усыхающие и сухие особи единичны (рис. 7.10). Насаждения по индексу жизненного состояния (89,6–94,8) отнесены к категории «здоровые». В ЗДН из тополя и липы индекс жизненного состояния древостоев составляет 83,0–85,2 %. В этих насаждениях необходимы увеличение продуваемости конструкции и обрезка нижних ветвей.

В сложной 4-рядной защитной посадке из тополя, липы, каштана и барбариса доля деревьев категории «без признаков ослабления» составляет всего 22,7 %, ослабленных – 39,2 %, сильно ослабленных – 33,6 %, усыхающих и сухих 0,9 и 3,6 % соответственно. По индексу жизненного состояния (63,6 %) насаждение относится к категории «поврежденное». Для сохранения защитных свойств древостоя необходима уборка сильно ослабленных, усыхающих и сухих деревьев.

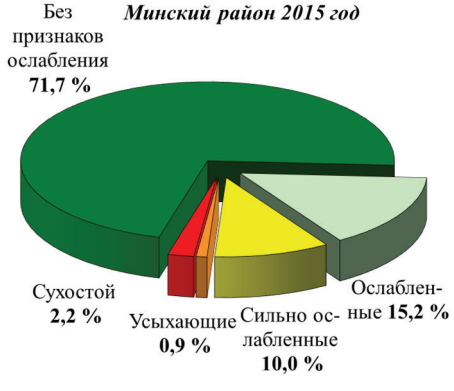


Рис. 7.10. Распределение обследованных в 2015 г. деревьев в ЗДН в Минском районе Минской области по категориям состояния

Особняком в районе обследования находятся защитные полосы из лещины.

По жизненному состоянию (92,8–96,2 %) они относятся к категории «здоровые», и по состоянию в них преобладают (84,0–89,1 %) здоровые особи. Основным недостатком их является непродуваемая конструкция.

В совокупности по всем заложенным в Минском районе КУ доля деревьев «без признаков ослабления» составляет 71,9 %, «ослабленных» – 15,1 %, «сильно ослабленных» – 9,9 %, усыхающих и сухих – 0,9 и 2,2 %, соответственно, при среднем индексе состояния – 86,4 %, что соответствует «здоровым с признаками ослабления» (см. рис. 7.10).

Наиболее высоким индексом жизненного состояния из древесных пород в составе ЗДН в Минском районе отличаются лиственница, береза и лещина (90,0–94,6 %), что соответствует категории «здоровые»; к «здоровым с признаками ослабления» относятся тополь, дуб и липа (81,4–86,5 %), к «поврежденным» и «сильно поврежденным» – каштан и ель (62,2 и 40,9 %).

Сравнительный анализ оценки деревьев, обследованных в 5 ЗДН на территории ***Хойникского района Гомельской области*** в 2010 и 2016 гг., показал, что их состояние несколько ухудшилось (рис. 7.11). За 6 лет между обследованиями в насаждениях на 20,7 % уменьшилась доля деревьев без признаков ослабления; количество ослабленных увеличилось на 26,8 %. За счет проведения ухода в насаждении на КУ ХН-ЗН-5 уменьшилась доля сильно ослабленных (на 2,0 %), усыхающих (на 3,6 %) и сухостойных (на 0,6 %) деревьев. Индекс жизненного состояния снизился на 4,5 % и составил 83,2 % (древостой «здоровый с признаками ослабления»).

По степени дефолиации за период с 2010 по 2016 г. значительных изменений в состоянии крон деревьев на КУ в Хойникском районе не отмечено. Средняя дефолиация на 80 % ключевых участков составляла 16–19 %, что соответствует классу слабо поврежденных насаждений.

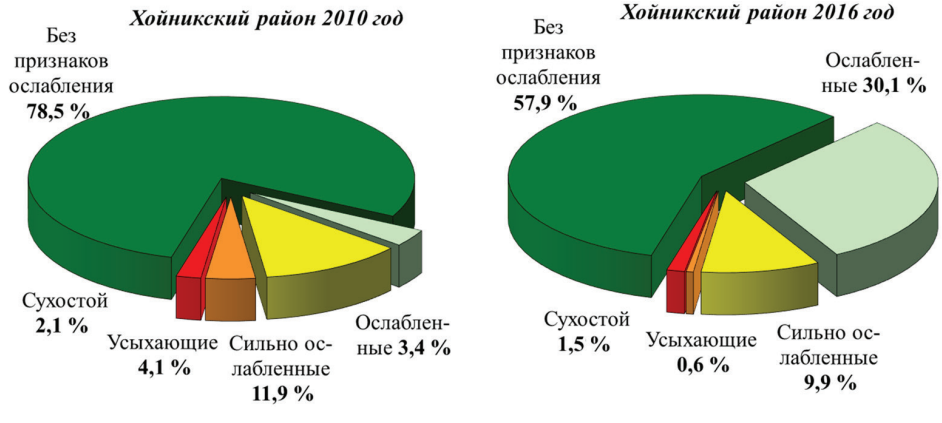


Рис. 7.11. Распределение обследованных в 2010 и 2016 гг. деревьев в ЗДН на землях сельскохозяйственного назначения в Хойникском районе Гомельской области по категориям состояния

Обследованные в 2010 г. ЗДН в Хойникском районе на большинстве КУ соответствовали своему назначению, балл их защитных свойств 5а, который за прошедший период не изменился. В обследованном садозащитном насаждении (КУ ХН-ЗН-5) защитные свойства в 2010 г. оценены баллом 3б. Проведенные санитарные мероприятия (удаление сухих и сильно ослабленных деревьев и кустарников) оказали положительное влияние на состояние деревьев на этом участке и привели к оздоровлению всего насаждения. Защитные свойства насаждения по результатам 2016 г. оценены баллом 4б.

Сравнительный анализ состояния 10 обследованных в 2010 и 2016 гг. ЗДН в ***Бобруйском районе Могилевской области*** показал, что их состояние изменилось мало (рис. 7.12). Ухудшения состояния деревьев не отмечено; сухие деревья были удалены или перешли в валеж. Кроме того, в состав древостоев вошли здоровые деревья сопутствующих пород (липа, клен, ясень). В целом, за 6 лет в обследованных ЗДН на 6,2 % уменьшилась доля деревьев без признаков ослабления; количество ослабленных возросло на 9,1 % (см. рис. 7.12). Благодаря уходам за насаждениями на части КУ уменьшилась доля сухостойных деревьев (на 3,4 %). В целом древостои ЗДН оцениваются как «здоровые с признаками ослабления», индекс жизненного состояния мало изменился и составил 83,3 %, а (в 2010 г. – 83,0 %).

По степени дефолиации крон только на 2 КУ древостои отнесены к классу «неповрежденные» (средняя дефолиация 7,4–7,7 %). Насаждение на КУ ББ-ЗН-4 по индексу состояния отнесено к категории «среднеповрежденное» (средняя дефолиация 37,8 %). На 8 остальных КУ потеря хвои и листьев деревьями составляла от 13,1 до 24,3 % (насаждения «слабоповрежденные»). Из пород, участвующих в составе ЗДН, наиболее поврежденными являются ель (средняя дефолиация по КУ варьировала от 20,0 до 63,0 %) и тополь (17,8–39,1 %). Из числа пород по данным 2010 г. наименее поврежденные кроны были у дуба (средняя дефолиация 7,7 %), вяза (8,1 %) и березы (6,7–9,1 %). В 2016 г. большин-

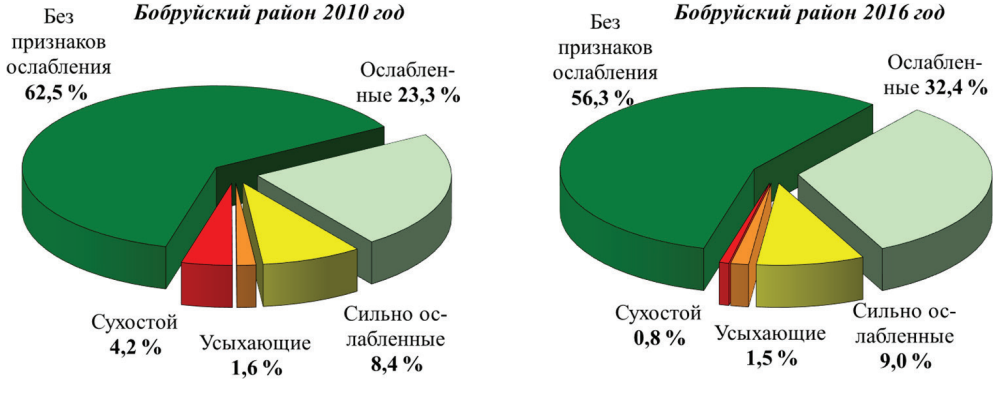


Рис. 7.12. Распределение обследованных в 2010 и 2016 гг. деревьев в ЗДН на землях сельскохозяйственного назначения в Бобруйском районе Могилевской области по категориям состояния

ство пород (липа, клен, ясень), вошедших в состав насаждений из подроста, характеризовались хорошим состоянием и относились к классу «неповрежденные». При этом на некоторых КУ уровень дефолиации за прошедший период даже уменьшился за счет оздоровления древостоев рубками ухода.

При обследовании в 2010 г. ЗДН в Бобруйском районе их защитные свойства были оценены баллом 5а только на одном КУ из 10, баллом 4а – на 3. За прошедший период при отсутствии ухода на части насаждений и увеличении возраста деревьев их защитные свойства менялись не в лучшую сторону. Однако вхождение в состав насаждений молодых здоровых деревьев из подроста в ряде случаев улучшило их защитные свойства. Количество участков с высокими защитными свойствами (балл 4а) составило – 4 из 10, с баллом 5а – 3. На 3 КУ защитные свойства насаждений выражены недостаточно и оценены баллом 3а и 3б. Для повышения защитных свойств этих насаждений необходимо улучшение конструкции.

В среднем по всем заложенным в 2016 г. пунктам наблюдений в защитных древесных насаждениях на территории ***Любанского района Минской области*** доля деревьев без признаков ослабления составила почти половину (48,7 %). Количество ослабленных деревьев – 31,1 %. Высокая доля сильно ослабленных (9,8 %), усыхающих (0,8 %) и особенно сухостойных (9,5 %) деревьев (рис. 7.13) указывает на необходимость проведения уходов в насаждениях для улучшения их защитных свойств. В среднем индекс жизненного состояния ЗДН составляет 74,8 % (насаждения «ослабленные»).

Оценка распределения деревьев в ЗДН района по степени дефолиации крон показала, что только на 1 КУ из 14 деревья не имеют признаков повреждения (средняя дефолиация – 6,8 %). Слабой степенью повреждения деревьев (средняя дефолиация 11,3–21,3 %) характеризуются 9 КУ. Деревья со средне поврежденными кронами выявлены на двух КУ (средняя дефолиация 45,7 и 52,4 %). На одном КУ (ЛБ-ЗН-5) древостой характеризуется как сильно поврежденный (средняя дефолиация крон 71,0 %). Средняя дефолиация всех обследованных деревьев составляет 23,3 %.

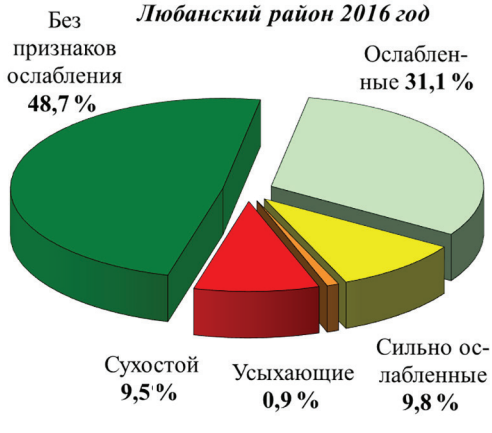


Рис. 7.13. Распределение обследованных в 2016 г. деревьев в ЗДН в Любанском районе Минской области по категориям

Большинство ЗДН в Любанском районе соответствует своему назначению: их защитные свойства на 10 КУ из 14 были оценены баллом 5а. Также отвечают функциональному назначению насаждения на двух КУ, оцененные баллом 4а. Посадки березы и ели еще на двух ключевых участках характеризуются недостаточно выраженными защитными

свойствами и оценены баллом 3а. Насаждения на этих участках требуют обязательного ухода в виде санитарных рубок и проведения лесовосстановительных работ.

Сравнительный анализ распределения по категориям жизненного состояния деревьев, обследованных в ЗДН на территории ***Верхнедвинского района Витебской области*** в 2008 и 2017 гг. показал, что их состояние несколько ухудшилось. За прошедшие 10 лет в обследованных насаждениях на 10,4 % уменьшилась доля деревьев без признаков ослабления; количество ослабленных увеличилось на 12,6 %. За счет проведения уходов и выпадения сухостоя в насаждениях уменьшилась доля сильно ослабленных (на 0,7 %), усыхающих (на 0,1 %) и сухостойных (на 0,6 %) деревьев (рис. 7.14). По степени дефолиации за период с 2008 по 2017 г. значительных изменений в состоянии крон деревьев в ЗДН Верхнедвинского района не отмечено. Средняя дефолиация на 80 % КУ составляла 15–25 %, что соответствует классу слабоповрежденных насаждений.

В насаждениях выражена тенденция изменения не только их состояния, но и породного состава за счет вхождения осины и ивы естественного происхождения в основной полог древостоя березы. На момент закладки КУ в составе насаждений преобладали ель (88,7 %) и береза (7,2 %). За прошедший период доля ели в составе полезащитных насаждений снизилась до 80,5 %, и в 2,5 раза увеличилось количество березы. За счет этих здоровых деревьев показатели жизненного состояния насаждений при повторном учете остались высокими. Насаждения по жизненному состоянию продолжают соответствовать категории «здоровые», хотя индекс жизненного состояния снизился с 92,8 % в 2008 г. до 90,9 % в 2017 г. Что касается ели, то наблюдается закономерное ухудшение ее жизненного состояния в защитных полосах с возрастом. Это проявляется в снижении количества деревьев категории «без признаков

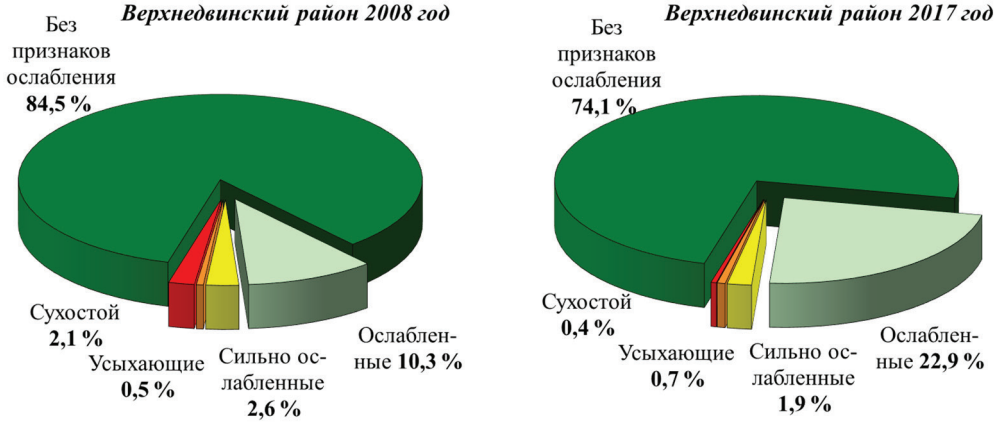


Рис. 7.14. Распределение обследованных в 2008 и 2017 гг. деревьев в ЗДН на землях сельскохозяйственного назначения в Верхнедвинском районе Витебской области по категориям состояния

ослабления» и увеличении количества «ослабленных» и «сильно ослабленных» елей.

Все обследованные полезащитные насаждения характеризуются оптимальным для данного местообитания составом пород, удовлетворительным состоянием, обладают хорошим ростом. Однако за прошедший период на отдельных КУ при отсутствии ухода за насаждениями и увеличения возраста деревьев их защитные свойства ослабли. В то же время вхождение в состав насаждений молодых деревьев из подроста в некоторых случаях укрепило их защитные свойства. Для поддержания их состояния требуется улучшение конструкции насаждений за счет увеличения их продуваемости. Насаждения, в основном, соответствуют своему назначению, защитные функции выполняют удовлетворительно. Балл оценки – 4б.

Анализ динамики состояния ЗДН по распределению деревьев по категориям жизненного состояния на КУ, обследованных на территории ***Россонского района Витебской области*** в 2008 и 2017 гг., показал, что и здесь также наблюдается тенденция к изменению не только их состояния, но и породного состава. На момент закладки КУ в 2008 г. в составе ЗДН преобладала ель (96,3 %) с единичной примесью березы, осины, ивы. К 2017 г. доля ели (ил. 7.6) в составе полезащитных насаждений снизилась до 88,3 % и увеличилась доля березы (5,8 %) и осины (3,7 %). За 9 лет уменьшилась доля деревьев ели категории «без признаков ослабления»: 62,2 % против 79,4 % при закладке КУ, в три раза возросло количества ослабленных особей (рис. 7.15, ил. 7.6). Насаждения по жизненному состоянию (индекс 85,2 %) продолжают соответствовать категории «здоровые с признаками ослабления».

В ЗДН при учете 2008 г. 9,4 % деревьев по жизненному состоянию были отнесены к категории «ослабленных», 3,4 % – «сильно ослабленных» и 7,8 % – «сухостойных» (см. рис. 7.15). За период с 2008 по 2017 г. общее количество «ослабленных» деревьев возросло до 26,6 %. Обследованные насаждения по-прежнему соответствуют категории «здоровые с признаками ослабления»,



Ил. 7.6. Полезащитное насаждение из ели европейской в Россонском районе

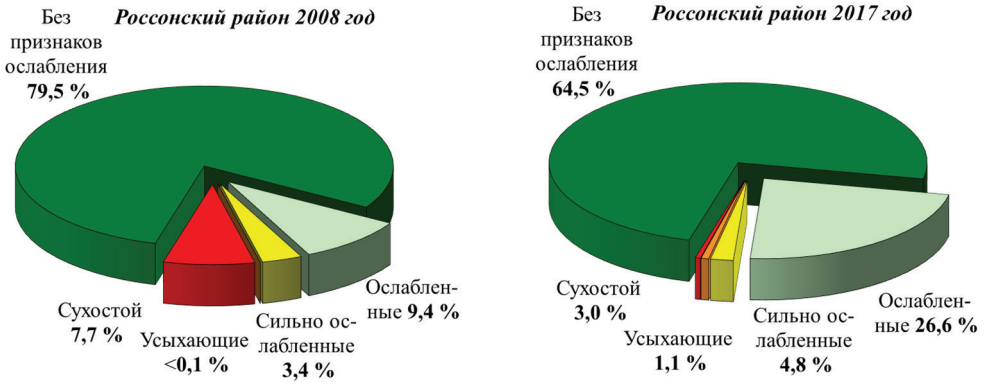


Рис. 7.15. Распределение обследованных в 2008 и 2017 гг. деревьев в ЗДН на землях сельскохозяйственного назначения в Россонском районе Витебской области по категориям состояния

что связано, с одной стороны, с выпадением сухих и усыхающих деревьев, с другой стороны – воспроизводством ЗДН за счет лиственных деревьев.

За период между обследованиями при отсутствии ухода за насаждениями и увеличении возраста деревьев, защитные свойства их изменялись не в лучшую сторону. Однако вхождение в состав насаждений молодых здоровых деревьев из подроста в некоторых случаях улучшили их защитные свойства. Насаждения преимущественно соответствуют своему назначению, защитные функции выполняют удовлетворительно. Балл оценки – 4б. На отдельных КУ, поврежденных низовыми пожарами, защитные свойства оценены баллом 3б.

На территории ***Белыничского района Могилевской области*** по совокупности всех КУ в ЗДН доля деревьев категории «без признаков ослабления» составляет 61,8 %. Количество «ослабленных» деревьев – 31,3 %; «сильно ослабленных» – 6,4 %; «усыхающих» – 0,3 % и «сухостойных» – 1,2 % (рис. 7.16). Наличие этих категорий состояния указывает на необходимость уходов в насаждениях для улучшения их защитных свойств.

Доля деревьев с неповрежденными кронами (дефолиация 0–10 %) составляет 52,2 %. Остальные – поврежденные деревья, из которых 33,4 % отнесены к классу «слабоповрежденные» (дефолиация 15–25 %); 12,5 % – «среднеповрежденные» (дефолиация 30–60 %); 0,2 % – «силь-

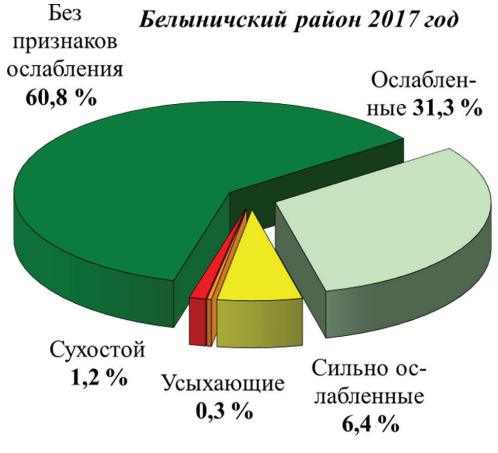


Рис. 7.16. Распределение обследованных в 2016 г. деревьев в ЗДН в Белыничском районе Могилевской области по категориям состояния

ноповрежденные» (дефолиация 65–99 %); 1,7 % – сухостойные деревья. Средняя дефолиация деревьев на КУ составляет 16,7 %. В целом индекс жизненного состояния насаждений составляет 85,2 %, что соответствует категории «здоровые с признаками ослабления». Защитные свойства насаждений на ключевых участках в Белыничском районе на момент их закладки оценены высшим баллом 5а.

Основными древесными породами, формирующими полезащитных насаждений в Белыничском районе, являются ель (44,4 %) и береза (36,6 %). Доля других пород: сосны, тополя, осины, ив незначительна (1,5–4,9 %). Все обследованные породы по степени улучшения их жизненного состояния распределяются следующим образом: тополь канадский (индекс жизненного состояния – 57,8 %) < ива козья (79,6 %) < ель европейская (80,2 %) < береза повислая (91,1 %) < вяз шершавый (92,7 %) < осина (92,7 %) < сосна (98,8 %). По индексу жизненного состояния деревья березы, осины, вяза и сосны соответствуют категории «здоровые» (91,1–98,8 %); ели (индекс состояния 80,2 %) отнесены к категории «здоровые с признаками повреждения»; деревья ивы (79,6 %) соответствуют категории «ослабленные»; тополя – категории «поврежденные» (индекс состояния 57,8 %). Наихудшее состояние тополя в защитных посадках объясняется высоким возрастом его насаждений (ил. 7.7).

Таким образом, для получения от защитных древесных насаждений наибольшего функционального эффекта необходимо поддержание их в надлежащем состоянии (доминирование здоровых деревьев в составе, продуваемая конструкция насаждений и пр.). Результаты повторного обследования ЗДН на землях сельскохозяйственного назначения свидетельствуют о наличии общей тенденции на ухудшение их состояния с увеличением возраста, ведущего к снижению их защитных свойств. Данная тенденция связана с отсутствием уходов за защитными древесными насаждениями на землях сельскохозяйственного назначения. Для части насаждений с целью повышения выполняемых ими защитных функций назначены рубки ухода и необходимые лесовосстановительные мероприятия.



Ил. 7.7. Полезащитное насаждение из тополя на ключевом участке ЛН-ЗН-20 (СПК «Редигеровский»)

7.3. Использование данных мониторинга защитных древесных насаждений

В адрес Белыничского, Бобруйского, Верхнедвинского, Лидского, Лунинецкого, Любанского, Малоритского, Минского, Россонского, Смолевичского, Столинского, Узденского, Хойникского районных исполнительных комитетов направлены аналитические записки о состоянии защитных древесных насаждений на их территории. Аналитические записки содержат результаты сравнительного анализа состояния защитных древесных насаждений на территории административных районов с момента закладки до проведения повторного наблюдения, характеристику основных тенденций в состоянии ЗДН и выполнения ими защитных функций. Для части насаждений с целью повышения выполняемых ими защитных функций предлагаются меры по уходу за ЗДН и, при необходимости, по восстановлению.

Основная цель уходов – создать наилучшие условия для роста главной породы, обеспечить долговечность защитных свойств, сформировать насаждения нужной конструкции и состава, которые бы наиболее эффективно выполняли защитные функции. Это достигается:

– удалением сухих, усыхающих, поврежденных и сильно угнетенных деревьев в период формирования конструкции насаждений, поддержанием их равномерного размещения в посадках;

– окончательным формированием густоты, состава и конструкции насаждений в период усиленного роста деревьев путем удаления всех поврежденных, отставших в росте и усыхающих деревьев;

– сохранением сформированных конструкций и поддержанием жизнеспособности и долговечности насаждений путем своевременного удаления суховершинных деревьев, подсадки молодых особей в возрасте 40 лет и старше.

Полагаем, что лесохозяйственные учреждения могут качественно выполнить на договорной основе необходимые работы как по созданию ЗДН насаждений, так и по проведению лесохозяйственных мероприятий (лесоводственные уходы, ремонт, рубки реконструкции и т. п.) с целью формирования защитных насаждений высокой функциональной значимости.

На Отделении биологических наук Национальной академии наук Беларуси был сделан научно-аналитический доклад «Проблема полезащитного лесоразведения в Беларуси», в котором изложена информация об истории, проблемах и состоянии полезащитного лесоразведения на землях сельскохозяйственного назначения; экологических и экономических последствиях их удаления.

На основе результатов мониторинга защитных древесных насаждений вдоль автомобильных дорог подана заявка и выполнялось задание 1.5.2. «Разработать комплекс мер по минимизации воздействия строительства и содержания автомобильных дорог на растительность придорожных территорий» в рамках подпрограммы 01 «Природные ресурсы и их комплексное использование» Государственной научно-технической программы «Разработка и осво-

ение инновационных технологий рационального использования природных ресурсов и повышения качества окружающей среды» («Природные ресурсы и окружающая среда»). Подготовлены и утверждены следующие нормативные документы:

– приказом Департамента «Белавтодор» Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 05.06.2013 № 104 утвержден и введен в действие впервые с 01.08.2013 технический кодекс установившейся практики ТКП 480-2013 (02191) «Оценка воздействия на окружающую среду при проектировании возведения и реконструкции автомобильных дорог»;

– Постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 18.04.2017 № 16 утвержден и введен с 01.07.2017 технический кодекс установившейся практики ТКП 337 (02191) «Дороги автомобильные. Правила благоустройства и озеленения».

7.4. Проблемы и перспективы развития мониторинга защитных древесных насаждений

В Беларуси эрозионно опасные почвы составляют более 4 млн га, из них 556,5 тыс. га являются деградированными в результате водной и ветровой эрозии. Особое беспокойство вызывают мелиорированные земли, общая площадь которых в Беларуси составляет более 3 млн га, из них в Белорусском Полесье свыше 2 млн га и столько же их интенсивно используется в сельском хозяйстве. По данным Государственного комитета по земельным ресурсам, геодезии и картографии в Беларуси по состоянию на 2000 г. деградированы 190,2 тыс. га торфяных почв, в том числе на 18,2 тыс. га слой торфа полностью разрушен. Средние недоборы урожаев зерновых культур из-за ухудшения свойств почв, подверженных эрозии, составляют в зависимости от степени их эродированности 12–40 %, пропашных – 20–60 %, многолетних трав – 5–30 %. Этот процесс продолжается и по прогнозу к 2020 г. составит, соответственно, 325,6 и 47,9 тыс. га (Волович, 2012). Рациональное природопользование в таких агроландшафтах предусматривает мероприятия, направленные на охрану окружающей среды и оптимизацию экологического состояния в нарушенных экосистемах. В комплексе мероприятий по предупреждению эрозионных процессов и борьбе с ними, улучшению плодородия сельскохозяйственных земель и повышению урожайности полей, важнейшее место занимает защитное лесоразведение. ЗДН не без основания считались и продолжают считаться одним из наиболее эффективных способов борьбы с почвенной эрозией, в первую очередь ветровой. Конечно, насаждения лесополос имеют и отрицательные стороны, но с учетом современных реалий, позитивного эффекта от них значительно больше.

Правильно созданная система защитных лесных насаждений во взрослом состоянии представляет собой своеобразное устройство, которое при постоянно меняющихся погодных условиях регулирует их, улучшая микроклимат полей и сохраняя почву от ветровой и водной эрозии. Это свойство неоценимо для сельскохозяйственного производства.

В целях повышения урожайности и оптимизации экологического состояния агроландшафтов в период с 1969 по 2001 г. в республике была создана сеть полезащитных насаждений на площади 7,5 тыс. га, значительная часть которых к настоящему времени утрачена. В ряде районов прошло уже 50 лет со времени создания первых лесных полос (в основном из тополя), они достигли предельного возраста и в значительной степени утратили свое функциональное значение: наблюдаются отклонения в строении побегов, их кустистость и образование пучков побегов в кронах, появление «водяных» побегов из спящих почек на ветвях и стволах, порослевых побегов у шейки корня деревьев; замедляется рост побегов, снижается устойчивости деревьев к неблагоприятным факторам среды, имеет место их усыхание. Такие защитные насаждения соответствуют категории «сильно поврежденные» или «разрушенные». В более молодых посадках 30–40 лет наблюдается зарастание посадок подлеском, разрастание нижней части крон, что приводит к ухудшению конструкции защитных полос до плотной (непродуваемой).

Учитывая породный состав полезащитных насаждений, их предельный возраст и особенности конструкции, можно прогнозировать массовый естественный отпад деревьев в ЗДН. В результате, вследствие усиления ветровой эрозии, это приведет к снижению урожайности. По нашему мнению, необходима, прежде всего, детальная инвентаризация защитных лесных насаждений с организацией полномасштабных мониторинговых наблюдений, которые определят объемы работ и затраты на восстановление полос и создание новых.

Материалы инвентаризации и результаты мониторинговых наблюдений позволят судить об эффективности системы ЗДН, характере и объемах мероприятий по ее повышению (дополнения, уходы за почвой, рубки ухода, реконструкция, ремонт насаждений) и созданию новых насаждений. Для этих целей перспективно использование методов дистанционного зондирования Земли, дающих полное представление о структуре агроландшафтов и защищенности угодий, взаимосвязях элементов ландшафта и разных видов ЗДН между собой и другими составляющими ландшафта, что позволяет обоснованно решать вопросы совершенствования систем ЗДН на больших площадях.

На наш взгляд, нужна государственная программа защитного лесоразведения. В развитии полезащитных лесных насаждениях выделяются следующие направления:

– основной задачей полезащитного лесного разведения в Беларуси на данном этапе может быть проведение полной инвентаризации всех сохранившихся защитных насаждений на территории республики;

– оценка состояния защитных насаждений, выполнения ими защитных функций и соответствия целевому назначению обеспечит их сохранность, формирование необходимой конструкции и долговечность существующих древостоев;

– проведение рубок ухода обеспечит сохранность и повысит эффективность имеющихся защитных насаждений и особенно находящихся в стадии разрушения;

– посадка защитных насаждений позволит увеличить количество таких насаждений, интерес к которым в последние годы сильно упал.

В настоящее время в полезащитных насаждениях не ведутся работы по уходу и поддержанию их нормальной жизнеспособности. В организациях Минсельхозпрода такие мероприятия не проводятся (кроме ухода за мелиоративными каналами), ответственность за их состояние сельскохозяйственные учреждения и предприятия не несут, т. е. фактически созданные полезащитные насаждения остались без хозяина. На отдельных мелиорированных объектах имеет место несанкционированная вырубка полезащитных насаждений.

Республика Беларусь располагает разветвленной сетью автомобильных дорог общей протяженностью 86,6 тысяч км, из которых 15,7 тыс. км – магистральные, в том числе 5 международных дорог категории «Е» (1841 км) и трансъевропейские транспортные коридоры II, IX, IXB (1513 км). Плотность сети автомобильных дорог общего пользования составляет 417 км на 1000 кв. км территории. Проблема негативного воздействия на придорожные экосистемы при строительстве, реконструкции, эксплуатации и содержании автомагистралей приобретает все большую актуальность в связи с бурным ростом парка автомашин, развитием инфраструктуры дорог, изменением технологий их содержания. Это многофакторное влияние сочетает в себе собственно «эффект дороги» с воздействием сопутствующих факторов: загрязнения, трансформации местообитаний, расчленения экосистем дорожной сетью, рекреации и прочего.

Резкое ухудшение состояния лесных и защитных древесных насаждений вдоль основных автомагистралей в последние годы обусловлено загрязнением окружающей среды в придорожных полосах противогололедными реагентами на основе хлористого натрия в зимний период в сочетании с комплексом других негативных факторов (выхлопные газы передвижных источников загрязнения, изменение режимов среды для растущих деревьев после ранее проведенных санитарных рубок, интенсивное рекреационное воздействие, экстремальные проявления погодно-климатических факторов). Все это вместе с имеющимся в практике превышением предельных норм ПГР неизбежно ведет к ослаблению и деградации придорожных экосистем.

В будущем следует ожидать дальнейшего ухудшения их состояния, поскольку количество выбросов от передвижных источников загрязнения и количество вносимых ПГР продолжает увеличиваться: нарастает риск проявления эффекта накопления. Состояние отдельных компонентов лесных биогеоценозов, а также защитных древесных насаждений вдоль автодорог убеждают в необходимости проведения мероприятий по поддержанию их устойчивости и функциональной эффективности.

Вызывает сожаление, что при всей важности результатов НСМОС финансирование данного направления мониторинга растительного мира остается крайне недостаточным.

Глава 8

МОНИТОРИНГ ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ЗЕМЛЯХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

О. Е. ЕФИМОВА, А. В. СУДНИК, Е. Я. КУЛИКОВА

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

8.1. Концепция мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов

Ключевым критерием качества урбанизированной среды является ее санитарно-гигиеническая комфортность, когда создаются наиболее оптимальные условия для жизни, труда и отдыха городского населения. Важнейшим санирующим средством состояния городской среды выступают ее природные компоненты – прежде всего, зеленые насаждения, массивы естественных лесов и лесопарков, которые в сочетании с водными объектами образуют систему санитарно-защитных зон вокруг промышленных предприятий и транспортных магистралей, формируют комплекс рекреационных территорий и оздоровительных участков в самих селитебных районах города (озелененные дворы, улицы, бульвары, скверы).

Изменения экологических условий в городах за последние 15–20 лет требуют регулярного контроля за ростом и развитием древесных, кустарниковых растений и газонных трав, используемых в озеленении. Проблемы содержания зеленых насаждений невозможно решить без оценки их текущего состояния. Особенно актуальная проблема – выявление антропогенных факторов, оказывающих отрицательное влияние на зеленые насаждения, и оценка степени трансформации и устойчивости насаждений. Знание закономерностей развития зеленых насаждений в различных условиях и применение системы мероприятий по поддержанию их устойчивости позволят выращивать и содержать насаждения, способные выполнять возложенные на них функции. Рекомендации по содержанию зеленых насаждений должны учитывать особенности конкретной территории и опираться на результаты мониторинговых наблюдений, позволяющих выявить фактические и потенциальные угрозы, снижающие функциональную значимость этих насаждений, их эстетическую ценность.

Мониторинг зеленых насаждений на землях населенных пунктов – направление мониторинга растительного мира Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь, которое призвано обеспечить контроль за состоянием зеленых насаждений как одним из условий комфортной среды обитания для населения, решение вопросов улучшения

качества среды проживания и доступ заинтересованных лиц к получаемой в ходе наблюдений информации.

Мониторинг зеленых насаждений на землях населенных пунктов (далее МЗННП) – система регулярных наблюдений за состоянием зеленых насаждений на землях населенных пунктов для оценки их состояния и соответствия целевому назначению, прогноза возможных изменений их биологических и функциональных характеристик под воздействием природных и антропогенных факторов в условиях существующего эксплуатационного режима, разработки рекомендаций по их эксплуатации.

Цель МЗННП – обеспечение государственных органов и заинтересованных юридических лиц полной, достоверной и своевременной информацией о состоянии зеленых насаждений на землях населенных пунктов, степени и характере их трансформации в результате антропогенного воздействия, их устойчивости и способности выполнять целевые функции в условиях городской среды в целях принятия оперативных управленческих и проектных решений в области оптимизации качества урбанизированной среды средствами зеленого строительства и разработки научно обоснованных рекомендаций по их эксплуатации.

Задачи МЗННП:

– оценка состояния и степени устойчивости зеленых насаждений в конкретных условиях произрастания и режима эксплуатации на землях населенных пунктов;

– оценка соответствия условий произрастания зеленых насаждений их биоэкологическим требованиям по комплексу фитоиндикационных показателей;

– выявление негативных факторов (угроз), отрицательно воздействующих на состояние зеленых насаждений;

– прогноз развития зеленых насаждений в существующих условиях произрастания и режима их эксплуатации;

– оценка эффективности выполнения целевых функций зелеными насаждениями;

– разработка практических предложений и рекомендаций по улучшению состояния и повышению целевых функций зеленых насаждений, проведению противоаварийных и первоочередных работ;

– накопление результатов МЗННП и их предоставление заинтересованным.

Объектами наблюдения МЗННП являются зеленые насаждения на землях населенных пунктов и среда их произрастания.

Определяемые показатели. При проведении наблюдений на КУ определяются параметры, прямо или косвенно характеризующие состояние зеленых насаждений. Основными контролируемыми показателями МЗННП являются общие характеристики насаждения и показатели состояния отдельных его элементов.

Общие характеристики насаждения включают:

– тип (категория) насаждений;

– размещение деревьев (количество рядов, ширина междурядий, расстояние между деревьями в ряду);

– тип посадки;

– расстояние до проезжей части;

– площадь насаждения, м^2 или га;

– породный (видовой) состав и возраст насаждения, лет;

Характеристики деревьев:

– диаметр или периметр ствола, см;

– дефолиация кроны дерева, %;

– категория состояния дерева, балл;

– индекс состояния, %;

– протяженность кроны, %;

– степень аварийности, балл;

– эстетическая оценка, балл;

– болезни: наименование заболевания(-й) и степень поражения, %;

– вредители: наименование вредителя(-ей) и степень поражения, %;

– механические повреждения ствола: типы, размеры по длине ствола (см) и по доле периметра ствола, охваченной механическим повреждением, %;

Характеристики кустарников:

– проективное покрытие кустарниками, %;

– тип посадки;

– состояние кустарников, балл;

– степень утраты (для отдельных групп кустарников), %;

– степень ухода за кустарниками, балл;

Характеристики газонов и цветников:

– общее проективное покрытие газонной растительностью, %;

– декоративность газонов;

– проективное покрытие видами-газонообразователями, условно газонообразователями и сорными видами, %;

– выбитость газонной растительности, %;

– состояние газонной растительности, балл;

– состояние цветников, балл;

Характеристики среды произрастания:

– режим инсоляции, тип;

– доля площади под озеленением, %;

– доля площади под цветниками, %;

– доля площади под организованной дорожно-тропиночной сетью, %;

– состояние дорожно-тропиночной сети, балл;

– состояние элементов благоустройства, балл;

– состояние садово-парковой мебели, балл.

В отношении отдельных объектов растительного мира могут быть использованы и другие показатели, дополняющие характеристику их состояния и среды произрастания.

Методика проведения МЗННП в составе НСМОС утверждена постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 27.07.2009 № 405.

Сроки проведения наблюдений. Наблюдения на пунктах наблюдений МЗННП проводятся в период активной вегетации растений после полного отрастания побегов и листьев на древесных растениях – в период с 10 июля по 10 сентября. Разница во времени между измерениями в разные годы на одних и тех же пунктах не должна превышать 10 дней. Это обеспечит большую достоверность и сравнимость результатов наблюдений разных лет.

Периодичность проведения наблюдений – 1 раз в 3 года.

Пункты наблюдения МЗНПП. Мониторинг зеленых насаждений на землях населенных пунктов осуществляется на ключевых участках (далее – КУ). КУ представляют собой репрезентативные, однородные или разнородные по составу участки зеленых насаждений произвольных размеров и формы, закрепленные на планово-картографической основе, с расположенными на них объектами растительного мира, в отношении которых по специальной программе на регулярной основе проводится комплекс мониторинговых наблюдений (Инструкция…, 2006).

Принципы размещения и выделения пунктов наблюдения – ключевых участков (КУ):

– территориальное распределение КУ должно быть по возможности равномерным и отображать особенности функционального зонирования населенного пункта;

– количество КУ определяется: размерами населенного пункта, площадью зеленых насаждений, количеством и специализацией промышленных предприятий, размерами санитарно-защитных зон, количеством автотранспорта и др.;

– сеть КУ закладывается в районах как сильного, так и незначительного техногенного воздействия, с учетом размещения промышленных предприятий на территории населенного пункта и расположения автомобильных дорог различной пропускной способности;

– по мере возможности КУ закладываются в насаждениях из наиболее часто встречающихся пород;

– для улучшения качества интерпретации результатов наблюдений КУ рекомендуется закладывать вблизи пунктов контроля загрязнения атмосферного воздуха;

– КУ закладываются в основных типах зеленых насаждений общего пользования и, как правило, не закладываются во внутридворовых территориях, на землях промышленности, других ведомственных территориях.

Проектирование сети МЗННП осуществляется с учетом классификации объектов растительного мира, расположенных на землях населенных пунктов, по функциональному назначению и особенностей экологической обстановки на урбанизированных территориях. В соответствии со статьей 33^1 Закона о растительном мире к озелененным территориям общего пользования относятся

парки, скверы, бульвары и иные озелененные территории, расположенные на землях общего пользования населенных пунктов. Поэтому МЗННП проводится в зеленых насаждениях следующих категорий: парки, скверы, бульвары и насаждения на улицах и дорогах.

В 2007 г. в Беларуси начаты работы по формированию сети МЗННП. К сожалению, с 2011 г. работы по развертыванию МЗННП были приостановлены из-за проблем с финансированием. За период 2007–2010 гг. заложена сеть МЗННП в пяти городах – четырех областных (Минск, Гродно, Могилев и Брест) и одном районном центре (Борисов). Сеть включает 87 КУ (Минск – 31 КУ, Гродно – 14, Борисов – 9, Могилев – 18, Брест – 15 КУ). По категориям насаждений 42 КУ располагаются в насаждениях вдоль улиц и дорог; 12 – на бульварах; 18 – в скверах и 15 – в парках. На всех КУ проведены наблюдения за состоянием растительности, в г. Минске в 2010 г. проведены повторные наблюдения (рис. 8.1).

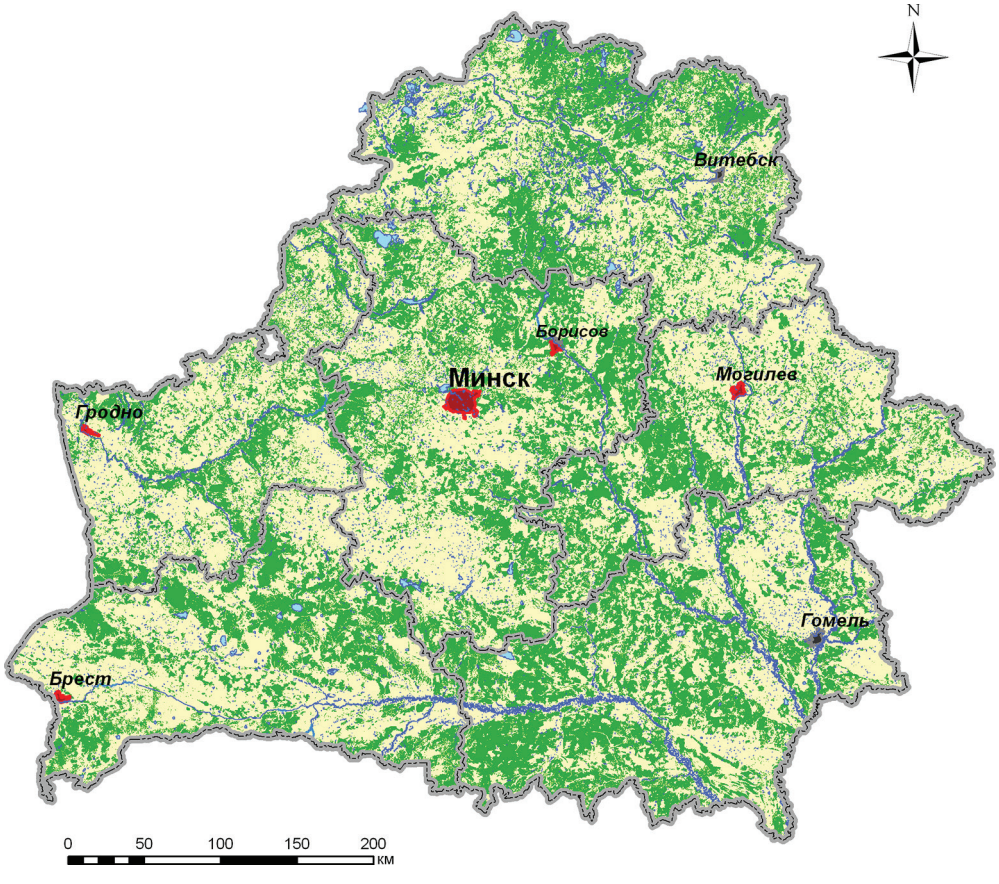


Рис. 8.1. Локальная сеть пунктов наблюдения МЗННП в Республике Беларусь

8.2. Результаты мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов

8.2.1. Результаты мониторинга зеленых насаждений г. Минска

В 2007 г. в Минске была создана локальная сеть МЗННП из 31 КУ, из которых 13 располагаются в придорожных (уличных) насаждениях, и по 6 – на бульварах, в скверах и парках. В 2010 г. на сети мониторинга проведены повторные наблюдения. Всего на сети МЗННП в г. Минске в 2007 и 2010 гг. обследовано более 1700 деревьев, из них более 900 – в посадках вдоль улиц, около 300 – на бульварах, более 200 – в скверах и 300 – в парках.

Различия в состоянии древесных насаждений Минска проявляются, в первую очередь, между категориями насаждений. В наибольшей степени повреждены деревья вдоль дорог (улиц) и на бульварах, где эффект городской среды усугубляется последствиями воздействия дорог и улиц: загрязнения, поступающего с выхлопными газами автомобилей, а также связанного с технологией содержания дорог (в особенности в зимний период). Часто деревья лишены притока воды из-за асфальтового покрытия или мощения, обычны механические повреждения стволов при уходе за газонами и т. д. В 2010 г. по сравнению с 2007 состояние зеленых насаждений вдоль дорог, на бульварах и в скверах Минска улучшилось (рис. 8.2). Индекс жизненного состояния деревьев в парках остался на высоком уровне и характеризует насаждения парков как «здоровые». В категорию «здоровые с признаками ослабления» в 2010 г. перешли насаждения скверов (в 2007 г. они оценивались как «ослабленные»). Насаждения бульваров и вдоль дорог по результатам оценки, как и ранее, относятся к категории «ослабленные», но отмечено улучшение их жизненного состояния.

Важный показатель, характеризующий устойчивость насаждений, – доля деревьев, выпавших из состава насаждения по различным причинам (возраст, болезни, вредители, ветер, механические повреждения, химические загрязнения и др.). Наибольшей долей утраченных деревьев характеризуется насаждение из клена остролистного по ул. Кольцова. Клен относительно устойчив



Рис. 8.2. Индексы жизненного состояния зеленых насаждений различных категорий в г. Минске в 2007 и 2010 гг.

к промышленным газам, но предпочитает свежие и влажные почвы и не переносит их засоления. Недостаток влаги в сочетании с воздействием противогололедных реагентов привел к утрате более 15 % деревьев за три года. Более 10 % деревьев каштана конского было утрачено в насаждениях по ул. Казинца, вяза шершавого, лип сердцелистной и крупнолистной, каштана конского – по ул. Радиальной. При этом на КУ по ул. Радиальной отпад деревьев наблюдается в ближайшем к дороге ряду, где регулярно гибнут саженцы липы. С высоким возрастом насаждений связана утрата деревьев на бульварах Шевченко и Тракторостроителей, в сквере «Александровский», парке имени М. Горького (табл. 8.1).

Таблица 8.1. **Доля деревьев, утраченных и подсаженных в зеленых насаждениях г. Минска на КУ мониторинга за период 2007–2010 гг.**

Местоположение КУ	Количество деревьев на КУ		Количество саженцев на КУ		Утрачено деревьев		Возможность подсадки, шт.
					шт.	%	
	2007	2010	2007	2010	2007–2010	2007–2010	2010
Насаждения вдоль дорог (улиц)							
Ул. Столетова	66	78*	2	2	6	9,1	9
Ул. М. Богдановича	81	80	0	0	1	1,2	8
Пр-т Победителей	90	91	1	6	5	5,6	12
Ул. Руссиянова	80	78	9	8	3	3,8	2
Пр-т Независимости	87	85	0	0	2	2,3	4
Ул. Казинца	84	74	0	0	10	11,9	19
Ул. Щорса	45	43	0	0	2	4,4	18
Пр-т Партизанский	60	58	0	0	2	3,3	19
Ул. Кольцова	65	61	1	8	11	16,9	38
Ул. Жудро	63	63	0	0	0	0	5
Ул. Шаранговича	51	51	1	0	0	0	8
Ул. Ротмистрова	61	66	3	7	1	1,6	7
Ул. Радиальная	70	69	17	9	10	14,3	4
Бульвары							
Б-р Шевченко	51	49	0	3	5	9,8	5
Б-р по ул. Калиновского	55	55	0	0	0	0	3
Б-р по ул. Сердича	69	69	0	0	0	0	–
Б-р «Комсомольский»	33	33	0	0	0	0	6
Б-р по ул. Жуковского	45	44	3	0	1	2,2	–
Б-р Тракторостроителей	43	42	0	0	1	2,3	3
Скверы							
По ул. Бобруйская	50	49	–	–	1	2,0	–
По пр-ту Партизанский	51	51	–	–	0	0	–
У церкви Марии Магдалены	30	20**	–	–	0	0	–
По ул. Притыцкого	35	35	–	–	0	0	–
«Полянка»	40	40	–	–	0	0	–
«Александровский»	39	35	–	–	4	10,3	–

Окончание табл. 8.1

Местоположение КУ	Количество деревьев на КУ		Количество саженцев на КУ		Утрачено деревьев		Возможность подсадки, шт.
					шт.	%	
	2007	2010	2007	2010	2007–2010	2007–2010	2010
«900-летия Минска»	50	40**	–	–	0	0	–
«Курасовщина»	50	50	–	–	0	0	–
«60-летия СССР»	50	50	–	–	0	0	–
«50-летия Октября»	50	50	–	–	0	0	–
«Севастопольский»	50	40**	–	–	0	0	–
Им. Горького	50	50	–	–	4	8,0	–

* – значительная разница в количестве деревьев обусловлена добором еще одного газона в 2010 г.;

** – часть территории, на которой расположена одна из точек учета ключевого участка, закрыта на реконструкцию.

Распределение древесных насаждений по их состояниям на пунктах мониторинга в 2010 г. показано на рис. 8.3: вдоль дорог высокий индекс жизненного состояния отмечен для насаждений по ул. Руссиянова, ул. Жудро, ул. Ротмистрова (насаждения категории «здоровые») и ул. Шаранговича («здоровые с признаками ослабления»). К категории «поврежденные» в 2010 г. отнесены насаждения по проспекту Победителей и ул. Кольцова, в то время как в 2007 г. таких участков было 8. Состояние насаждений по ул. Столетова, М. Богдановича, Казинца, Щорса, Партизанскому проспекту и ул. Радиальной улучшилось – они перешли из категории «поврежденные» в категорию «ослабленные». По сравнению с 2007 г. ухудшилось состояние липы мелколистной на проспекте Независимости.

На бульварах «здоровые» насаждения представлены на ул. Д. Сердича и ул. Жуковского. «Здоровыми с признаками ослабления» насаждениями отличается бульвар по ул. Калиновского. Улучшение состояния по сравнению с 2007 г. отмечено на всех бульварах, хотя насаждения на бульварах «Комсомольский» и Тракторостроителей, как и в 2007 г., характеризуются как «поврежденные». Они представлены высоковозрастными деревьями липы мелколистной, подвержены гнилям и ослаблены насекомыми-вредителями. Деревья дуба черешчатого и клена платановидного на бульваре Шевченко в массе имеют механические повреждения стволов, повреждены стволовыми гнилями и болезнями листвы (мучнистая роса дуба, клена; черная пятнистость листьев клена).

Среди скверов здоровыми насаждениями и наилучшим жизненным состоянием характеризуется благоустроенный сквер «Полянка» по ул. К. Либкнехта. Ослабленные насаждения: в сквере у церкви Марии Магдалены, здоровые с признаками ослабления – в скверах по ул. Бобруйской, Партизанскому проспекту, ул. Притыцкого и «Александровском». Улучшение состояния по сравнению с 2007 г. отмечено в скверах по ул. Бобруйской и Партизанскому

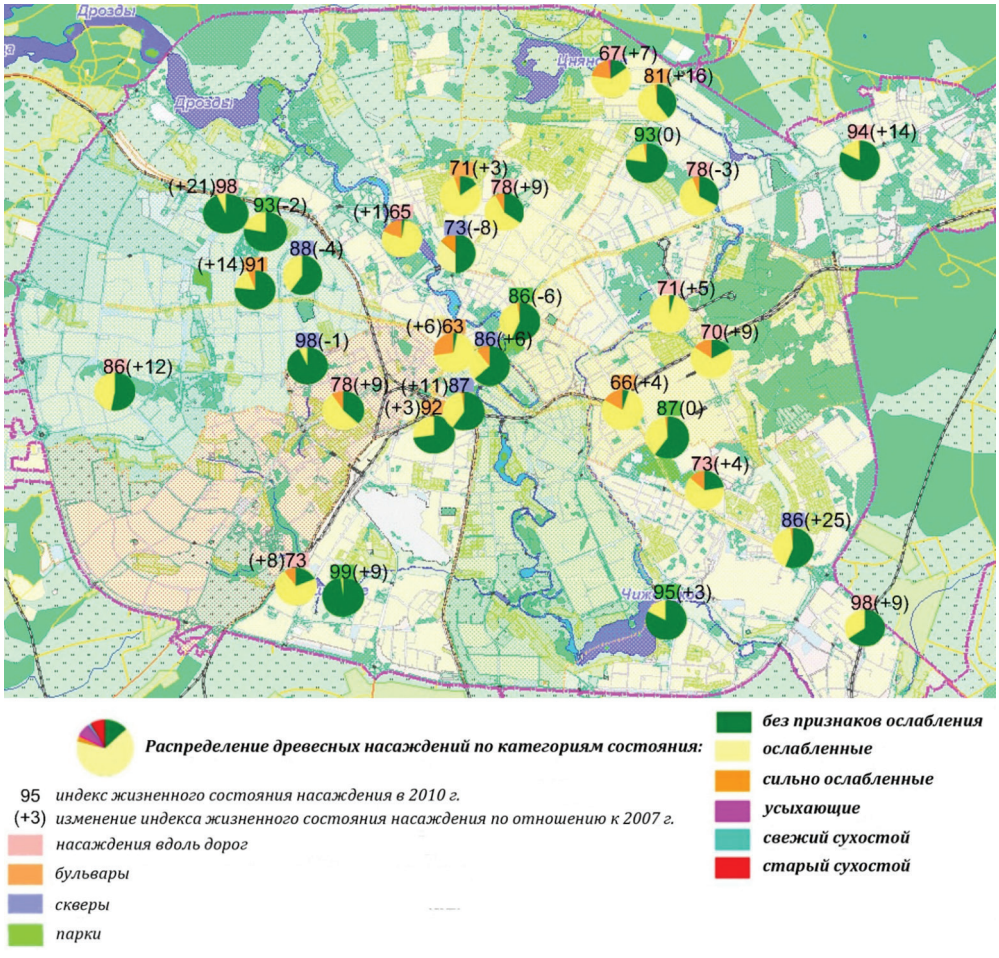


Рис. 8.3. Распределение деревьев в насаждениях на КУ по категориям жизненного состояния

проспекту, ухудшение – в насаждениях у церкви и сквере по ул. Притыцкого определяется в первом случае высоким возрастом древостоя, а во втором – недавней реконструкцией территории и усилением рекреационной нагрузки.

На всех КУ в парках города насаждения являются практически здоровыми (в парках им. 50-летия Октября и им. Горького – здоровыми с признаками ослабления). Важно отметить, что в парке им. 50-летия Октября состояние древесных насаждений хуже в его неблагоустроенной части (восточнее ул. Долгобродская). В парке им. Горького на состоянии деревьев сказывается их возраст, здесь необходимо постепенное обновление насаждений.

На КУ вдоль дорог к категории здоровых относятся насаждения березы бородавчатой (табл. 8.2). Деревья клена остролистного, липы крупнолистной и европейской, ясеня пенсильванского являются здоровыми с признаками ослабления. В категорию ослабленных перешли в 2010 г. насаждения из вяза

Таблица 8.2. **Жизненное состояние деревьев различных пород в зеленых насаждениях г. Минска по результатам мониторинга в 2007 и 2010 гг.**

Древесная порода	Индекс состояния насаждений по категориям насаждений							
	Вдоль дорог		Бульвары		Скверы		Парки	
	2007 г.	2010 г.	2007 г.	2010 г.	2007 г.	2010 г.	2007 г.	2010 г
Все	71	78	65	79	78	87	92	92
Береза бородавчатая	86	96	–	–	97	97	96	97
Вяз шершавый	64	76	–	–	–	–	–	–
Каштан конский	67	72	73	89	93	77	86	81
Клен платановидный	68	85	60	82	85	88	96	100
Липа европейская	72	84	–	–	–	–	–	–
Липа крупнолистная	88	86	97	97	–	–	–	–
Липа мелколистная	68	77	50	66	70	92	91	94
Ясень пенсильванский	76	86	–	–	88	75	–	–
Дуб черешчатый	–	–	66	70	–	–	–	–
Ель колючая	–	–	77	87	84	73	–	–
Тополь канадский	–	–	–	–	57	76	–	–
Сосна обыкновенная	–	–	–	–	–	–	91	91
Ясень обыкновенный	?	–	–	–	–	–	91	95

Категории жизненного состояния насаждений:

91 – здоровые

77 – ослабленные

57 – поврежденные

87 – здоровые с признаками ослабления

шершавого, каштана конского обыкновенного и липы мелколистной. На бульварах состояние липы крупнолистной не изменилось и характеризует насаждения как «здоровые». К «поврежденным» на бульварах относятся деревья липы мелколистной, к «ослабленным» – дуба черешчатого. В скверах и парках липа мелколистная, как правило, не имеет признаков ослабления.

Среди различных пород деревьев, произрастающих на КУ вдоль дорог, по степени улучшения жизненного состояния образуется следующий ряд (цифры в скобках обозначают порядковый номер места в ряду, занятого породой по оценке 2007 г.): каштан конский (6) > вяз шершавый (7) > липа мелколистная > липа европейская (3) > клен остролистный (4) > ясень пенсильванский (3) = липа крупнолистная (1) > береза бородавчатая (2).

Анализ состояния насаждений в зависимости от условий среды произрастания

Зависимость состояния деревьев в насаждениях вдоль дорог (улиц) от места их произрастания показана на рис. 8.4. Наиболее ослаблены деревья, произрастающие в «лунках» среди замощенного асфальтом пространства, где наиболее ограничен доступ влаги в почву. Наименьшим количеством здоровых деревьев отличаются также ближайшие к дороге их ряды в посадках среди газонов. Они первыми принимают на себя эмиссии автотранспорта, противо-

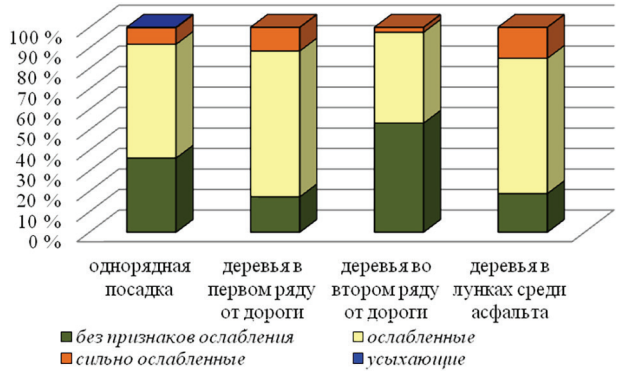


Рис. 8.4. Распределение деревьев по категориям состояния в насаждениях вдоль дорог, произрастающих в лунках среди асфальта и на газонах в одно- и двухрядной посадке

гололедных реагентов и воздушные потоки, создаваемые движущимися автомобилями (что особенно негативно сказывается на молодых саженцах). По сравнению с 2007 г., в 2010 г. незначительно возросла доля деревьев без признаков ослабления в однорядных посадках и во вторых рядах от дороги, а количество сильно ослабленных деревьев, произрастающих в ближайшем к проезжей части ряду газона и «в лунках», уменьшилось. Эта положительная тенденция, обусловлена, по-видимому, более благоприятными погодными условиями 2010 г.

Деревья, произрастающие в «лунках» среди замощенного пространства, имеют наиболее низкий показатель жизненного состояния (64,6 %), что позволяет отнести их к категории «поврежденных». Деревья в однорядной посадке на газоне, а также в первых рядах многорядной посадки, характеризуются как «ослабленные» (ИС 69,3 и 69,7 % соответственно), а во втором ряду от дороги – «здоровые с признаками ослабления» (ИС 81,1 %). В среднем насаждения на КУ вдоль дорог имеют значение ИС 69,7 %. При этом в «лунках» наибольшая доля приходится на ослабленные деревья, а в однорядной посадке доля сильно ослабленных деревьев больше, чем в других категориях насаждений.

Важным фактором, влияющим на состояние деревьев в придорожных насаждениях, является размер доступного жизненного пространства (ширина полосы для произрастания зеленых насаждений). Согласно ТКП 45-3.02-69-2007 (02250) «Благоустройство территорий. Озеленение. Правила проектирования и устройства» ширина полос зеленых насаждений в уличных посадках для газона с однорядной посадкой должна составлять 2,0–3,0 м, с двухрядной – 5,0–7,0 м. Был проведен анализ зависимости состояния древесных насаждений от ширины газона. Анализировались только деревья, произрастающие на газоне в один ряд. При ширине газона 2,0 м средний ИС деревьев составил 62,9 %; от 2 до 4 м – 69,9 % (насаждения «поврежденные»); более 4,0 м – 73,1 % (насаждения «ослабленные»).

Показатели состояния древесных насаждений на газонах прямо пропорциональны расстоянию ряда деревьев до дороги (чем меньше расстояние, тем хуже показатели состояния насаждений). Доля здоровых деревьев, расположенных на расстоянии менее 1,5 м от дорожного полотна, составляет 15,5 %, тогда как участие этой категории в насаждениях, удаленных от дороги более чем на 2,1 м, достигает 40 %. Доля ослабленных деревьев возрастает от 31,8 % в более удаленных посадках до 62,3 % для ближайших к дороге насаждений, доля сильно ослабленных уменьшается с 29,6 до 16,5 % по мере удаления от полотна дороги.

На состояние деревьев в «лунках» в значительной степени оказывает влияние размер «лунки». Лунки бывают различной формы: квадратные, прямоугольные, круглые, шестиугольные и др. Согласно ТКП 45-3.02-69-2007 необходимо выдерживать от края ствола радиус приствольной лунки не менее 1 м. Выяснилось, что максимальные размеры диаметра лунок составили 2,1 м (1 дерево) и 1,9 м (58 деревьев, или 24,4 % всех обследованных деревьев в лунках), и даже такие размеры недостаточны для нормального произрастания и развития растений. В остальных случаях размер приствольной лунки не превышал 1,5 м, а иногда наблюдалось недопустимое «закатывание ствола дерева в асфальт» (ил. 8.1).

Анализ зависимости состояния деревьев вдоль улиц и дорог от степени механических повреждений (процент периметра ствола, затронутого повреждe-



Ил. 8.1. Пример недопустимого «закатывания ствола в асфальт» –
каштан конский обыкновенный (ул. Сурганова)

нием) показал, что средние значения ИС у деревьев с механическими повреждениями варьируют от 55,5 % (у деревьев с повреждениями более 50 % периметра) до 69,8 % (у деревьев с повреждениями до 10 %), тогда как у неповрежденных древостоев он составляет в среднем 76,9 %.

Условия поддержания водного режима в городе, как правило, значительно хуже, чем в естественных природных условиях. Ливневая канализация, пониженная влажность воздуха, значительные площади мощения радикально способствуют быстрому удалению с территории города осадков. Длительная нехватка воды приводит к угнетению роста растений. Современные способы мощения тротуаров, такие как тротуарная плитка, дают возможность проникновения некоторого количества влаги к корням деревьев, произрастающих в лунках. Состояние деревьев, произрастающих в лунках, окруженных тротуарами с различными типами мощения, отличается. Островок земли внутри «лунки» также может иметь несколько вариантов решения: засеян газоном, прикрыт ажурной металлической решеткой, засыпан камнями или щепой различной крупности, комбинации решетки с камнями и т. п. По нашим данным, лучшим самочувствием отличаются деревья, чьи приствольные круги прикрыты решетками или камнями (ИС варьирует от 70,1 до 78,4 %), больше всего страдают деревья в «лунках», засеянных травой (ИС – 61,3 %). Состояние деревьев в лунках, окруженных асфальтом, характеризуется ИС 64,4 %, а при мощении тротуара плиткой – 70,6 %.

В городе температура воздуха не дает полного представления о тепловом режиме. В условиях застройки важны инсоляционный и радиационный режимы. Излучение нагретого до 65 °С искусственного покрытия составляет 0,48 кал/см^2, что равно почти половине интенсивности падающей солнечной радиации. Зеленые насаждения способны существенно влиять на микроклимат, понижая температуру и меняя скорость движения воздуха. В то же время, в условиях жарких и сухих летних дней деревья в лунках среди замощенного пространства особенно страдают от перегрева и недостатка влаги. На примере насаждения липы мелколистной по ул. Я. Коласа было проанализировано состояние деревьев с различным режимом инсоляции по обеим сторонам дороги. Заметно, что жизненное состояние значительно лучше там, где прямое солнечное освещение преобладает в часы пониженной солнечной активности (ИС 57,8 % при инсоляции в 1-й половине дня и 70,1 % – во 2-й половине).

Состояние насаждений вдоль улиц и дорог зависит от количества полос проезжей части дороги. Состояние ухудшается с увеличением ширины проезжей части от среднего ИС 81,1 % у насаждений вдоль 2-полосных до 78,3 % – у 4-полосных; 70,4 % – 6-полосных и до 68,3 % – у 8-полосных дорог.

Таким образом, установлено, что жизненное состояние деревьев в насаждениях вдоль улиц и дорог в городских условиях зависит от:

– типа посадки (приствольные лунки, одно- и многорядные газоны);

– размера доступного жизненного пространства (ширины газона, размера «лунки»);

– расстояния до дорожного полотна;
– расстояния до края газона;
– типа мощения прилегающей территории;
– режима инсоляции;
– категории дороги.

Важно отметить, что древесные породы более или менее восприимчивы к факторам городской среды, что позволяет подобрать оптимальный ассортимент растений для конкретных условий.

Фитосанитарное состояние деревьев

Повреждения деревьев стволовыми гнилями, насекомыми-вредителями древесины и листового аппарата различаются незначительно в насаждениях различных категорий. Гнили стволов характерны для небольшой доли деревьев на КУ (от 1 % в парках до 4 % на бульварах). Стволовыми вредителями заселено от 2,5 до 5 % деревьев. Количество деревьев, поврежденных насекомыми – вредителями листвы, колеблется от 36 % в парках до 57 % на бульварах. В придорожных насаждениях преобладают «минеры». Тля и паутинный клещик (группа сосущих вредителей листвы) чаще встречаются в придорожных насаждениях и в скверах. По степени повреждений наибольший вред причиняют минирующие моли в придорожных насаждениях. Здесь на 15 % деревьев отмечены сильные повреждения (мины отмечены более чем на 40 % листьев, повреждения листовой пластинки составляют более 30 %).

В парках и на бульварах отмечается значительное количество деревьев, пораженных грибными заболеваниями листвы в сильной степени. Количество деревьев с механическими повреждениями превышает 25 % от их общего числа в насаждениях вдоль дорог и на бульварах. Коэффициент, показывающий отношение общего количества повреждений к количеству поврежденных деревьев, достигает значения 1,6 на бульварах. Минимальна доля деревьев с повреждениями в парках. Количество деревьев с опасными ранами (обширными, глубокими повреждениями, нарушающими структуру древесины или механическую устойчивость ствола) составляет от 4 % в скверах до 7 % в придорожных насаждениях.

Фитосанитарное состояние основных древесных пород

В насаждениях вдоль дорог в Минске в 2010 г. более половины (57 %) всех каштанов было поражено краевыми некрозами листьев. При этом 20 % обследованных каштанов поражены в средней степени, 12 % – в сильной и 9 % – в очень сильной степени. На бульварах, в скверах и парках доля деревьев с краевым некрозом листьев значительно ниже. По сравнению с 2007 в 2010 г. количество каштанов, пораженных краевыми некрозами листвы, уменьшилось на 10 %. При этом возросла доля деревьев, пораженных в средней степени, а уменьшилась – в очень сильной степени. Незначительная доля деревьев каштана была заселена мучнисторосяным грибом *Sawadaea bicornis* (Wallr.) Homma, не причиняющим заметного вреда состоянию деревьев. Наиболее распространенным вредителем каштана конского в зеленых насаждениях

Минска является каштановая минирующая моль, личинки которой выгрызают ходы в листьях. В 2010 г. мины каштановой моли были обнаружены на 84 % обследованных деревьев в придорожных насаждениях, 97 % – на бульварах, и на всех без исключения деревьях в скверах и парках. Стволовые гнили встречаются у 3–5 % деревьев во всех категориях насаждений, насекомые – вредители стволов – у 6–11 % обследованных каштанов. В 2010 г. в придорожных насаждениях ранний листопад вследствие ослабления дерева неблагоприятными факторами среды отмечался на 13 % каштанов, при этом на 4 % деревьев отмечен вторичный рост побегов, а на 1 % – повторное цветение в сентябре.

На липе мелколистной широко распространены насекомые – вредители листвы, и в первую очередь липовый слизистый пилильщик, который выявлен на 55 % деревьев в придорожных насаждениях. На бульварах листья в слабой степени скелетированы на более чем 70 % обследованных деревьев, и в средней степени – на 11 % лип. В скверах и парках доля деревьев, на которых обнаружены признаки скелетирования, достигает 94 %. Сосущими вредителями (липовая тля) в придорожных насаждениях поражено около 3 % деревьев, на бульварах – 8 %, в скверах и парках – 11 %. На 3 % деревьев вдоль дорог выявлены галлы, образованные липовыми войлочным, рожковидным и тонким клещиками. На липе крупнолистной в насаждениях вдоль дорог развиты сосущие – паутинный клещик, а также галлообразователи – тонкий и галловый клещики. На 8 % деревьев липы мелколистной в придорожных насаждениях развиты грибки *Cercospora microspora*, вызывающие заболевание, известное как черно-бурая пятнистость липы. Это заболевание листьев обнаружено на 8 % лип, произрастающих на бульварах, и почти на половине (49 %) деревьев этого вида в скверах и парках.

В насаждениях вдоль дорог в Минске в 2010 г. третья часть лип была поражена краевым некрозом листьев (30 %). При этом большая часть деревьев (14 %) поражена в слабой степени. По сравнению с 2007 в 2010 г. доля деревьев, пораженных краевыми некрозами листвы, уменьшилась на 3 %.

Третьей по значимости и распространенности породой в зеленых насаждениях Минска является клен платановидный (остролистный). Большая часть кленов поражена черной пятнистостью листьев, вызываемой грибком *Rhytisma acerinum* Fr. (ил. 8.2). В придорожных насаждениях этот грибок встречается на листьях 65 % деревьев, из которых 6 % поражены в сильной степени, 27 % – в средней и более 30 % – в слабой степени. Количество кленов, пораженных черной пятнистостью, достигает 73 % на бульварах и 80 % деревьев в скверах и парках.

Встречаются на листьях клена платановидного мучнисторосяные грибы (*Uncinula aceris* Sacc.). В придорожных насаждениях они обнаружены на 2 % деревьев, на бульварах – на 17 %, в скверах и парках – на 5 % деревьев. Обычно также неинфекционное усыхание краев листа клена (краевой некроз). По сравнению с 2007 г. в 2010 в придорожных насаждениях количество кленов, поврежденных краевыми некрозами листвы, уменьшилось на 35 %.



Ил. 8.2. Черная пятнистость листьев клена платановидного

Погодные условия в период 2007–2010 гг. способствовали увеличению как разнообразия, так и количества насекомых-вредителей и грибных заболеваний деревьев. При этом отмечается снижение доли деревьев с неинфекционным усыханием листвы на КУ. Степень развития популяций выявленных энтомовредителей и инфекционных заболеваний позволяет сделать вывод, что в целом фитосанитарное состояние зеленых насаждений Минска в 2010 г. характеризуется как удовлетворительное, но в последующие годы необходим контроль за распространением вредителей и заболеваний.

Состояние кустарников. На отдельных участках городских зеленых насаждений декоративные кустарники составляют значительную по составу и весьма важную в функциональном отношении их часть. На КУ мониторинга в насаждениях вдоль дорог кустарники встречаются на КУ № 11 по ул. Шаранговича. Здесь в групповой посадке произрастает чубушник обыкновенный, характеризующийся хорошим состоянием. На бульваре Шевченко рядовая посадка из кизильника блестящего также отличается хорошим состоянием. Разнообразие группировок кустарников (барбариса обыкновенного, ирги колосистой, спиреи японской, туи западной, розы морщинистой) отмечено на бульваре Жуковского. За кустарниками ведется регулярный уход, посадки ирги находятся в удовлетворительном состоянии, остальные – в хорошем. В сквере по улицам Бобруйская – Свердлова сформированы «живая изгородь» из кизильника, блестящего и декоративная группа из бирючины обыкновенной. Последняя находится в неудовлетворительном состоянии из-за слишком частых и чрезмерно интенсивных стрижек, кизильник – в хорошем. В сквере по ул. Притыцкого (у ресторана «Макдональдс») в хорошем состоянии отмечены кизильник, спирея японская и сирень.

Состояние газонов. Оценка состояния газонов в 2010 г. проводилась на КУ мониторинга в насаждениях вдоль дорог и бульваров Минска. Всего оценено около 40 000 м^2 газонного покрытия на 77 учетных площадках. В среднем

состояние газонов в городе в 2010 г. характеризуется как «хорошее». К этой категории состояния относится почти половина обследованных газонов (49 %), более трети (36 %) имеет удовлетворительное состояние и 15 % – неудовлетворительное. В неудовлетворительном состоянии находились участки газонов по улицам М. Богдановича, Щорса, Кольцова, на бульваре Тракторостроителей. Хорошим состоянием отличается большинство газонов на ключевых участках мониторинга по проспектам Победителей, Независимости, Партизанскому, ул. Руссиянова, Жудро, Шаранговича, Радиальной, на бульварах Шевченко, по ул. Калиновского, Д. Сердича, Комсомольской. Значительная часть газонов на КУ характеризуется наличием сорных видов, покрывающих от 15 до 25 % почвы (39 % обследованных газонов, рис. 8.5). Разнообразие видов газонных сорняков не так велико, как их участие в составе газонного травостоя. На газонах поселяются, в первую очередь, устойчивые к вытаптыванию подорожник большой и одуванчик лекарственный, встречается черноголовка обыкновенная. Из числа условных газонообразователей распространены кульбаба осенняя, лапчатка гусиная, будра плющевидная, горец птичий, клевер ползучий.



Рис. 8.5. Распределение учетных площадок по проективному покрытию сорных видов в составе травостоев обследованных газонов

«Выбитость» газонного покрытия (отсутствие травянистой растительности вследствие сильного уплотнения почвы) снижает декоративное и санитарно-гигиеническое качество газона. На некоторых участках выбитость достигает 40–60 % площади газона (ул. М. Богдановича, бульвар Тракторостроителей). Для улучшения состояния газонной растительности рекомендуется, в первую очередь, грамотная организация дорожно-тропиночной сети для снижения фактора «вытаптывания», а также подсев трав, прополка при значительном количестве сорняков и регулярный полив, в отдельных случаях – капитальный ремонт с заменой почвенного субстрата и пересевом газонного травостоя.

Степень аварийности древесных насаждений. На 9 КУ в придорожных насаждениях, 5 – на бульварах, 3 – в скверах и 2 – в парках выявлены условно опасные деревья, имеющие наклон ствола, однобокую крону и другие опасные отклонения от нормы. Больше всего таких деревьев в насаждениях по ул. Столетова, на бульваре Д. Сердича, скверах по ул. Бобруйской и Партизан-

скому проспекту. Аварийно опасные деревья, рекомендуемые к срочному удалению, обнаружены по ул. М. Богдановича, Щорса, на бульварах Шевченко и по ул. Калиновского, в сквере на Партизанском проспекте. Не обнаружено в той или иной степени опасных деревьев на КУ в молодых насаждениях: по ул. Шаранговича и Ротмистрова, на бульваре Жуковского. Регулярный уход также способствует своевременному удалению опасных деревьев и повышению эстетической ценности насаждений.

С 2010 по 2015 г. только на территории г. Минска стало известно о более чем 70 случаях падения деревьев или их частей, которые привели к повреждению автомобилей и строений. Большая часть городских зеленых насаждений было создано в послевоенные годы, и к настоящему времени возраст многих деревьев достиг 70 лет и более. Поэтому случаи падения деревьев или их частей в городах Беларуси становятся частым явлением. Этому способствуют и участившиеся шквалистые ветры, но чаще всего – недостаточный уход за состоянием зеленых насаждений.

Результаты оценки случаев падения деревьев получены за пределами КУ мониторинга, однако они важны для характеристики состояния городских насаждений. Обследование проводилось после падения деревьев, а в ряде случаев анализировались только сохранившиеся фрагменты или пни. В каждом случае устанавливалась порода, определялись морфометрические показатели дерева (высота, диаметр ствола/пня, параметры кроны). Определяли наличие плодовых тел и иных признаков деятельности дереворазрушающих грибов, механических повреждений стволов, при наличии дупел определяли их размеры (протяженность, ширину и глубину), на поперечных срезах или кернах древесины (взятых приростным буром) определяли размеры и тип гнили, цвет древесины, по возможности – возраст деревьев.

С увеличением возраста и размеров крон деревьев встает проблема их устойчивости к воздействию ветра. За счет кооперативного эффекта сопротивления ветрам, ветроустойчивость деревьев в лесах обычно выше, чем при редком или одиночном стоянии деревьев в городских условиях. Ветровал обычно наблюдается тогда, когда опрокидывающий момент (сила давления ветра на крону дерева) превышает силу сцепления его корней с почвой. На неглубоких почвах падение деревьев, особенно пораженных болезнями, происходит при невысокой скорости ветра. Ослабленные гнилями стволы чаще переламываются.

Из общего числа зафиксированных случаев падения деревьев 43,3 % приходятся на тополя. Основной причиной их падения является разрушение древесины корней и стволов гнилью, вызываемой ложным трутовиком, при этом в некоторых случаях упавшие деревья не имели заметных внешних признаков повреждения и только на срезах или кернах древесины видны размеры поражения ее гнилью. Характерным типом повреждения упавших тополей, пораженных гнилью, является слом у основания ствола дерева, а при повреждении корней – выворачивание деревьев с остатками корневой системы. Тополь

в озеленении Минска широко использовался в 1950–1970-е гг., посадки создавались без соблюдения норм и правил, без учета типа сексуализации. Быстрый рост и устойчивость к загрязнению воздуха перевешивали все недостатки этой породы. И теперь воздух и улицы города засорены пухом, корни тополей разрушают теплотрассы и фундаменты домов, пораженные стволовой и корневой гнилью деревья тополя представляют угрозу для автомашин, строений, а порой и для людей.

На втором месте по частоте падения стоит липа (20,0 %). Основной причиной падения является стволовая гниль с образованием дупел и обрезка корневых систем при проведении работ по благоустройству (при прокладке пешеходных дорожек). Доминирующие типы повреждения деревьев липы – слом ствола на высоте более 1 м или выворачивание с корнями.

Клен остролистный – порода долговечная и устойчивая к ветрам, даже при развитии стволовой гнили, однако отмечено 3 случая его падения. Во всех случаях причиной падения послужила обрезка корней во время работ по благоустройству. Тип повреждения – выворачивание ствола с остатками корней.

Падение каштана конского зафиксировано в двух случаях: поражение древесины ствола и корней гнилью, приведшее к слому дерева у основания; при обрезке корневой системы – к выворачиванию с остатками корневой системы.

Обобщенный анализ показывает, что в 73,0 % случаев причиной падения деревьев в зеленых насаждениях г. Минска было повреждение древесины корней и стволов гнилью. Повреждения корневых систем деревьев при проведения строительных работ среди зеленых насаждений привело к их падению в 23,3 % случаев.

Эстетическая оценка древесных насаждений. Эстетическая оценка каждого дерева проводилась на КУ вдоль дорог и на бульварах. В придорожных насаждениях преобладают деревья с отличной (балл «5»), хорошей (балл «4») и удовлетворительной (балл «3») оценками. В наилучшем состоянии по эстетической оценке, как и в 2007 г., находятся деревья по ул. Жудро. Значительная доля деревьев в отличном состоянии характерна для насаждений по ул. Руссиянова (82 %) и Шаранговича (55 %). Деревья в неудовлетворительном состоянии выявлены в посадках по ул. Кольцова (15 %), ул. Радиальной (10 %) и проспекту Победителей (13 %). В крайне неудовлетворительном состоянии находятся 2 % от числа обследованных деревьев по ул. Кольцова. В посадках на бульварах в наилучшем эстетическом состоянии с оценкой «отличное» находится большинство деревьев на бульварах Жуковского и Сердича (80 и 73 %, соответственно). «Хорошей» эстетической оценкой отличаются 63 % деревьев на бульваре Шевченко, но 2,2 % деревьев на этом КУ имеют низший балл эстетической оценки. На Комсомольском бульваре в неудовлетворительном состоянии находится 24 % деревьев.

Среди деревьев различных пород в насаждениях вдоль дорог наилучшим эстетическим состоянием характеризуются береза бородавчатая, клен платановидный, липа европейская и липа крупнолистная (доля деревьев в отличном

состоянии составляет 86, 55, 53 и 46 % соответственно). При этом наибольшее количество деревьев в неудовлетворительном состоянии отмечено среди деревьев липы европейской и мелколистной (9 и 6 % соответственно). На бульварах в наилучшем с точки зрения эстетической оценки состоянии находятся липа крупнолистная, каштан конский обыкновенный и ель колючая (форма «голубая»). Для этих пород количество деревьев с оценкой «отличное» составляет 90, 70 и 56 % соответственно. В неудовлетворительном эстетическом состоянии находятся 11 % деревьев липы мелколистной, в крайне неудовлетворительном – 5 % деревьев дуба черешчатого.

По сравнению с 2007 г., для насаждений характерно увеличение доли деревьев в отличном и хорошем состоянии и уменьшение – в крайне неудовлетворительном состоянии.

8.2.2. Результаты мониторинга зеленых насаждений г. Гродно

В 2008 г. в г. Гродно заложена локальная сеть МЗННП из 14 КУ, охватывающих насаждения вдоль дорог (8 КУ), бульвар (1 КУ), скверы (3 КУ), парки (2 КУ) (рис. 8.6). На КУ произрастают деревья 32 видов. Наибольшим видовым разнообразием отличаются скверы и насаждения вдоль улиц и дорог.

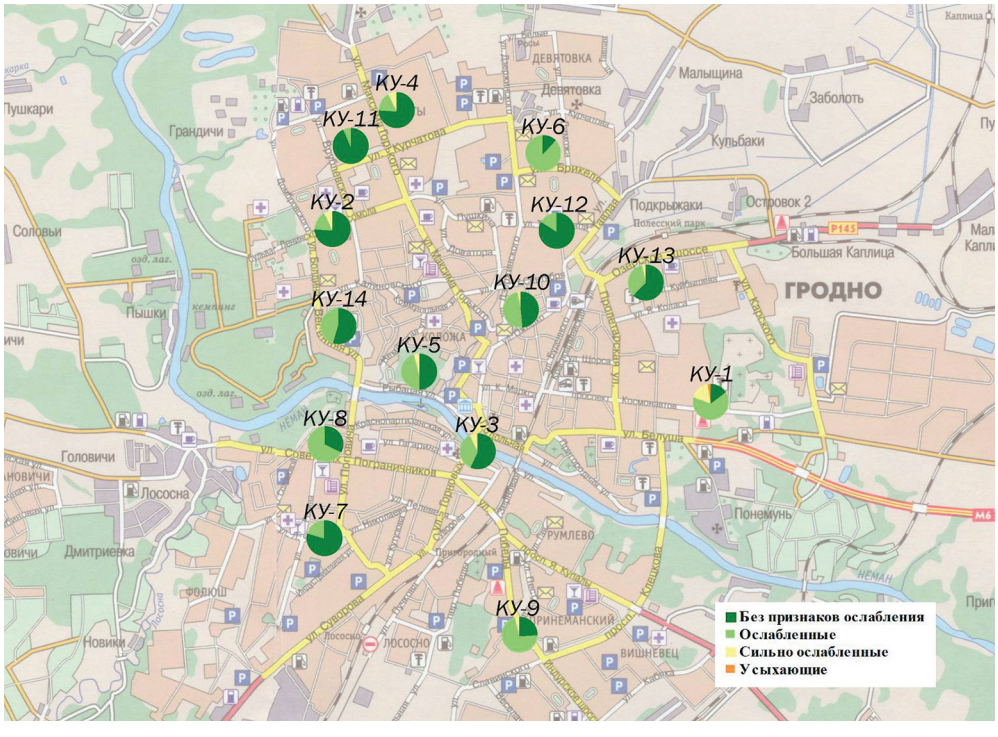


Рис. 8.6. Распределение деревьев в насаждениях по категориям жизненного состояния на КУ в г. Гродно по результатам наблюдений 2008 г.

Доминируют в насаждениях каштан конский обыкновенный, липа мелколистная и береза бородавчатая. Часто встречаются плодовые деревья: слива домашняя, вишня домашняя. Четырьмя видами представлен род ясень – обыкновенным, пенсильванским, американским и ланцетолистным. Возраст насаждений различен. В придорожных насаждениях и на бульваре преобладают деревья 30–40-летнего возраста. В скверах и парках основу составляют 40–50-летние посадки.

На КУ в г. Гродно преобладают здоровые с признаками ослабления насаждения. К ним относятся насаждения вдоль дорог по ул. М. Горького, по Озерскому шоссе, по ул. Весенней, в сквере по ул. Левонабережной, парках Коложском (имени 40-летия ВЛКСМ) и Жилибера. Здоровыми являются насаждения по ул. Лизы Чайкиной, бульвару Ленинского Комсомола, в скверах «Памяти погибших в Афганистане» и у сельскохозяйственного института. Ослаблены насаждения из каштана конского обыкновенного по ул. Брикеля, Советских Пограничников и Победы. Повреждены насаждения по проспекту Космонавтов.

В насаждениях на КУ вдоль дорог преобладающими породами являются каштан конский обыкновенный, клен остролистный и липа мелколистная. Ослабленные и поврежденные насаждения состоят, в основном, из каштана конского. Усыхающие деревья представлены именно этой породой. Ослабленными являются деревья клена остролистного и липы мелколистной. Здоровыми деревьями представлена липа крупнолистная в насаждениях вдоль улиц и дорог. Насаждения бульвара Ленинского Комсомола отличаются высокой долей деревьев без признаков ослабления (рис. 8.7). Для основных пород доля здоровых деревьев на КУ уменьшается в ряду: липа крупнолистная – ясень американский – липа мелколистная.

Насаждения скверов Гродно характеризуются наилучшим жизненным состоянием (рис. 8.8). Основные породы, такие как береза бородавчатая и клен остролистный, представлены преимущественно здоровыми деревьями. В парках наименьшим количеством здоровых деревьев характеризуется дуб черешчатый, деревья которого ослаблены болезнями – мучнистой росой и черной плесенью. В лучшем состоянии в парках находятся клен остролистный и липа мелколистная.

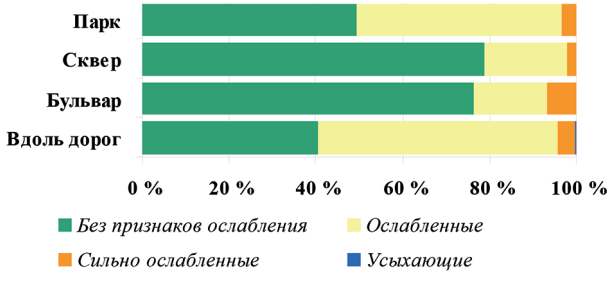


Рис. 8.7. Распределение деревьев различного состояния в зеленых насаждениях г. Гродно

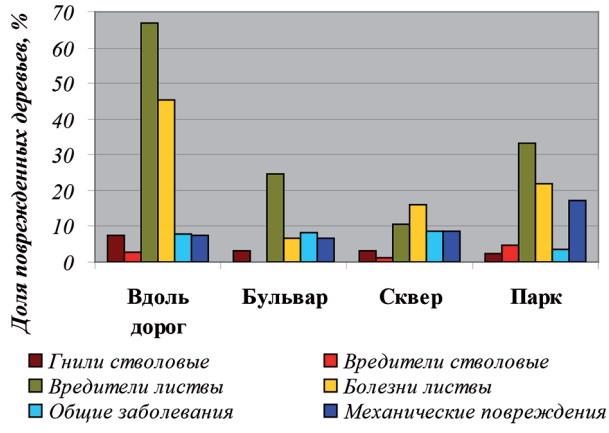


Рис. 8.8. Распределение деревьев различных категорий насаждений по типам повреждений, %

Оценка состояния кустарников в г. Гродно проводилась только на КУ № 12 по причине отсутствия таковых на других КУ. Здесь произрастают ирга колосистая, роза собачья, калина гордовина, роза морщинистая, кизильник блестящий. Преобладает групповая форма посадки. За насаждениями ведется периодический уход, состояние всех кустарников хорошее.

Растительность газонов на большинстве КУ в г. Гродно находится в хорошем состоянии. Снижает качества газона значительная выбитость на КУ 3, 7, 11 и 13. В составе газонов преобладают злаки, часто встречается клевер ползучий, распространены и сорные виды – одуванчик лекарственный и подорожник большой.

Степень аварийной опасности оценивалась по 3-балльной шкале. Количество условно опасных деревьев, имеющих небольшой наклон ствола, однобокую крону и другие опасные отклонения от нормы, встречается на 11 из 14 КУ. Их доля колеблется от 2 (КУ 1, 8) до 40 % (КУ 4). Аварийно опасные деревья, рекомендуемые к срочной ликвидации, обнаружены в насаждении вдоль Озерского шоссе (КУ 13). Потенциально опасные деревья встречаются во всех категориях насаждений, но наибольшее их количество присутствует в сквере по ул. Левонабережной (КУ 3).

Анализ распределения деревьев по эстетической оценке показал, что наибольшее их количество с отличной эстетической оценкой находится в сквере «Памяти погибших в Афганистане». Небольшая часть деревьев в крайне неудовлетворительном эстетическом состоянии выявлена на КУ вдоль Озерского шоссе. Основная часть деревьев на КУ находится в хорошем и отличном с точки зрения эстетической оценки состоянии.

При проведении фитосанитарной оценки зеленых насаждений г. Гродно установлено, что наибольшая доля деревьев в неудовлетворительном и крайне неудовлетворительном состоянии приходится на насаждения вдоль улиц

и дорог. Значительной долей деревьев в отличном фитосанитарном состоянии характеризуются скверы. Утрата деревьев в небольшом количестве отмечена в насаждениях вдоль дорог.

Анализ фитосанитарного состояния деревьев показал, что в насаждениях вдоль улиц и дорог широко распространены насекомые – вредители листьев и болезни листьев. Количество механических повреждений стволов, как и количество стволовых гнилей, незначительно – около 7 % (см. рис. 8.8). Общие заболевания выявлены у 8 % деревьев в насаждениях вдоль дорог, бульваров и скверов. В парках это количество снижается до 3 %.

8.2.3. Результаты мониторинга зеленых насаждений г. Могилева

В 2009 г. в г. Могилеве была развернута локальная сеть МЗННП из 17 пунктов наблюдений: 9 КУ вдоль дорог и улиц, 2 – на бульварах, 4 – в скверах и 2 – в парках.

Обследованные зеленые насаждения не отличаются богатым видовым составом. На КУ произрастают 17 видов деревьев. В древесном ярусе преобладают, в первую очередь, виды, наиболее обычные для зеленых насаждений Беларуси: липа мелколистная, каштан конский обыкновенный, клен платановидный и береза бородавчатая. Часто встречаются ясень пенсильванский, рябина обыкновенная. Также отмечены акация белая, дуб черешчатый, клены сахаристый и американский, тополь канадский, ясень обыкновенный, вяз шершавый. Единично представлены лиственница европейская, ива ломкая, тополь берлинский, осина. Наибольшим видовым разнообразием отличаются скверы и парки. В придорожных насаждениях встречаются монопородные участки – КУ-3 (пр-т Димитрова) и КУ-12 (пр-т Мира) состоят из липы мелколистной; КУ-11 (ул. Космонавтов) и КУ-17 (Пушкинский пр-т) сформированы из каштана конского обыкновенного.

Возраст насаждений на КУ различен, но в основном он варьирует от 20 до 40 лет. В насаждениях вдоль улиц и дорог преобладают 30-летние посадки (КУ 2, 3, 11/13, 17), на бульварах – молодые деревья 20–25 лет. Скверы и парки представлены разновозрастными насаждениями (от 30 до 70 лет), где единично или небольшими группами встречаются старые деревья. Старовозрастные насаждения (50 лет) отмечены вдоль дорог (КУ 1, 18).

В наилучшем состоянии находятся насаждения бульваров (средний индекс жизненного состояния 91 %, что позволяет отнести их к категории «здоровые»), скверы и парки относятся к категории «здоровые с признаками ослабления» (88 и 86 % соответственно), насаждения вдоль дорог – «ослабленные» (78 %) (рис. 8.9).

В насаждениях вдоль дорог пункты наблюдений заложены по ул. Челюскинцев (КУ-1), пр-там Шмидта (КУ-2), Димитрова (КУ-3), ул. Гришина (КУ-7), ул. Космонавтов (КУ-11), Мира (КУ-12), Витебскому (КУ-13), Пушкинскому (КУ-17), ул. Первомайской (КУ-18). По индексу жизненного состояния к кате-

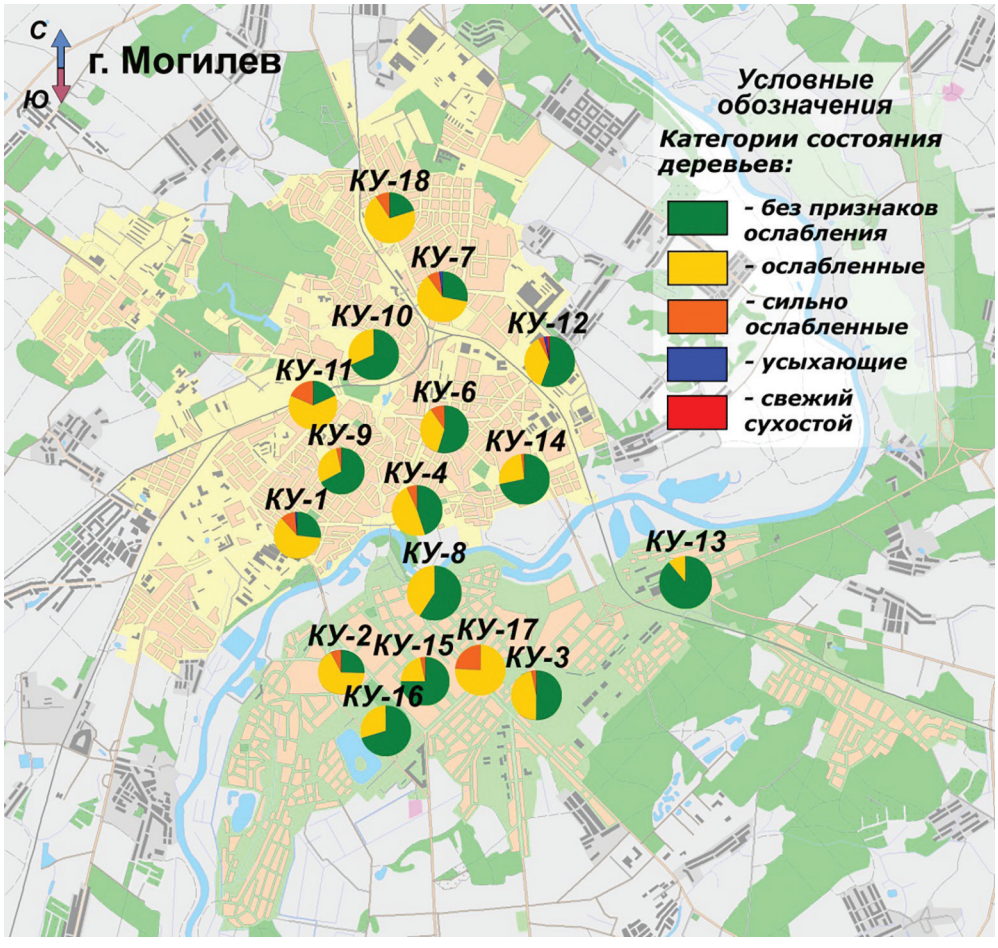


Рис. 8.9. Распределение деревьев по категориям состояния на КУ г. Могилева по результатам наблюдений 2009 г.

гории «здоровые» относятся только насаждения вдоль Витебского проспекта, к категории «здоровые с признаками ослабления» – насаждения по пр-там Димитрова и Мира, «ослабленные» – насаждения по ул. Челюскинцев, Гришина, Космонавтов, Первомайской и пр-ту Шмидта. К категории «поврежденные» отнесено насаждение по Пушкинскому проспекту. Ухудшение жизненного состояния здесь определяется влиянием механических повреждений стволов у значительной доли деревьев и нарушением технологии посадки (расстояние до дорожного полотна составляет 1,3 м). Ослабленные и поврежденные насаждения представлены, в основном, каштаном конским обыкновенным и липой мелколистной. Наиболее поврежденными являются деревья каштана конского, где основную долю (67 %) составляют ослабленные деревья, а на долю сильно ослабленных приходится 16 %, к здоровым относится всего 17 % на КУ.

На КУ вдоль улиц и дорог кустарниковый ярус отсутствует. Газонная растительность в хорошем состоянии отмечена в насаждениях по просп. Димитрова и ул. Космонавтов и характеризуется густым травостоем, отсутствием сорняков и проплешин, своевременным уходом. На Пушкинском проспекте состояние газона оценено как неудовлетворительное в связи с низкой декоративностью, выбитостью (10 %) и участием значительного количества (15 %) сорных видов (одуванчик лекарственный, подорожник большой). На остальных КУ газоны находятся в удовлетворительном состоянии.

В насаждениях также фиксировалось число отсутствующих (утраченных) деревьев и подсаженных позднее на месте выпавших. Больше всего деревьев утрачено на КУ-2 в насаждении из липы мелколистной по просп. Шмидта, где доля сохранившихся от первоначальной посадки составляет 49%. Значительной утратой деревьев характеризуются также насаждения вдоль Пушкинского проспекта и по ул. Первомайской (28 и 37 %, соответственно).

Насаждения бульваров (Днепровский б-р – КУ-14 и б-р Непокоренных – КУ-15) характеризуются высокой долей деревьев без признаков ослабления (73 %, рис. 8.10) и относятся к категории «здоровые». По степени улучшения жизненного состояния оцененные древесные породы ведущего ассортимента расположились следующим образом: клен платановидный (50 %) < липа мелколистная (76 %) < береза бородавчатая (90 %). Наибольшее число сильно ослабленных деревьев отмечено у клена платановидного (13 %).

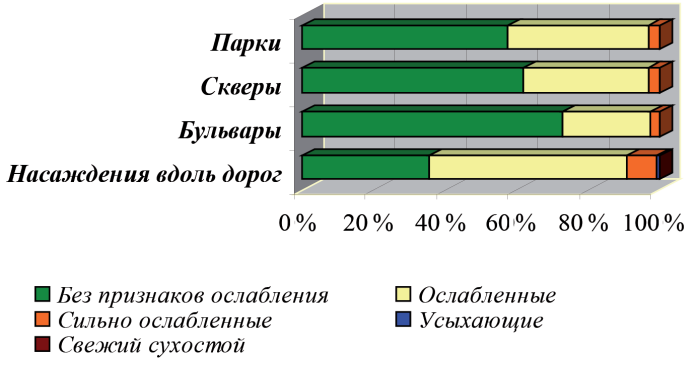


Рис. 8.10. Распределение деревьев по категориям состояния в зеленых насаждениях г. Могилева

Из кустарников на б-ре Непокоренных представлена черемуха обыкновенная, уход за ней не ведется, состояние неудовлетворительное. Газонная растительность бульваров характеризуется густым травостоем (проективное покрытие почвы 98–100 %), средними показателями декоративности и значительной долей участия сорных для газона видов (15–20 %). В целом состояние газонов бульваров удовлетворительное.

В *скверах* преобладают здоровые с признаками ослабления насаждения («40-летия Победы» – КУ-6, сквер у памятника воинам-интернационалистам –

КУ-8 и у братских могил ВОВ – КУ-9). Насаждения в сквере по ул. Орловского (КУ-10) относятся к категории «здоровые». Насаждения скверов разнообразны по видовому составу с преобладанием каштана конского обыкновенного, клена платановидного, липы мелколистной и ясеней пенсильванского и обыкновенного. Наибольшим количеством здоровых деревьев (79 %) представлен клен платановидный. Незначительное превышение доли здоровых деревьев над ослабленными отмечено у каштана конского (54 и 46 % соответственно).

В сквере «40-летия Победы» отмечено 3 вида кустарников: сирень обыкновенная в рядовой посадке, шиповник майский и форзиция средняя – в группах. Шиповник находится в хорошем состоянии, остальные кустарники – в удовлетворительном. В сквере у памятника воинам-интернационалистам в состав насаждения входит «живая изгородь» из туи западной и декоративные группы из можжевельника казацкого, барбариса обыкновенного, скумпии кожевенной, форзиции средней. Состояние групп кустарников в основном удовлетворительное, а группа из туи, барбариса и можжевельника находится в хорошем состоянии.

Газонная растительность на КУ-8 обладает высокими декоративными свойствами, значительным участием видов-газонообразователей (70 %) и характеризуется хорошим состоянием. Низкой декоративностью, разреженным травостоем и выбитостью (5 %) отличается газон в сквере по ул. Орловского. На остальных КУ состояние газонов удовлетворительное.

Результаты оценки жизненного состояния деревьев *в парках* Могилева позволяют отнести насаждения в парке имени 60-летия Октября (КУ-16) к категории «здоровых», в парке имени Горького (КУ-4) – «здоровых с признаками ослабления» насаждений. Липа мелколистная в парках характеризуется наименьшей долей здоровых деревьев среди всех пород (50 %). Более 4 % лип относится к категории «сильно ослабленные». Доля березы бородавчатой без признаков ослабления составляет 86 %, клена платановидного – 56 %. Сильно ослабленные и сухостойные деревья среди этих пород отсутствуют. В парке им. Горького кустарники представлены группами из шиповника майского (состояние хорошее) и пузыреплодника калинолистного (состояние неудовлетворительное), а вот газон находится в неудовлетворительном состоянии и отличается низкой декоративностью, значительной выбитостью (20 %) и разреженным травостоем. В парке имени 60-летия Октября кустарники отсутствуют, напочвенный покров представлен естественной травянистой растительностью.

Фитосанитарная оценка насаждений показала, что механические повреждения и гнили стволов являются важным фактором ослабления деревьев. Насекомыми-вредителями и болезнями листвы наиболее повреждены деревья в насаждениях вдоль дорог и на бульварах. Листовыми вредителями повреждено 53 % деревьев вдоль дорог и 58 % на бульварах, болезнями листвы – 46 и 20 % соответственно. Доля механических повреждений значительна во всех категориях насаждений, наибольшее их количество отмечено на бульварах

(31%) и в парках (29 %). Стволовыми гнилями и вредителями стволов в большей степени повреждены деревья вдоль дорог (7 и 3 % соответственно).

Анализ повреждений деревьев в насаждениях показал, что каштан конский обыкновенный наиболее поражен краевыми некрозами листвы (ил. 8.3): повреждено более 50 % деревьев, из них более 10 % – в сильной и очень сильной степени. Более 8 % деревьев каштана заражены грибом *Sawadaea bicornis* (*Wallr.:* Fr.) *Miyabe*), вызывающим «мучнистую росу» листьев. Это заболевание не причиняет заметного вреда взрослым деревьям, но резко снижает их эстетическую ценность и может распространяться на молодые саженцы, вызывая угнетение их роста, развития вплоть до гибели. На небольшом количестве деревьев каштана конского выявлены личинки минирующей моли из семейства *Tischeriidae*. На 9 % каштанов отмечены признаки инфекционных некрозов стволов и ветвей.



Ил. 8.3. Краевой некроз листвы каштана конского

Насекомые – вредители листвы наиболее многочисленны на липе мелколистной. Сосущими (липовой тлей *Eucallipterus tiliae* L.) поражено до 57 % деревьев, на некоторых из них отмечалось развитие сажистого грибка, приводящего к снижению фотосинтетической активности и ослаблению растений. Липовый слизистый пилильщик *Caliroa annulipes Klug.* распространен более чем на 40 % деревьев. На 19 % особей липы развиты галлы, образованные липовым войлочным (*Eriophyes tiliae var. liosoma Nal.*) и рожковидным (*Eriophyes tiliae var. rudis Nal.*) клещиками. На 30 % лип развита черно-бурая пятнистость *Cercospora microspora Sacc*. На клене платановидном развиты краевые некрозы листвы и мучнистая роса, вызываемая грибом *Uncinula aceris Sacc.* (27 и 16 % соответственно).

Наибольшее количество деревьев со стволовыми гнилями встречается в насаждениях вдоль дорог на КУ 1, 17 и 18 (20, 21 и 9 % соответственно). Стволовые вредители встречаются в скверах (на КУ 10 заселено 6 % деревьев)

и в насаждениях вдоль дорог на КУ 11, 17 и 18 (7, 10 и 6 % соответственно). Всего насекомые-вредители листвы обнаружены на 12 КУ. На КУ 3, 12 и 13 отмечен липовый слизистый пилильщик.

Болезни листвы не выявлены на 4 КУ (КУ 9, 10, 16 и 18). Наиболее повреждена ими листва деревьев на КУ-1, 3, 11 и 17 (59, 55, 59 и 100 % соответственно). В парке имени 60-летия Октября значительное количество деревьев березы бородавчатой поражено бактериальной водянкой. Развитие водянки обнаружено также на каштане конском в насаждении по Пушкинскому пр-ту (КУ-17). В насаждении по пр-ту Димитрова часть лип поражена инфекционным усыханием.

Механические повреждения стволов отмечены на всех без исключения пунктах наблюдений. Количество поврежденных деревьев варьирует от 13 % (КУ-13) до 38 % (КУ-17). Нередко на одном дереве присутствует сразу несколько ран. Наиболее опасны для древесных растений раны в комлевой части ствола (у корня). Наибольшее количество деревьев с такими повреждениями отмечено на КУ 1, 2 и 4 (14, 20 и 16 % соответственно).

Оценка *степени аварийности* деревьев в насаждениях Могилева позволила установить, что «условно опасные» экземпляры встречаются на 11 КУ, а их доля колеблется от 2 (КУ-7) до 13 % (КУ-2) от общего числа оцениваемых деревьев. Аварийно опасные деревья не обнаружены. Потенциально опасные деревья выявлены в парке имени Горького (10 %), сквере «40-летия Победы» (6 %), сквере у братских могил ВОВ (3 %).

Наибольшее количество деревьев с отличной *эстетической оценкой* отмечено в сквере у братских могил ВОВ, насаждении по Витебскому пр-ту, на Днепровском б-ре, б-ре Непокоренных, парке имени 60-летия Октября. Значительной долей деревьев в неудовлетворительном эстетическом состоянии характеризуются сквер «40-летия Победы», насаждения вдоль ул. Космонавтов и Пушкинского проспекта. В крайне неудовлетворительном состоянии находится 3 % деревьев в насаждении вдоль пр-та Мира и столько же в насаждении по ул. Первомайской.

8.2.4. Результаты мониторинга зеленых насаждений г. Бреста

В 2010 г. в г. Бресте было заложено 15 КУ, охватывающих насаждения вдоль улиц и дорог (6 КУ), бульвары (3 КУ), скверы (3 КУ), парки (3 КУ) города. Зеленые насаждений г. Бреста отличаются довольно богатым видовым составом. На КУ произрастает 27 видов деревьев. Наибольшим разнообразием отличаются придорожные насаждения, где встречается 15 видов деревьев, но при этом более 60 % от общего количества деревьев в насаждениях приходится на две породы – липу мелколистную и ясень пенсильванский. На третьем месте в защитных насаждениях вдоль дорог клены: сахаристый и ясенелистный, а также аборигенный вид клен платановидный. Часто встречаются тополя – волосистоплодный и черный, а также акация белая. В насаждениях

бульваров отмечено 6 видов деревьев. Доминирует также липа мелколистная, значительно участие каштана конского обыкновенного. Скверы и парки отличаются значительным видовым разнообразием (14 и 13 видов соответственно). В скверах доминируют сосна обыкновенная, акация белая и береза бородавчатая, в парках – береза бородавчатая, сосна обыкновенная и каштан конский обыкновенный. На КУ мониторинга практически не встречаются однопородные насаждения. В придорожных насаждениях наиболее богаты по видовому составу посадки вдоль ул. Дубровской и Смирнова (КУ 8 и 7), где произрастают различные виды кленов, плодовые деревья (алыча, вишня), встречаются ива ломкая и рябина обыкновенная.

Возраст насаждений на КУ различен. Вдоль улиц и дорог преобладают молодые посадки 20–25 лет (КУ № 5, 8, 9, 10), встречаются средне- (КУ 12) и разновозрастные (КУ 7). Бульвары Космонавтов и по ул. Советской характеризуются как молодые, на бульваре по ул. Гоголя встречаются деревья от 20 до 70 лет. Скверы и парки отличаются разновозрастным составом насаждений, при этом в сквере по ул. Жукова – Рокоссовского возраст сосен достигает 100 лет и более (КУ 11).

Состояние древесных насаждений. Результаты оценки состояния деревьев в 2010 г. в различных типах зеленых насаждений Бреста показывают, что наименее благоприятными условиями отличаются бульвары, где значительна доля сильно ослабленных деревьев, присутствуют также усыхающие экземпляры (рис. 8.11 и 8.12). Угнетенное состояние древесных насаждений бульваров связано как с высоким возрастом липы мелколистной и каштана конского, так и со значительной техногенной нагрузкой (загрязнение воздуха выбросами автотранспорта). Бульвары Космонавтов и Гоголя являются одними из основных транспортных артерий города. Индекс жизненного состояния бульваров наиболее низкий среди всех категорий насаждений и позволяет характеризовать их насаждения как «ослабленные». Значение индекса жизненного состояния древостоев в парках позволяет рассматривать их как «здоровые с признаками ослабления» (89 %), насаждения скверов – «здоровые».

Средние индексы жизненного состояния деревьев на КУ приведено в табл. 8.3. На КУ МЗННП в г. Бресте преобладают насаждения двух категорий жизненного состояния: «здоровые с признаками ослабления» и «ослабленные». Как «здоровые» характеризуются насаждения 3 КУ: в скверах по ул. Жукова – Рокоссовского (КУ 11), по ул. Я. Купалы (КУ 13), в парке по ул. Московской «Воинам-интернационалистам» (КУ 15). К категории «здоровых с признаками ослабления» отнесены насаждения на КУ 1, 3, 6, 7, 14. Ослабленные насаждения выявлены преимущественно вдоль улиц и дорог (КУ № 4, 5, 8–10). На двух КУ насаждения отнесены к «поврежденным» (КУ 2 – бульвар по ул. Гоголя и КУ 12 – посадки вдоль проспекта Машерова).

В насаждениях вдоль дорог в г. Бресте преобладают липа мелколистная и ясень пенсильванский. К здоровым деревьям относится пятая часть обследованных лип, на долю сильно ослабленных приходится 12 %. Ясень

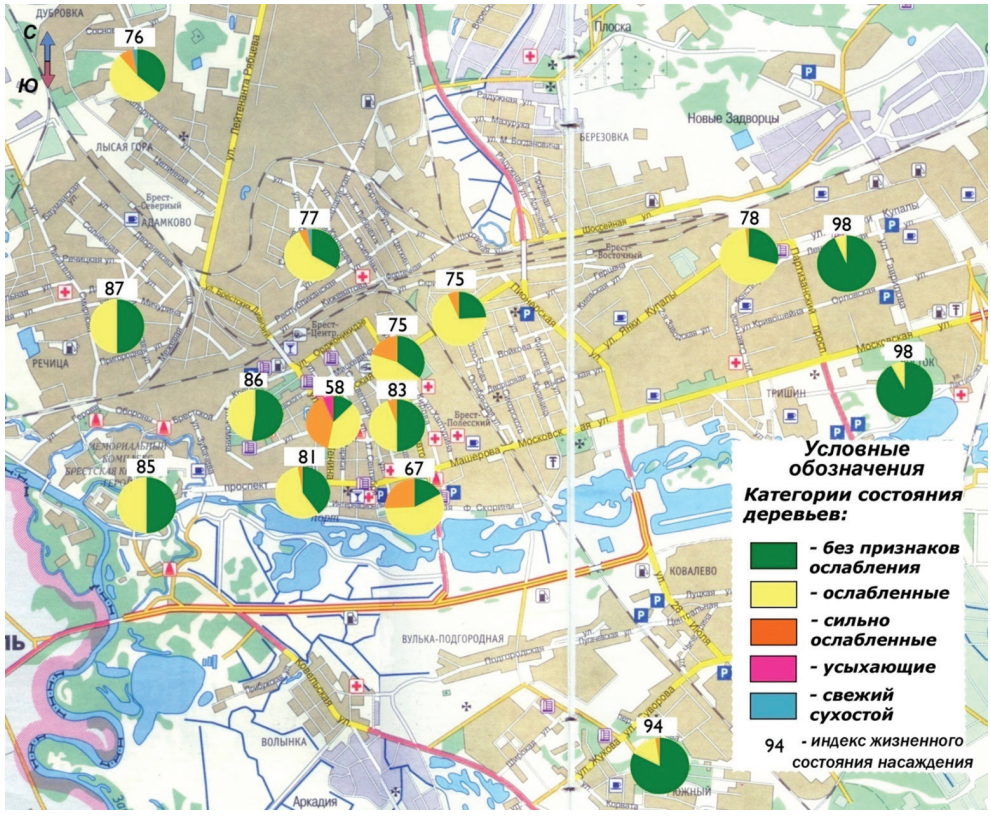


Рис. 8.11. Распределения деревьев по категориям состояния на КУ МЗННП в г. Бресте по результатам наблюдений 2010 г.

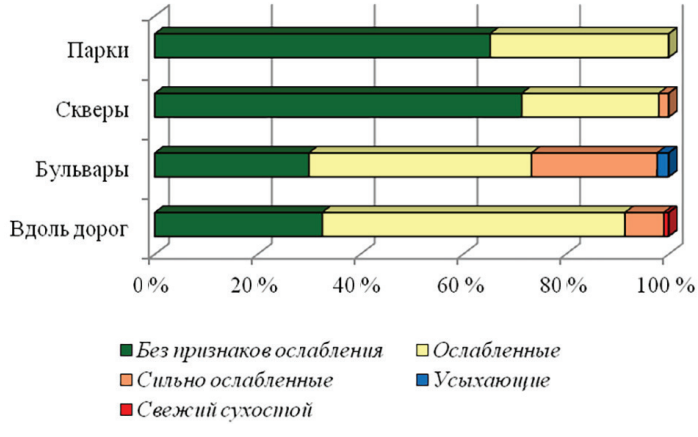


Рис. 8.12. Распределение деревьев по категориям состояния в зеленых насаждениях г. Бреста

Таблица 8.3. **Жизненное состояние древесных насаждений на КУ МЗННП в г. Бресте по результатам наблюдений в 2010 г.**

№ КУ	Местоположение	Категория насаждения	Средний индекс жизненного состояния, %	Категория жизненного состояния насаждения
1	Парк КиО «1 мая»	Парк	85,6	Здоровое с признаками ослабления
2	Б-р по ул. Гоголя	Бульвар	57,5	Поврежденное
3	Сквер по ул. Ленина	Сквер	81,1	Здоровое с признаками ослабления
4	Б-р Космонавтов	Бульвар	74,5	Ослабленное
5	Ул. Пушкинская	Вдоль дорог	75,2	Ослабленное
6	Парк «Мемориальный»	Парк	85,0	Здоровое с признаками ослабления
7	Ул. Смирнова	Вдоль дорог	3	Здоровое с признаками ослабления
8	Ул. Дубровская	Вдоль дорог	76,4	Ослабленное
9	Ул. Красногвардейская	Вдоль дорог	76,7	Ослабленное
10	Ул. Я. Купалы	Вдоль дорог	78,2	Ослабленное
	Сквер по ул. Жукова – Рокоссовского	Сквер	94,0	Здоровое
12	Пр-т Машерова	Вдоль дорог	67,4	Поврежденное
13	Сквер по ул. Я. Купалы	Сквер	98,0	Здоровое
14	Б-р по ул. Советская	Бульвар	83,3	Здоровое с признаками ослабления
15	Парк по ул. Московской «Воинам-интернационалистам»	Парк	97,6	Здоровое

пенсильванский характеризуется практически равными долями здоровых и ослабленных деревьев, при этом встречается небольшое количество сильно ослабленных и усохших экземпляров.

Насаждения бульваров характеризуются наиболее низким уровнем жизненного состояния среди всех категорий насаждений. Наибольшей долей ослабленных и наименьшей – сильно ослабленных деревьев на бульварах характеризуется каштан конский обыкновенный. Липа мелколистная отличается высокой долей участия сильно ослабленных деревьев.

Насаждения скверов отличаются разнообразным видовым составом с преобладанием 5 пород – ясеня пенсильванского, дуба черешчатого, сосны обыкновенной, березы бородавчатой и акации белой. Наибольшим количеством здоровых деревьев и наименьшим ослабленных характеризуются сосна и ясень пенсильванский. Сильно ослабленные деревья встречаются среди посадок из березы бородавчатой. Равными долями здоровых и ослабленных деревьев представлен дуб черешчатый.

На КУ в парках деревья представлены только в двух категориях состояния – здоровые или ослабленные. Наименьшей долей здоровых деревьев характеризуются пихта одноцветная и каштан конский. Ослабленные деревья

незначительно представлены в посадках сосны обыкновенной и березы бородавчатой.

Фитосанитарное состояние деревьев. Повреждения деревьев стволовыми гнилями, насекомыми – вредителями древесины и листового аппарата различаются незначительно в различных категориях насаждений Бреста. Гниль стволов отмечена у небольшой доли деревьев на КУ во всех категориях насаждений, за исключением парков (от 2 % в насаждениях вдоль дорог до 5,6 % в скверах). Стволовыми вредителями заселено от 0,7 (парки) до 6,7 % (придорожные насаждения) деревьев. Повышенная доля деревьев с механическими повреждениями стволов в насаждениях вдоль дорог приводит к их заселению стволовыми вредителями. Количество деревьев, поврежденных насекомыми – вредителями листвы, колеблется от 7 % в скверах до 44 % в придорожных насаждениях. Характер повреждений листвы насекомыми определяется, в первую очередь, породным составом насаждений. Комплекс листогрызущих, преимущественно скелетирующих листья насекомых более развит в насаждениях вдоль дорог (32,4 %), там же на 9 % деревьев встречаются галообразователи. Группа сосущих энтомовредителей представлена липовой тлей и паутинным клещиком и чаще встречается на бульварах (5,6 %). Мины каштановой минирующей моли наиболее распространены в парковых насаждениях (у 18 % обследованных деревьев, рис. 8.13). Липовый слизистый пилильщик распространен на 62 % деревьев в придорожных насаждениях. Его развитие приводит к скелетированию листовой пластинки и сокращению площади листового аппарата лип. Сосущими (липовой тлей) в придорожных насаждениях поражено около 9,5 % деревьев, на бульварах тля отсутствует. На 12 % деревьев вдоль дорог развиты галлы, образованные липовым войлочным клещиком. На тополях отмечено развитие тополевой спиральной тли, образующей галлы на черешках листьев 40 % обследованных деревьев, а также осинового и тополевого листоедов, скелетирующих листву на 80 % обследованных тополей.

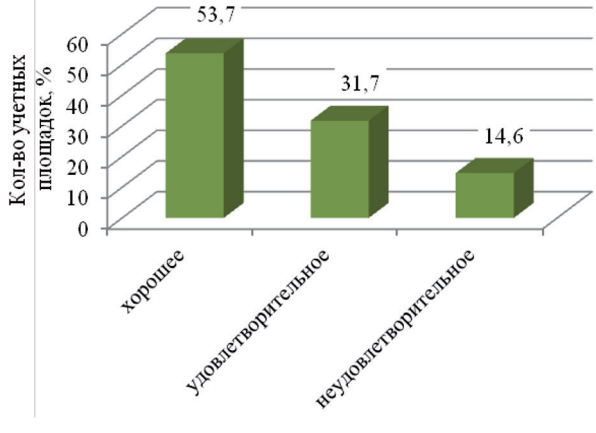


Рис. 8.13. Состояние газонов по результатам мониторинга зеленых насаждений в г. Бресте в 2010 г., % учетных площадок

В г. Бресте в 2010 г. доля деревьев с краевыми некрозами листвы максимальна на бульварах, где ее значение достигает 30 %. В придорожных насаждениях неинфекционное усыхание края листьев выявлено у 8 % деревьев. Развитие инфекционных болезней листвы, в первую очередь грибных, связано как с погодными условиями, так и с загрязнением атмосферного воздуха. Наиболее развиты такие заболевания листового аппарата в скверах и парках (повреждена листва 17 и 13 % деревьев соответственно), наименее – в придорожных насаждениях (1,2 %). Листва всех дубов поражена мучнисто-росяными грибами.

Количество деревьев, имеющих механические повреждения стволов, возрастает от 18 % в парках до 42 % на бульварах. При этом зачастую на одном дереве встречается сразу несколько ран. Коэффициент, показывающий отношение общего количества повреждений к количеству поврежденных деревьев, достигает значения 1,6–1,7 на бульварах и в скверах. Количество деревьев с опасными ранами (обширными, глубокими повреждениями, нарушающими структуру древесины или механическую устойчивость ствола) составляет от 3 % в парках до 10 % на бульварах.

По результатам мониторинга фитосанитарное состояние древесных насаждений г. Бреста в 2010 г. следует признать хорошим. Значительное распространение энтомовредителей листьев проявляется в слабой или средней степени и не причиняет существенного вреда насаждениям. Вызывает озабоченность большое количество механических повреждений стволов, провоцирующих развитие гнилей и заселение стволов насекомыми-вредителями.

Состояние кустарников. Участие кустарников в зеленых насаждениях г. Бреста незначительно. Кустарники в ходе мониторинга зафиксированы всего на четырех КУ: в парке культуры и отдыха «1 мая» (КУ-1), скверах по ул. Ленина (КУ-3) и по ул. Жукова – Рокоссовского (КУ-11) и на пешеходном бульваре по ул. Советской. Видовой состав кустарниковой растительности беден, проективное покрытие небольшое. Преобладают одиночная и рядовая формы посадки. В удовлетворительном состоянии находятся рядовые посадки спиреи японской и одиночные кусты пузыреплодника калинолистного в парке «1 мая». В сквере по ул. Ленина все группировки кустарников находятся в хорошем состоянии: самшит вечнозеленый и туя западная в рядовой посадке, а также отдельные экземпляры можжевельника казацкого. В сквере по ул. Жукова – Рокоссовского произрастает сирень обыкновенная. Туя западная на КУ-14, несмотря на расположение особей в «лунках» среди асфальтового мощения, находится в хорошем состоянии.

Состояние газонов на КУ. Растительность газонов оценивалась на всех КУ на 47 учетных площадках на площади более 10 000 м^2. Сформированный газон представлен на 41 учетной площадке, остальные 6 характеризуются естественным напочвенным покровом. Более половины обследованных участков находятся в хорошем состоянии (см. рис. 8.13). Неудовлетворительным состоянием отличаются участки газонов в парке КиО «1 мая» и по ул. Дубровской.

В первом случае сильное затенение и угнетение дубом красным препятствуют произрастанию травянистой растительности, во втором на состоянии газона отражается высокая выбитость травостоя, небольшое проективное покрытие почвы в целом, в том числе видами-газонообразователями, а также значительное участие в составе газона сорняков. На ул. Красногвардейской (КУ-9) газонный травостой практически отсутствует. Выбитость газона на 20 % и более отмечена на КУ 8 и 9. Низкими показателями декоративности отличаются те же КУ, где газоны находятся в неудовлетворительном состоянии (КУ 1, 8 и 9). Высокой декоративностью отличаются газоны на КУ-2 (бульвар по ул. Гоголя), КУ-3 (сквер по ул. Ленина), КУ-4 (бульвар Космонавтов) и КУ-13 (сквер по ул. Я. Купалы). Из находящихся в хорошем состоянии газонов следует выделить КУ 2, 4 и 7, где общее проективное покрытие и покрытие видами-газонообразователями превышает 95 и 90 % соответственно, а выбитость не превышает 1 %.

По результатам оценки степени аварийности насаждений не обнаружено в той или иной степени опасных деревьев на КУ вдоль ул. Я. Купалы, пр-та Машерова, на бульваре по ул. Советской, в сквере по ул. Я. Купалы и парке по ул. Московской. Аварийно опасные деревья (балл аварийности «3»), рекомендуемые к срочной ликвидации, обнаружены на бульваре по ул. Гоголя. Условно опасные деревья, имеющие наклон ствола, однобокую крону и другие незначительные отклонения от нормы, встречаются на четырех КУ в придорожных насаждениях, двух – на бульварах, двух – в скверах и двух – в парках. Больше всего таких деревьев на б-рах Гоголя и Космонавтов. Регулярный уход способствует своевременному удалению опасных деревьев и повышению эстетической ценности насаждений.

Наибольшее количество деревьев (90 %) в отличном с точки зрения эстетической оценки состоянии представлено в сквере по ул. Я. Купалы (КУ-10). Среди всех насаждений преобладают деревья с отличной (балл «5»), хорошей (балл «4») и удовлетворительной (балл «3») оценкой. В парках деревья с неудовлетворительной и крайне неудовлетворительной оценкой не выявлены. При этом в насаждениях вдоль дорог и на бульварах встречаются деревья с баллом эстетической оценки «1» (не соответствующие функциональному назначению, выпавшие из композиции и требующие замены) – наибольшее их количество отмечено в насаждении по пр-ту Машерова (8 %). На б-рах Космонавтов и Гоголя значительная часть деревьев имеет неудовлетворительное эстетическое состояние (19 и 13 % соответственно).

8.2.5. Результаты мониторинга зеленых насаждений г. Борисова

Локальная сеть МЗННП из 9 КУ развернута в г. Борисове в 2008 г. Сеть охватывает насаждения вдоль дорог (5 КУ), в скверах (2 КУ) и парках (2 КУ). На пунктах наблюдений произрастает 18 видов деревьев. Наибольшим видовым разнообразием отличаются скверы. Доминируют в насаждениях липа

мелколистная, клен остролистный и береза бородавчатая. Широко представлена липа крупнолистная. В парках основную долю составляет сосна обыкновенная. Каштан конский обыкновенный в насаждениях г. Борисова представлен незначительно. Встречаются ясень пенсильванский, тополь Симона, ива ломкая, клен сахаристый. Наиболее разнообразен по видовому составу сквер «Мемориал» (КУ 5). Здесь представлено 12 пород деревьев, среди которых липа мелколистная, береза пушистая и вяз шершавый. На КУ вдоль дорог № 1, 7 и 8 доминирует липа, на первом – крупнолистная, на двух других – мелколистная.

Среди пунктов наблюдений МЗННП в г. Борисове преобладают здоровые с признаками ослабления насаждения. Это насаждения вдоль дорог: по ул. Галицкого, по пр-ту Революции, по ул. Труда и ул. Ярошa, сквер «Мемориал». Здоровые насаждения представлены в сквере «Памяти погибших в Афганистане». Ослаблены насаждения в парках города – КиО им. Горького и по ул. Даумана. Повреждены насаждения вдоль ул. Орджоникидзе. На рис. 8.14 представлено распределение деревьев по категориям состояния на КУ.

В насаждениях вдоль улиц и дорог встречаются сухие и усыхающие экземпляры деревьев, значительна доля сильно ослабленных (рис. 8.14, 8.15). Наиболее повреждены деревья клена остролистного. Сухие экземпляры представлены этой породой, а также березой бородавчатой. Усыхающие на КУ вдоль улиц и дорог деревья представлены также кленом остролистным. Липы мелколистная и крупнолистная характеризуются преобладанием ослабленных деревьев. Но причины ослабления различны. Липа крупнолистная в насаждениях вдоль улиц и дорог в значительной степени повреждена обыкновенным паутинным клещом. Раны и гниль стволов липы мелколистной связаны с воздействием противогололедных реагентов.

Насаждения скверов характеризуются наилучшим жизненным состоянием и представлены деревьями в трех категориях состояния. Здоровыми деревьями отличаются посадки в скверах из березы бородавчатой, здоровыми с признаками ослабления – клена остролистного и липы мелколистной, ослаблены деревья вяза шершавого.

Насаждения парков в г. Борисове представлены преимущественно ослабленными деревьями сосны обыкновенной. Незначительна доля клена остролистного, который в парках характеризуется здоровыми древостоями. В парках Борисова среди сосен сильно распространена суховершинность, что может быть связано, в первую очередь, с уплотнением почвы, а также атмосферным загрязнением и высоким возрастом насаждений, сопровождающимся развитием рака-серянки.

Кустарники на КУ МЗННП в г. Борисове представлены на КУ 4, 5 и 6. Преобладает посадка в форме живой изгороди по периметру насаждений. Пузыреплодник калинолистный представлен на трех КУ и находится в хорошем состоянии. Посадки из клена ясенелистного и вяза шершавого, оформленные в виде живой изгороди, находятся в худшем состоянии, чем пузыреплодник, они более разрежены и не обладают высокими декоративными качествами.

Групповые посадки ирги колосистой в сквере «Мемориал» (КУ 5) также находятся в неудовлетворительном состоянии.

Газонная растительность на КУ в г. Борисове зачастую неразвита, не ухожена и представлена видами, не относящимися к газонообразователям. Выбитость газонной растительности на отдельных КУ достигает 40 % (КУ 1), а проективное покрытие даже на ненарушенных участках не превышает 50–75 %. В составе напочвенного покрова зеленых насаждений преобладают сорные виды.

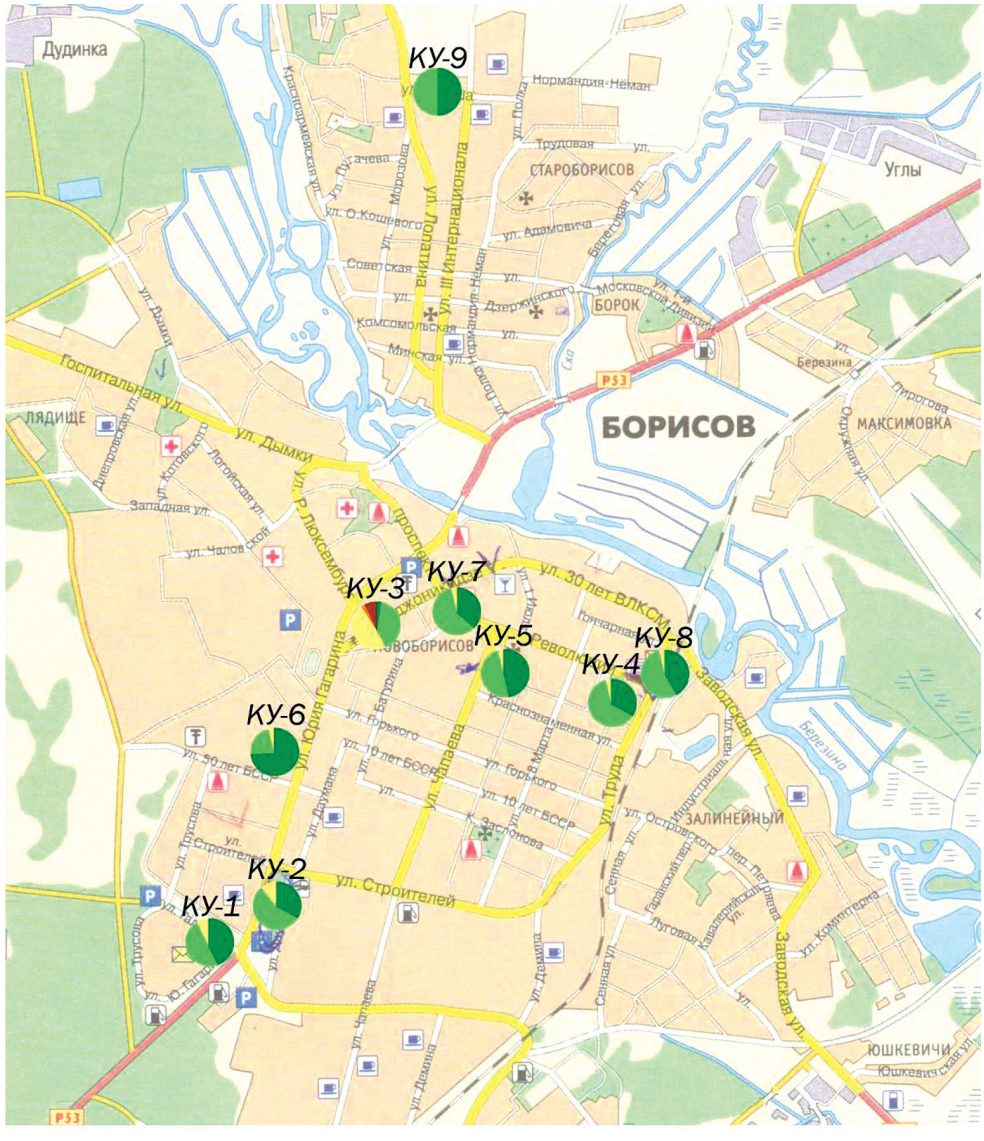


Рис. 8.14. Распределение деревьев по категориям состояния на КУ г. Борисова по результатам наблюдений 2008 г.

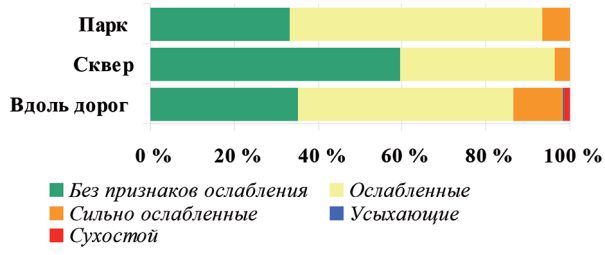


Рис. 8.15. Распределение деревьев по категориям состояния в зеленых насаждениях г. Борисова

Аварийно опасные деревья, рекомендуемые к срочному удалению, обнаружены в значительном количестве на КУ 3 – по ул. Орджоникидзе. Также небольшое количество таких деревьев находится на КУ 7, 8 и 9 – в зеленых насаждениях вдоль улиц и дорог. Насаждение в Староборисове (КУ 9) вдоль ул. Яроша отличается тем, что практически все деревья насаждения находятся в той или иной категории аварийности. Это свидетельствует о необходимости реконструкции насаждения.

По результатам эстетической оценки отличное состояние характерно для сквера «Мемориал», ул. Чапаева (КУ 6). Большинство насаждений находится в хорошем в эстетическом отношении состоянии. В неудовлетворительном и крайне неудовлетворительном состоянии находится значительная часть деревьев в насаждении по ул. Орджоникидзе.

Фитосанитарная оценка. Деревья в насаждениях вдоль улиц и дорог в значительной степени поражены насекомыми-вредителями листвы, а также болезнями листвы. Механические повреждения, провоцирующие развитие стволовых гнилей и заселение стволов насекомыми-вредителями, обнаружены на каждом пятом обследованном дереве. В насаждениях скверов широко распространены насекомые – вредители листвы. Парки характеризуются достаточно широким развитием механических повреждений и стволовых вредителей. Сильное антропогенное влияние на парковые насаждения усугубляется отсутствием на их территории элементов благоустройства и ухода.

Основной причиной ослабления и ухудшения состояния деревьев каштана на территории ЛРЗ является повреждение листовой пластинки болезнями и энтомовредителями. Степень повреждения варьирует от 1 до 70 %. Среди наиболее распространенных вредителей каштана конского обыкновенного в зеленых насаждениях города выделяется каштановая минирующая моль *Cameraria ochridella*, которая действует по принципу минирования, т. е. выгрызает в листьях ходы. Повреждения отдельных деревьев каштана минирующей молью достигает 70 %. На отдельных деревьях липы встречаются насекомые – вредители листвы, и в первую очередь липовый слизистый пилильщик. Отмечено также неинфекционное усыхание краев листа липы (краевой некроз). Часть деревьев клена поражена черной пятнистостью листьев, вызываемой грибком *Rhytisma acerinum*.

8.2.6. Рекомендации по улучшению состояния древесных насаждений по результатам мониторинга

Рекомендации по уходу за насаждениями и их содержанию

На основе анализа результатов наблюдений за состоянием зеленых насаждений 5 городов Беларуси можно предложить следующие рекомендации по улучшению средообразующих, средозащитных и эстетических функций зеленых насаждений:

– при создании зеленых насаждений вдоль улиц и дорог рекомендуется расстояние между первым рядом деревьев и дорожным полотном не менее 2,7 м;

– каштан конский обыкновенный в первом или единственном ряду посадки вдоль дорог на газоне недостаточно устойчив к техногенным нагрузкам, в первую очередь, молодые деревья. Поэтому рекомендуется, особенно при наличии сомнений в качестве посадочного материала, заменять каштан более устойчивыми видами – липами крупнолистной и европейской, видами ясеня; деревья каштана конского рекомендуется включать в состав второго, третьего рядов посадки, а также в насаждения бульваров, скверов, парков (ил. 8.4 и 8.5);

– липа мелколистная неустойчива к воздействию солевого загрязнения, связанного с противогололедными реагентами. Поэтому рекомендуется постепенно выводить липу мелколистную из состава зеленых насаждений вдоль улиц и дорог, а также бульваров;



Ил. 8.4. Каштан конский обыкновенный во втором ряду посадки в насаждениях вдоль улиц и дорог



Ил. 8.5. Каштан конский обыкновенный в первом ряду посадки в насаждениях вдоль улиц и дорог

– часто в насаждениях в наиболее ослабленном состоянии находятся молодые саженцы. Необходим тщательный отбор здорового посадочного материала;

– устойчивыми в насаждениях вдоль улиц и дорог и на бульварах показали себя липа крупнолистная и ясень пенсильванский. Возможно участие этих пород в составе городских насаждений, но важно помнить, что липа крупнолистная подвержена заселению насекомыми-галлообразователями и «бронзовению», во избежание ее повреждения следует предпринять специальные меры ухода за посадками;

– при проведении мониторинга в насаждениях вдоль улиц и дорог было обнаружено значительное количество «несуществующих», т. е. вырубленных деревьев. Следует активизировать работы по их замене;

– в парках встречается значительное количество подроста деревьев различных пород, в том числе обладающих высокой декоративностью. Рекомендуется формирование ландшафтных групп с использованием наиболее жизнеспособных особей подроста, что будет способствовать не только повышению устойчивости растений, но и экономии средств на закупку посадочного материала, его посадку и уход за ним;

– распространенные во всех категориях насаждений заболевания листьев, такие как мучнистая роса и пятнистости, предполагают тщательный отбор здорового посадочного материала и уход за саженцами с целью своевременного выявления и уничтожения очагов возникновения вредителей и болезней. Для снижения запаса инфекции необходимы тщательная уборка и уничтожение или удаление опавших листьев. Нельзя подсаживать на место выпавших деревьев саженцы пород, подверженных заражению мучнистой росой;

– рекомендуется расширение и обновление ассортимента древесных и кустарниковых пород в городских зеленых насаждениях;

– в насаждениях следует вовремя удалять сухие крупные ветви, а места спилов, а также механических повреждений обрабатывать против проникновения вредителей, бактерий и спор грибов;

– во многих придорожных насаждениях стволы деревьев в комлевой части повреждаются во время кошения газона. Необходимо заострить внимание работников зеленого строительства на недопущении таких повреждений;

– необходимо строго придерживаться нормативных документов, определяющих параметры посадки насаждений, в первую очередь защитных вдоль дорог.

Также по результатам наблюдений для каждого из городов, в которых были развернуты сети мониторинга, были даны конкретные рекомендации по улучшению состояния конкретных насаждений на ключевых участках. Учитывая их оперативный и очень конкретный характер, здесь они не приводятся.

Рекомендации по уходу за газонами

Правильное содержание газонов должно заключаться в систематическом скашивании, аэрации дернины, землевании поверхности, в регулярных подкормках и поливах (орошении), в обрезке бровок вдоль дорог и аллей, удалении опавших листьев осенью и в ремонте отдельных поврежденных участков.

На обыкновенных садово-парковых газонах необходимо сгребать и собирать опавшие с деревьев листья, особенно у главных аллей и дорог с интенсивным движением на полосе шириной 10–25 м. Удаление листвы с газонов приводит к выносу органики, обеднению почвы. Собранные листья следует складировать в специально отведенных местах и проводить компостирование по специальной агротехнике. После компостирования листья являются ценными и легкоусвояемым растениями органическим удобрением. Компост вносится тонким слоем по поверхности газонов в осеннее время (слой 3–5 см). Сжигать листья категорически запрещается (Состояние зеленых насаждений…, 2001).

При борьбе с сорняками на газонах желательно применять гербициды только в крайних случаях. Удалять сорную растительность необходимо прежде всего путем систематического скашивания. В отдельных местах – пропалывать вручную. Ручная прополка проводится на молодых, только что отремонтированных участках и еще не окрепших газонах. Сорняки выпалываются по мере их отрастания до цветения и осеменения. При удалении нежелательной растительности наиболее эффективны приемы профилактического характера: уничтожение сорняков при обработке почвы, тщательная очистка от сорняков семенного материала и т. д.

Подкормка газона осуществляется внесением удобрений путем равномерного распределения их по поверхности с целью предотвращения повреждения травостоя. Сроки и нормы внесения удобрений зависят от почвенных условий и возраста травостоя. Наиболее интенсивной должна быть подкормка в первый год после ремонта участков газона – весной, когда растения находятся в фазе кущения. В это время следует вносить полное минеральное удобрение. Ориентировочные нормы: азот – 20–40, фосфор – 30–40, калий – 40–80 кг/га (по действующему веществу). Во второй и последующие годы при уходе за газонами подкормки минеральными удобрения проводят три раза. Первая – сразу после таяния снега в количестве 30 %-й годовой номы, вторая – после первого скашивания в количестве 25 % и третья – во время интенсивного побегообразования в количестве 45 %. Дозы внесения удобрений за вегетационный сезон на почвах бульваров должны составлять: азотные удобрения – 40–80, фосфорные – 60–120 и калийные – 100–180 кг/га (по действующему веществу) (Состояние зеленых насаждений…, 2001).

Одним из важных приемов ухода за газонами является землевание. Этот агротехнический прием стимулирует кущение злаков, улучшает влагообеспеченность молодых побегов и плодородие почвы. Землевание заключается в равномерном покрытии поверхности газонов смесью хорошо перепревших органических удобрений (перегной, компост) в смеси с крупнозернистым песком (до 30 %) слоем 3–4 см. Время внесения – весна – начало лета (в период кущения злаков) и осень. Перед землеванием газоны следует скосить.

Для повышения долголетия газоны необходимо подвергать аэрации, заключающейся в «прокалывании», «прорезании», «прочесывании» дернины.

Прокалывание дернины проводят на глубину слоя до 10 см в конце мая – начале июня или осенью с помощью специальных игольчатых катков. Прорезание дернины проводят на газонах с преобладанием корневищных трав. Прочесывание, или вычесывание, отмирающих побегов и корневищ осуществляют граблями или ротационными щетками.

Для нормального развития газонов необходимо поддерживать почву во влажном состоянии (влажность в пределах 70 %). На газонах следует устанавливать разбрызгивающие устройства, обеспечивающие равномерное увлажнение почвенного слоя. Кратность полива определяется по состоянию растений и по степени сухости почвы. На легких почвах в засушливый период необходимо проводить поливы через каждые три дня. Норма полива – 20–30 л/м^2. На более тяжелых почвах полив рекомендуется проводить 1 раз в 7–10 дней (норма 35–40 л/м^2). На загазованных и запыленных участках дорог и бульваров для полива необходимо применять дождевальные насадки с мелким распылением влаги, позволяющие очистить и увлажнить воздух, а также сократить расход воды. Поливать следует вечером.

Обыкновенные садово-парковые газоны скашивают при высоте травостоя 10–15 см через каждые 10–15 дней. Высота оставляемого травостоя должна быть не более 3–5 см. После каждого скашивания рекомендуется проводить укатывание дернового покрова. Срезанную траву следует немедленно удалить с поверхности газона.

На основании полевых опытов и обобщения литературных источников разработаны оптимальные уровни скашивания газонных трав (Лаптев, 1983):

– для крупностебельных и относительно широколистных трав корневищной и рыхлокустовой группы (овсяница луговая, полевица гигантская, костер безостый) – на 4–5 см при достижении высоты травостоя 10–15 см;

– для среднерослых корневищно-кустовых и рыхлокустовых трав (мятлики луговой, узколистный и сплюснутый, овсяница красная, райграс пастбищный, гребенник обыкновенный) – от 2,5 до 4 см при достижении травостоем высоты 8–10 см;

– для мелкотравных видов корневищно-кустовой и рыхлокустовой групп (полевица тонкая) – 2–2,5 см при достижении травостоем высоты 6–8 см.

На некоторых участках дорог и бульваров вдоль бровок дорожек и площадок, не имеющих облицовки бортовым камнем, края дернины газона периодически необходимо обрезать в вертикальном направлении в соответствии с профилем покрытия. На местах газона, поврежденных в результате вытаптывания, необходимо производить ремонт газона. Эти места следует вскопать на глубину 20 см, почву разровнять, внести удобрения, посеять заново семена газонных трав и полить. На стихийно проложенных дорожках, а также на затоптанных участках газонов вдоль бровок дорожек следует проводить одерновку путем укладки брусков дерна для скорейшего получения сплошного травяного покрова. Просадки дернины (впадины) заделывают путем снятия дерна и подсыпки удобренного слоя растительной земли. Затем укладывают

новые бруски дернины, проводят легкую трамбовку, выравнивание поверхности, полив, и, если необходимо, подсеивают семена трав.

В целях профилактики вытаптывания газонов необходимо ограждать их невысокими бордюрами, информировать население о важности сохранения декоративности и стойкости газонов.

Научно обоснованная и своевременно проводимая система мероприятий по уходу за зелеными насаждениями и поддержанию их устойчивости в значительной степени будет способствовать улучшению состояния зеленых насаждений.

8.3. Использование данных мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов

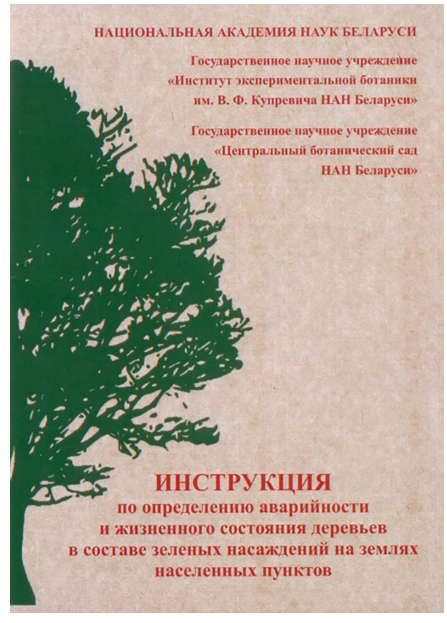
Потребителями информации мониторинга растительного мира являются органы государственного управления, ответственные за сохранение и использование зеленых насаждений, землепользователи и субъекты хозяйствования, научные организации, общественность. К их числу относятся министерства: природных ресурсов и охраны окружающей среды, жилищно-коммунального хозяйства, спорта и туризма; местные исполнительные и распорядительные органы; коммунальные учреждения; общественные организации экологической направленности.

С использованием результатов МЗННП подготовлены для организаций «Зеленстроя», предприятий жилищно-коммунального хозяйства, Минского городского комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды следующие нормативные документы и аналитические записки:

– «Методические рекомендации по созданию антропогенно устойчивых насаждений вдоль улиц и дорог в населенных пунктах» (совместно с ЦБС НАНБ). *Методические рекомендации распространяются на работы по благоустройству территорий населенных пунктов и содержат комплекс мероприятий по созданию антропогенно устойчивых зеленых насаждений вдоль улиц и дорог населенных пунктов. Рекомендации разработаны и введены для создания древесно-кустарниковых насаждений вдоль улиц и дорог в городских условиях, устойчивых к неблагоприятному воздействию выхлопных газов, противогололедных реагентов; поддержания этих насаждений в надлежащем санитарном состоянии; повышения устойчивости, эстетических, санитарно-оздоровительных и защитных функций насаждений в городских условиях; экологической оптимизации градостроительного освоения и зеленого строительства в населенных пунктах.*

– «Методика, критерии и шкала определения аварийности деревьев для целей зеленого строительства». *Методика также распространяется на работы по благоустройству населенных пунктов и содержит критерии и шкалу определения аварийности деревьев. Методика направлена на определение аварийности деревьев с целью поддержания их в надлежащем санитарном*





состоянии; повышение их устойчивости в городских условиях; экологическую оптимизацию градостроительного освоения и зеленого строительства в населенных пунктах, повышение безопасности среды обитания человека.

– Инструкция по определению аварийности и жизненного состояния деревьев в составе зеленых насаждений на землях населенных пунктов. *Инструкция регламентирует работы по удалению и предотвращению падения деревьев. Предназначена для опытно-производственного использования организациями, осуществляющими уход за зелеными насаждениями, с целью принятия обоснованных решений по сохранению и снижению аварийной опасности отдельных деревьев и насаждений на землях населенных пунктов. Распространяется на работы по благоустройству территорий населенных пунктов и содержит критерии, шкалу и методику определения аварийности деревьев и жизненного состояния деревьев в составе зеленых насаждений.*

– Аналитическая записка «Состояние каштановых насаждений в городах Беларуси». *В аналитической записке изложена информация о причинах повреждения каштановых насаждений и возможные пути решения рассматриваемой проблемы на территории Беларуси, основанные на ранее выполненных в Институте исследованиях.*

– Аналитическая записка «Отечественный и зарубежный опыт использования и утилизации опавшей листвы зеленых насаждений городскими коммунальными службами и возможность его применения в Республике Беларусь». *В аналитической записке изложена информация об использовании и утилизации опавшей листвы зеленых насаждений городскими коммунальными службами на основе отечественного и зарубежного опыта и возможности его применения в Республике Беларусь».*

– Аналитическая записка «Состояние и аварийная опасность деревьев в составе зеленых насаждений в г. Минске». *Аналитическая записка содержит критерии, шкалу и методику определения аварийности деревьев, которые могут быть использованы для оценки аварийного состояния деревьев службами, осуществляющими оценку состояния и уход за зелеными насаждениями в населенных пунктах.*

– Аналитическая записка «О состоянии зеленых насаждений вдоль улиц и дорог в условиях г. Минска». *В аналитической записке изложена информация о динамике состояния зеленых насаждений вдоль улиц и дорог в условиях г. Минска, дана оценка их соответствия функциональному назначению, предложены меры по улучшению их состояния.*

На основании данных МЗННП были поданы заявки и реализованы 3 задания в рамках Отраслевой научно-технической программы «Интродукция растений и использование биологического разнообразия мировой флоры в формировании жизненной среды городов и населенных пунктов Беларуси на 2011–2015 годы».

8.4. Проблемы и перспективы развития мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов

Проведенные мониторинговые наблюдения за зелеными насаждениями на землях населенных пунктов позволили получить информацию о породном составе, жизненном состоянии древесной, кустарниковой и газонной растительности, развитии фитопатогенов и насекомых-вредителей, эстетических характеристиках и степени аварийности деревьев, декоративности и качестве газонов, степени ухода за насаждениями 5 городов.

Выделены основные проблемы, касающиеся состояния зеленых насаждений. Показано, что улучшение состояния зеленых насаждений в городах страны возможно путем подбора ассортимента пород, выдерживающих те или иные условия произрастания, изменений в конструкции газонов и посадочных «лунок», снижения степени уплотнения почвы при проектировании, создании и реконструкции насаждений. Показано, что зеленые насаждения общего пользования (парки, скверы, бульвары), а также насаждения вдоль улиц и дорог, не обладающие способностью к самовосстановлению, быстрее и острее реагируют на неблагоприятные изменения условий среды произрастания, что делает их наиболее уязвимыми в экологическом отношении.

Результаты наблюдений свидетельствуют, что состояние насаждений в городах зависит в первую очередь от их функциональной категории (назначения), а также от комплекса неблагоприятных факторов (воздействия городской среды и экстремальных природных явлений). В наибольшей степени деревья повреждены вдоль дорог и на бульварах, где влияние городской среды усугубляется воздействием дорог как от загрязнений, поступающих с выхлопными газами автомобилей, так и связанными с технологией содержания дорог

(особенно зимой) изоляцией участков произрастания деревьев, механическими повреждениями стволов и т. д. Высокий возраст многих насаждений и несоблюдение технологии посадки или эксплуатации также приводят к снижению устойчивости насаждений. Проблемой является и недостаточное водообеспечение древесных насаждений.

Текущее состояние обследованных зеленых насаждений на территории 5 крупнейших населенных пунктов Беларуси можно в целом признать удовлетворительным. Улучшению состояния, эстетических свойств и функционального значения зеленых насаждений на землях населенных пунктов будет способствовать научно обоснованная, своевременно и грамотно проводимая система мероприятий по подбору древесных пород, уходу за зелеными насаждениями и поддержанию их устойчивости, а результаты мониторинга позволят своевременно корректировать проектные решения.

Вместе с тем с 2011 г. прекращено финансирование этого направления мониторинга растительного мира: мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов, хотя в утвержденном Совмином РБ «Положении о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга растительного мира» это крайне важное в социальном и экологическом отношениях направление присутствует. Требуются разработка и организация производства целого семейства приборов и снаряжения для оперативного наблюдения за состоянием растений и режимами среды их произрастания на землях населенных пунктов на основе новой элементной базы современного приборостроения, в том числе дистанционными методами.

Глава 9

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА МОНИТОРИНГА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА И КОМПЛЕКСНОГО МОНИТОРИНГА ЕСТЕСТВЕННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

А. В. СУДНИК

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси»

Для реализации функций ИЭБ НАН Беларуси, как головной организации Национальной академии наук Беларуси по выполнению Государственных программ, призванных обеспечить функционирование Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь, в структуре Института экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси в 2003 г. был образован Сектор мониторинга растительного мира. На сектор были возложены, в числе прочего, функции информационно-аналитического центра мониторинга растительного мира, а впоследствии – и мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях (далее – ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ).

9.1. Правовая основа деятельности информационно-аналитического центра МРМ и КМЭ ООПТ

В соответствии с Законом Республики Беларусь «О растительном мире» «Мониторинг растительного мира является видом мониторинга окружающей среды и проводится Национальной академией наук Беларуси в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь. Порядок проведения мониторинга растительного мира и использования его данных устанавливается Советом Министров Республики Беларусь» (статья 67). В соответствии с Законом Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях» «Организация и проведение комплексного мониторинга экосистем на ООПТ осуществляются НАН Беларуси совместно с государственным природоохранным учреждением, а в случае, когда оно не создано, с государственным органом (иной государственной организацией), в управление которого (которой) передана ООПТ» (статья 36). Таким образом, организация проведения мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь возложена на Национальную академию наук Беларуси.

В соответствии с Положением о порядке проведения в составе НСМОС мониторинга растительного мира и использования его данных (постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14.04.2004 № 412 с изменениями и дополнениями в постановлении Совета Министров Республики Беларусь от 25.10.2011 № 1426) организацию проведения мониторинга растительного мира осуществляет НАН Беларуси.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 21.10.2015 № 884 «Об утверждении Положения о порядке проведения комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях, внесении изменений и дополнений в постановления Совета Министров Республики Беларусь и признании утратившим силу постановление Совета Министров Республики Беларусь от 04.11.2008 № 1657» принят нормативный правовой акт «Положение о порядке проведения комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях».

В соответствии с пунктом 8 Положения о Национальной системе мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь (утв. постановлением СМ РБ от 14.07.2003 № 949 «О Национальной системе мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь») *«республиканские органы государственного управления и Национальная академия наук Беларуси, осуществляющие организацию проведения видов мониторинга окружающей среды в составе НСМОС, обеспечивают сбор, хранение, обработку, анализ данных мониторинга окружающей среды, предоставление экологической информации, получаемой в результате их проведения. В этих целях ими определяются информационно-аналитические центры видов мониторинга окружающей среды. Положения об информационно-аналитических центрах утверждаются республиканскими органами государственного управления и Национальной академией наук Беларуси, в системах которых они находятся, по согласованию с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды».*

Распоряжением Президиума НАН Беларуси от 29.06.2000 № 69 в Государственном научном учреждении «Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси» создан Информационно-аналитический центр мониторинга растительного мира, который функционирует на правах сектора мониторинга растительного мира и входит в состав отдела растительности и ресурсов растительного мира (приказ по ИЭБ от 22.07.2004 № 41).

С 2016 г. в соответствии с пунктом 8 Положения о Национальной системе мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 14 июля 2003 № 949 и постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 21 октября 2015 № 884, информационно-аналитический центр мониторинга растительного мира преобразован в информационно-аналитический центр мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экологических

систем на особо охраняемых природных территориях (далее – ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ).

Положение об информационно-аналитическом центре мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь согласовано с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и утверждено постановлением Бюро Президиума Национальной академии наук Беларуси от 07.07. 2004 № 390 (в редакции постановления Бюро Президиума Национальной академии наук Беларуси от 28.06.2016 № 307).

В структуре подсистем «Мониторинг растительного мира» и «Комплексный мониторинг естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях» Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ занимает ключевое место как организующий, связующий и координирующий орган этих 2 подсистем (рис. 9.1).

ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ обеспечивает сбор, хранение, первичную обработку, анализ и ведение банков данных наблюдений, получаемых в ходе мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экосистем на ООПТ. Функционирование ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ осуществляется в соответствии с нормативными правовыми актами, приведенными в разделе «Нормативные ссылки».

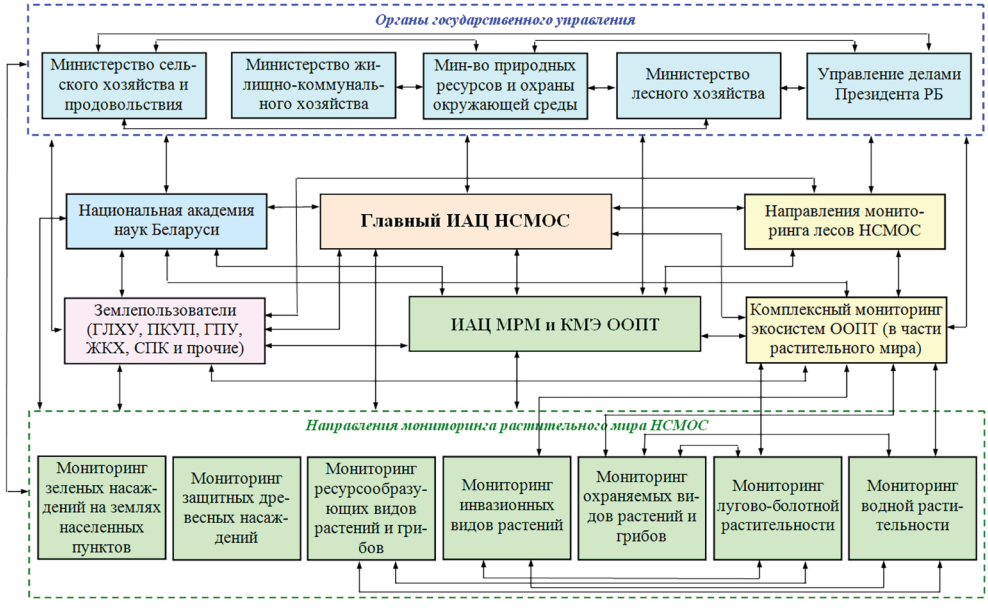


Рис. 9.1. Схема организационных и информационных связей ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ в системе НСМОС

Деятельность ИАЦ МРМ и КМЭ осуществляется в соответствии с законодательством Республики Беларусь и методическими документами, относящимися к сфере организации и функционирования мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях в составе НСМОС, решениями Главного информационно-аналитического центра Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь (далее – ГИАЦ НСМОС) и Положением об ИАЦ МРМ и КМЭ. Деятельность центра соответствует приоритетному направлению фундаментальных и прикладных исследований 8 «Рациональное природопользование и глубокая переработка природных ресурсов: устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды», утвержденному Указом Президента Республики Беларусь от 22.04.2015 № 166 «О приоритетных направлениях научно-технической деятельности в Республике Беларусь на 2016–2020 гг.».

Задачами деятельности ИАЦ МРМ И КМЭ являются организация работ в области мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях в рамках НСМОС, их научно-методическое и информационное сопровождение, сбор, обработка, хранение, анализ и предоставление данных.

ИАЦ МРМ И КМЭ в соответствии с возложенными на него задачами:

– координирует деятельность организаций, участвующих в выполнении работ в области мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях;

– осуществляет сбор и хранение данных, полученных по наблюдаемым параметрам на пунктах наблюдения мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях;

– проводит анализ и обобщение обработанной в разрезе пунктов наблюдений информации мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях, осуществляет подготовку и предоставляет в ГИАЦ НСМОС аналитическую информацию в форматах и в сроки, установленные Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды, в виде годовых отчетов и их электронных копий;

– ведет специализированные банки данных наблюдений о состоянии и разнообразии растительного мира и среды его произрастания, состоянии естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях;

– разрабатывает комплексные критерии оценки состояния растительного мира и естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях, а также интегральный прогноз их динамики на основе полученных и иных данных;

– инициирует и участвует в выполнении исследований и разработок, направленных на совершенствование мониторинга растительного мира, комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях и процессов информационного обмена;

– осуществляет подготовку и вносит в установленном законодательством порядке на утверждение методики проведения мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях и другие правовые акты в составе НСМОС;

– организует и проводит семинары, совещания, конференции и другие организационные мероприятия в области мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях;

– осуществляет подготовку информационных материалов о состоянии растительного мира и естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях на основе данных мониторинга;

– организует размещение информации по результатам мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях в средствах массовой информации;

– обеспечивает создание и сопровождение интернет-сайта ИАЦ МРМ и КМЭ.

ИАЦ МРМ и КМЭ формирует комплексную экологическую информацию о состоянии растительного мира и естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях, которая должна содержать:

– обобщенные данные о состоянии растительного мира, естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях и прогноз динамики их изменения под воздействием природных и антропогенных факторов;

– анализ факторов, оказывающих вредное воздействие на состояние объектов растительного мира и естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях, оценку интенсивности их воздействия;

– рекомендации, направленные на совершенствование режимов охраны и сохранение биологического и ландшафтного разнообразия (в части растительного мира и естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях).

ИАЦ МРМ и КМЭ осуществляет информационный обмен с ГИАЦ НСМОС и заинтересованными государственными органами на правах обязательности и безвозмездности. Предоставление информации государственным органам, государственным организациям, иным юридическим лицам и гражданам, а также ее распространение ИАЦ МРМ и КМЭ осуществляет в соответствии с законодательством об охране окружающей среды и законодательством об информации, информатизации и защите информации.

Финансирование деятельности ИАЦ МРМ и КМЭ осуществляется за счет средств республиканского бюджета, предусмотренных для обеспечения функционирования НСМОС, и иных источников, не запрещенных законодательством. В 2016–2020 гг. функционирование Центра осуществляется в соответствии с целью, задачами и программой его работы в рамках задания 57 «Обеспечение функционирования системы сбора, обработки, анализа и представления данных информационно-аналитическими центрами мониторинга в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь с использованием автоматизированных информационных систем, в том числе информационно-аналитическим центром мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях)» подпрограммы 5 «Обеспечение функционирования, развития и совершенствования Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь» Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2016–2020 гг.

9.2. Результаты деятельности ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ

9.2.1 Координация деятельности организаций, участвующих в выполнении работ в области МРМ и КМЭ ООПТ

Сотрудники ИАЦ МРМ и КМЭ координируют работы между системой НСМОС в целом и подсистемами «Мониторинг растительного мира» и «Комплексный мониторинг естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях»:

– в процессе информационного обмена о ходе выполнения работ между Национальной академией наук Беларуси, с одной стороны, и Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды, с другой, при подготовке аналитической информации о результатах выполнения мероприятий подпрограммы 5 «Обеспечение функционирования, развития и совершенствования Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь» Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2016–2020 гг.;

– в процессе взаимодействия с Государственным учреждением «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» и Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды в Республике Беларусь в части согласования программ деятельности и технических заданий по отдельным этапам работ, получения финансирования для выполнения мероприятий (заданий) подпрограммы 5 «Обеспечение функционирования, развития и совершенствования Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь» Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2016–2020 гг.;

– путем информационного взаимодействия с ГИАЦ НСМОС (при ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды»), в том числе – унификации форматов информационного обмена в соответствии с Положением о государственном реестре пунктов наблюдений НСМОС в Республике Беларусь. Ежегодно в ГИАЦ НСМОС передается информация о пунктах наблюдения различных направлений мониторинга, заложенных в предыдущем году, для включения в Государственный реестр пунктов наблюдений НСМОС в Республике Беларусь. Обобщенные результаты мониторинговых исследований передаются в ГИАЦ НСМОС для включения в ежегодный экологический бюллетень «Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь» (блоки «Мониторинг растительного мира» и «Комплексный мониторинг естественных экосистем на особо охраняемых природных территориях»);

– путем организационного обеспечения деятельности рабочей группы НАН Беларуси по реализации Государственной программы обеспечения функционирования и развития НСМОС в Республике Беларусь. Состав рабочей группы утвержден Приказом Национальной академии наук Беларуси от 09.06.2016 № 56 «Об определении ответственных за реализацию подпрограммы «Обеспечение функционирования, развития и совершенствования Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь» Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2016–2020 гг.». Совещания рабочей группы НАН Беларуси регулярно проводятся на базе ИАЦ МРМ и КМЭ;

– путем взаимодействия с ведомствами, учреждениями и их отдельными подразделениями, непосредственно осуществляющими мониторинг окружающей среды, в том числе ответственными за отдельные направления мониторинга растительного мира, лесов и ООПТ: ГУ «Белгидромет» (ГИАЦ НСМОС), Национальной академией наук Беларуси, ЛРУП «Белгослес» (мониторинг лесов и лесных избыточно увлажненных земель); ГУ «Беллесозащита» (лесопатологический мониторинг); научно-исследовательской лабораторией озероведения УО «Белорусский государственный университет» (мониторинг водной растительности); отделом флоры и гербария ИЭБ НАН Беларуси и ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси» (мониторинг охраняемых видов растений); сектором кадастра растительного мира ИЭБ НАН Беларуси» (мониторинг инвазионных видов растений); ГНУ «Институт леса НАН Беларуси» (мониторинг ресурсообразующих видов растений и грибов); государственными природоохранными учреждениями, осуществляющими управление отдельными ООПТ, сектором мониторинга и кадастра животного мира ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам» (комплексный мониторинг естественных экологических систем на ООПТ);

– в части совмещения и интеграции сетей мониторинга, взаимообмена информацией, согласования позиций по развитию НСМОС, унификации системы показателей и форм представления мониторинговой информации;

– с иностранными партнерами (Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (Россия), Брянский государственный ин-

женерно-технологический университет (Россия), Алтайский государственный аграрный университет (Россия), НП «Смоленское Поозерье» и другие) – в порядке организации и гармонизации обеспечения взаимодействия систем мониторинга и обмена информацией (в области мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экологических систем на ООПТ);

– в процессе подготовки и участия в качестве экспертов в тренингах по методике мониторинга лесов ICP-Forests;

– в процессе разработки программ, регламентов, создании сетей пунктов наблюдений и проведения комплексного мониторинга естественных экологических систем на ООПТ (в части растительного мира, лесов и экосистем).

9.2.2. Накопление результатов, полученных в ходе выполнения МРМ и КМЭ ООПТ, предоставление аналитической информации в ГИАЦ НСМОС и заинтересованным ведомствам и учреждениям

В ИАЦ МРМ и КМЭ идет накопление:

– заключительных и годовых отчетов по различным направлениям мониторинга растительного мира (мониторинга лугово-болотной растительности, мониторинга водной растительности, мониторинга ресурсообразующих видов растений; мониторинга инвазионных видов растений, мониторинга охраняемых видов растений; мониторинга защитных древесных насаждений, мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов), а также комплексного мониторинга естественных экологических систем на ООПТ и др.;

– результатов локального мониторинга (в части растительного мира) в форме заключительных годовых отчетов и аналитических записок;

– в электронных базах данных обобщенной в форме отчетов или иной согласованной форме мониторинговой информации.

В ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ осуществляется:

– оформление в электронном виде и на твердых носителях годичных аналитических сводок о состоянии объектов растительного мира Республики Беларусь;

– подготовка разделов «Мониторинг растительного мира» и «Комплексный мониторинг естественных экосистем на особо охраняемых природных территориях» для ежегодного экологического бюллетеня «Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь. Результаты наблюдений», издаваемого Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды;

– подготовка раздела «Леса на урбанизированных территориях» для ежегодного экологического бюллетеня «Состояние природной среды Беларуси», издаваемого Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды;

– предоставление по запросам заинтересованным министерствам, ведомствам, организациям и учреждениям аналитических сводок о состоянии объектов растительного мира в порядке: а) безвозмездной передачи; б) обмена информацией; в) на договорной основе.

– оповещение министерств, ведомств, отдельных организаций и учреждений, заинтересованных в получении аналитических сводок о состоянии объектов растительного мира, о подготовке и наличии таких материалов.

Ежегодно в ГИАЦ НСМОС подаются сведения о новых и утраченных пунктах наблюдений мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экосистем для их включения в Государственный реестр пунктов наблюдений НСМОС. Сведения подаются в соответствии с Инструкцией о порядке ведения Государственного реестра пунктов наблюдений Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь (постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 17.12.2008 № 119).

9.2.3. Участие в выполнении исследований и разработок, направленных на совершенствование МРМ и КМЭ ООПТ и процессов информационного обмена

За период функционирования ИАЦ МРМ и КМЭ по результатам мониторинга растительного мира подготовлены и разработаны:

– аналитические записки – *39*;

– акты внедрения результатов научно-исследовательских и технологических работ – *73*;

научные и технико-экономические обоснования, паспорта и охранные обязательства на объявление ботанических памятников природы местного и республиканского значения – *109*;

– отчеты об ОВОС (оценке воздействия на окружающую среду в части растительного мира) с рекомендациями по минимизации воздействия на биоразнообразие в ходе строительства и эксплуатации объектов строительства – *40*;

– паспорта и охранные обязательства на места произрастания охраняемых видов растений и грибов, включенных в Красную книгу Республики Беларусь – *105*;

– планы действий по сохранению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений, в том числе планы действий по сохранению **25 видов сосудистых растений** (Астранция большая (*Astrantia major* L.), Борец обыкновенный (*Aconitum lycoctonum* L.), Борец шерстистоустый (*Aconitum lasiostomum* Reichenb. ex Bess.), Бровник одноклубневый (*Herminium monorchis* (L.) R. Br.), Бубенчик лилиелистный (*Adenophora lilifolia* (L.) A. DC.), Валериана двудомная (*Valeriana dioica* L.), Кольник черный (*Phyteuma nigrom* F. W. Schmidt), Крестовник приручейный (*Senecio rivularis* (Waldst. et Kit.) DC.), Горошек гороховидный (*Vicia pisiformis* L.), Гроздовник ромашколистный (*Botrychium matricariifolium (A. Braun ex Doll) Koch*), Жирянка обыкновенная (*Pinguicula vulgaris* L.), Зверобой четырехкрылый (*Hypericum tetrapterum* Fries), Козелец голый (Scorzonera glabra Rupr.), Лапчатка скальная (*Potentilla rupestris* L.), Лосняк Лёзеля (*Liparis loeselii* (L.) Rich.), Меч-трава обыкновенная (*Cladium mariscus* (L.) Pohl), Мытник Кауфмана (*Pedicularis kaufmannii* Pinzg.), При-

брежница одноцветковая (*Littorella uniflora* (L.) Aschers.), Реброплодник австрийский (*Pleurospermum austriacum* (L.) Hoffm.), Фиалка горная (*Viola montana* L.), Цинна широколистная (*Cinna latifolia* (Trev.) Griseb.), Чистоуст величавый (*Osmunda regalis* L.), Щитолистник обыкновенный (*Hydrocotyle vulgaris* L.), Ятрышник обожженный (*Orchis ustulata* L.), Ячменеволоснец европейский (*Hordelymus europaeus* (L.); **4 вида мохообразных** (Бриум прибрежный (*Bryum warneum* (Roehl.) Bland. ex Brid.), Риччия желобчатая **(***Riccia canaliculata* Hoffm.), Тортелла извилистая (*Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr.), Цинклидотус дунайский (*Cinclidotus danubicus* Schiffn. & Baumgartner); **4 вида лишайников** Лептогиум лишайниковидный (*Leptogium lichenoides* (L.) Zahlbr.), Пелтигера горизонтальная (*Peltigera horizontalis* (Huds.) Baumg), Пунктелия грубоватая (*Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog*), Умбиликария обугленная (*Umbilicaria deusta* (L.) Baumg.) и **3 вида грибов** (Ганодерма блестящая, или Лакированный трутовик (*Ganoderma lucidum* (Fr.) P. Karst.), Пикнопорус киноварно-красный (*Pycnoporus cinnabarinus (*Jaco.: Fr.) P. Karst.), Фистулина печеночная или Печеночница обыкновенная (*Fistulina hepatica* Fr.) (утверждены решением коллегии Минприроды от 05.10.2009 № 06/24, от 12.12.2011 № 117-Р, от 29.08.2014 № 86-Р, от 24.05.2013 № 49-Р, от 29.08.2014 № 86-Р для их практической реализации). Рекомендации Планов действий адресуются конкретным исполнителям (землепользователям, подразделениям Минприроды, научным учреждениям, вузам) с указанием сроков исполнения – *36*;

– научные обоснования участков экологической реабилитации неэффективно осушенных торфяников и мониторинговые наблюдения за состоянием растительного мира на восстановленных торфяных болотах для оценки эффективности мероприятий по их ренатурализации и подготовки прогноза динамики восстановления экосистем – *16*;

– отчет по изменениям в статусе и тенденциях в области биоразнообразия (флора и растительность), основным угрозам биоразнообразию Беларуси в рамках подготовки раздела Пятого Национального доклада о выполнении Конвенции о биологическом разнообразии – *1*;

– научное и технико-экономическое обоснование изменения площади Национального парка «Беловежская пуща» и границ его функциональных зон, внесения изменений в Указ Президента Республики Беларусь от 09.02.2012 № 59 «О некоторых вопросах развития особо охраняемых природных территорий» – *1*;

– по состоянию на 01.01.2018 утверждены концепции, программы и регламенты, созданы локальные сети КМЭ ООПТ Березинского биосферного заповедника; Национальных парков «Беловежская пуща», «Браславские озера», «Припятский» и 30 заказников республиканского значения: Волмянский, Выгонощанское, Днепро-Сожский, Долгое, Ельня, Замковый лес, Званец, Корытинский мох, Котра, Красный Бор, Кривое, Лебяжий, Липичанская пуща, Лунинский, Медухово, Мозырские овраги, Озеры, Освейский, Пекалинский, Прибужское Полесье, Прилукский, Простырь, Ружанская пуща, Селява, Синьша, Смычок, Сорочанские озера, Споровский, Средняя Припять, Стиклево, а также Национального парка «Смоленское Поозерье» (на территории Россий-

ской Федерации). Общая численность пунктов наблюдений составляет 1226 штук, в том числе повторные исследования проводятся на территории 21 заказника (676 пунктов);

– утверждены концепция, программа и регламент, создана локальная сеть комплексного мониторинга естественных экологических систем Национального парка «Смоленское Поозерье» (Российская Федерация).

При участии сотрудников ИАЦ МРМ и КМЭ создан региональный лесной экологический образовательный центр «Горни» в Лидском районе Гродненской области. Центр создан в рамках проекта № 81 657 «Содействие переходу Республики Беларусь к “зеленой” экономике», финансируемого Европейским Союзом и реализуемого Программой развития ООН в Республике Беларусь). Открытие регионального лесного экологического образовательного центра «Парк Горни» в Лидском районе Гродненской области проведено в соответствии с мероприятием 23.9 «Комплекс мер по развитию и продвижению экологического туризма на особо охраняемых природных территориях на период до 2025 года» (утв. Заместителем Премьер-министра Республики Беларусь М. И. Русым 14.02.2017 № 06/214-33/94) и письмом Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 17.02.2017 № 10-2/386 «О совместном выполнении Комплекса мер».

9.2.4. Создание специализированных банков данных наблюдений о состоянии и разнообразии растительного мира и среды его произрастания, состоянии экосистем на ООПТ



Министерство связи и информатизации Республики Беларусь
Научно-инженерное республиканское унитарное предприятие
"Институт прикладных программных систем"
(НИРУП "ИППС")

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИСТР ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

РЕГИСТРАЦИОННОЕ
СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 1341001035 от 02 сентября 2010 г.

о включении в Государственный регистр информационного ресурса

База данных мониторинга охраняемых видов растений (в том числе грибов)

Владелец информационного ресурса

Государственное научное учреждение "Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси"

Соавторы информационного ресурса

Вознячук Ирина Петровна, к.б.н., Судник Александр Владимирович, к.б.н., Пугачевский Александр Викторович, к.б.н.

Директор НИРУП "ИППС" А. Г. Корженевский

м.п.

В ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ создан банк информации о состоянии и разнообразии растительного мира. Банк включает 13 информационных ресурсов, зарегистрированных в Государственном регистре информационных ресурсов. Государственную регистрацию прошли следующие информационные ресурсы, что подтверждено соответствующими свидетельствами. Краткая характеристика информационных ресурсов ИАЦ мониторинга растительного мира приведена в табл. 9.1.

Кроме того, в библиотеке ИАЦ МРМ и КМЭ хранится отчетная документация (на электронных и бумажных носителях) по работам в области мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экосистем на ООПТ.

Таблица 9.1. **Краткая характеристика информационных ресурсов ИАЦ МРМ и КМЭООПТ**

№ свидетельства	Наименование	Краткое описание
1341001035	База данных мониторинга охраняемых видов растений и грибов	Включает оценку состояния 124 популяций охраняемых видов растений и грибов на 269 постоянных пунктах наблюдений
1341001036	База данных мониторинга защитных древесных насаждений	Включает оценку состояния защитных древесных насаждений на 177 ключевых участках (146 – на землях сельхозназначения и 31 – вдоль автодорог)
1341001037	База данных мониторинга водной растительности	Включает оценку состояния высшей водной растительности на 97 ключевых участках (45 – на озерах и 5 – на водохранилищах; 47 – на реках)
1341001038	База данных мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов	Включает мониторинговую информацию о состоянии зеленых насаждений вдоль улиц и дорог, в бульварах, скверах, парках Минска, Гродно, Могилева, Бреста и Борисова (на 87 ключевых участках)
1341001039	База данных мониторинга луговой и лугово-болотной растительности	Включает оценку состояния луговой и лугово-болотной растительности на 112 ключевых участках с 530 постоянными пробными площадями
1341001040	База данных мониторинга ресурсообразующих видов растений и грибов	Включает оценку состояния популяции основных видов ягодных растений (черники, брусники, голубики, клюквы) на 24 постоянных пробных площадях и 105 временных пробных площадях и съедобных грибов (белый гриб, лисичка обыкновенная, подосиновик, подберезовик) на 12 постоянных пробных площадях и 36 временных пробных площадях
1341505699	База данных инвентаризации особо ценных и высоковозрастных деревьев города Минска	Содержит сведения об инвентаризации 387 особо ценных и высоковозрастных деревьев г. Минска.
1341505700	База данных мониторинга инвазионных вредоносных видов растений	Содержит сведения о пунктах и результатах наблюдений за состоянием и распространением популяций 15 видов инвазионных растений на 96 постоянных пунктах наблюдений и 10 мониторинговых маршрутах, охвативших 16 видов растений
1341505701	Банк данных комплексного мониторинга естественных экологических систем на ООПТ	Содержит данные комплексного мониторинга естественных экологических систем на территории ББЗ в 4 Национальных парках и 30 заказниках республиканского значения. Общая численность пунктов наблюдения составляет 1226 штук, в том числе повторные исследования проводятся на территории 21 заказника (676 пунктов)
1341001041	База данных локальной сети лесного мониторинга «Минск»	Включает результаты наблюдений за состоянием лесов и лесопарков Минска и его окрестностей, их загрязнением с 1993 по 2015 г. на 100 ППУ ЛСЛМ «Минск»

Окончание табл. 9.1

№ свидетельства	Наименование	Краткое описание
1341001042	База данных локальной сети лесного мониторинга «Новополоцк»	Включает результаты наблюдений за состояние лесов санитарно-защитной зоны вокруг Новополоцкого нефтепромышленного комплекса, их загрязнением с 1992 по 2017 г. на 100 ППУ ЛСЛМ «Новополоцк»
1341001043	База данных литературных и иных информационных источников в области МРМ	Включает более 5 тысяч ссылок и полнотекстовых литературных и иных информационных источников в области мониторинга растительного мира
1341001044	Веб-сайт информационно-аналитического центра МРМ (monitoring.basnet.by)	Содержит информацию о структуре подсистемы НСМОС «Мониторинг растительного мира», направлениях мониторинга растительного мира, а также об основных текущих результатах мониторинговых исследований

Для всех направлений мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экосистем на ООПТ разработаны специальные полевые формы – карточки, в которые заносятся привязки и данные оценки состояния объектов растительного мира или экосистем, полученные на пунктах наблюдений. Карточки хранятся у исполнителей – в подразделениях ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси», ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», а также в лаборатории озероведения УО «Белорусский государственный университет» (г. Минск).

9.2.5. Разработка системы комплексных критериев состояния растительного мира и экосистем ООПТ, прогноз их динамики на основе данных мониторинга отдельных видов и направлений мониторинга

Система мониторинга растительного мира Республики Беларусь формируется из блоков, в значительной степени независимых друг от друга и соответствующих основным типам растительности, образующих соответствующие объекты мониторинга. Методологическое и метрологическое единство информации мониторинга растительного мира достигается на основе:

– общности принципов анализа мониторинговой информации, основанных на единстве природно-территориального зонирования республики;

– общности принципов интегрального анализа мониторинговой информации, основанных на единстве оценочных параметров для различных типов растительности, связанных с потерями биомассы, оценкой разнообразия, фитоценотических и фитохимических параметров качества среды;

– единых принципов построения баз данных для различных типов растительности и отображения мониторинговой информации.

По результатам мониторинговых наблюдений прогноз ежегодно выдается в рамках мониторинга ресурсообразующих видов растений и грибов. Разработанные предварительный и уточненный прогнозы урожайности основных ягодных растений (черники, брусники, голубики, клюквы) и видов ресурсообразующих грибов (белый гриб, подберезовик, подосиновик, лисичка и опенок осенний) передаются Министерству природных ресурсов и охраны окружающей среды. Данные прогнозы используются при корректировке среднемноголетних допустимых объемов заготовок дикорастущих ягод и съедобных грибов и для принятия решений природоохранительными органами о необходимости ограничения допустимых объемов заготовок дикорастущих ягод и определении научно-обоснованных сроков начала сбора ягод и грибов.

Кроме того, периодически вырабатываются прогнозы распространения чужеродных вредоносных (инвазионных) растений, состояния защитных древесных насаждений, популяций охраняемых видов растений (в том числе грибов), зеленых насаждений на землях населенных пунктов. Эти прогнозы включаются в соответствующие аналитические записки, информационные материалы НСМОС.

9.2.6. Разработка методик и новых направлений в области МРМ и КМЭ ООПТ и других правовых актов НСМОС

Сотрудниками ИАЦ МРМ и КМЭ:

– разработаны предложения по внесению изменений и дополнений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14.04.2004 № 412 «Об утверждении Положений о порядке проведения в составе НСМОС в Республике Беларусь мониторинга растительного мира, геофизического мониторинга и использования их данных» (утверждены постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.10.2011 № 1426);

– подготовлена, согласована с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды и утверждена постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 12.10.2012 № 52 «Инструкция о порядке проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь»;

– подготовлена, согласована с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды и утверждена постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 27.07.2009 № 405 «Методика проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь»;

– разработано Положение об информационно-аналитическом центре мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь (утверждено постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 07.07.2004



№ 390, в редакции постановления Бюро Президиума НАН Беларуси от 28.06.2016 № 307).

Внесены изменения и дополнения в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14 июля 2003 г. № 949 «О Национальной системе мониторинга окружающей среды в Республике Беларуси». Разработан и принят нормативный правовой акт «Положение о порядке проведения комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях». Данные документы утверждены постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 21 октября 2015 г. № 884 «Об утверждении Положения о порядке проведения комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях, внесении изменений и дополнений в постановления Совета Министров Республики Беларусь и признании утратившим силу постановления Совета Министров Республики Беларусь от 4 ноября 2008 г. № 1657».

9.2.7. Получение, обобщение и доведение до исполнителей отдельных направлений МРМ новой информации в области данного вида мониторинга НСМОС. Создание и поддержание базы данных литературных и иных информационных источников в области МРМ и КМЭ ООПТ

Выполнение этого направления деятельности обеспечивается путем:

– поиска в электронных средствах информации (электронных журналах, сайтах и т. д.) и анализа информационных материалов по методикам и результатам ведения мониторинга растительного мира;

– выявления литературных источников, относящихся к мониторингу растительного мира, по реферативным журналам и другим источникам информации;

– наполнения каталога и базы рефератов путем сканирования, прямого ввода, получения текстов через интернет и т. п.;

– оценки информационной ценности полученных материалов, их размножения (при необходимости) и рассылки заинтересованным исполнителям в рамках подсистем НСМОС «Мониторинг растительного мира» и «Комплексного мониторинга естественных экологических систем на ООПТ»;

– предоставления всем субъектам мониторинга растительного мира открытого доступа к базам данных мониторинга растительного мира, поддерживаемым ИАЦ, в том числе и создаваемых центром (литературные источники, информация о конференциях, адреса центров мониторинга в странах ближнего и дальнего зарубежья);

– предоставления другим заинтересованным лицам и учреждениям возможности работы с каталогом и базой рефератов публикаций в области мониторинга растительного мира на договорных началах;

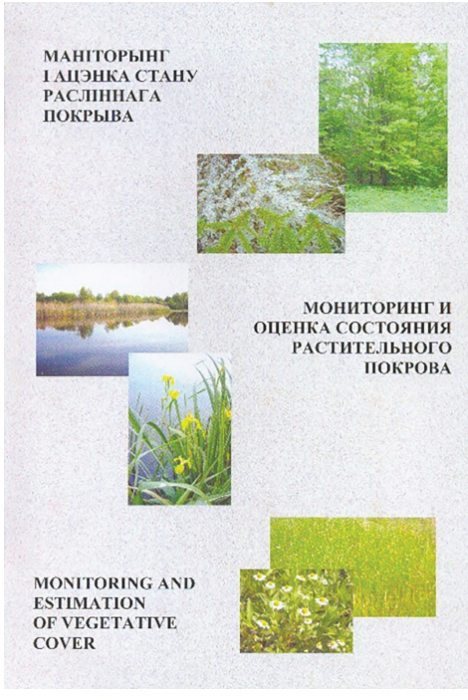
– информационного поиска материалов по международным мероприятиям (конференциям, совещаниям, тренингам, изданиям и т. д.) в области мониторинга растительного мира.

Для описанных выше целей разработана структура и создана база данных литературных и иных информационных источников в области мониторинга растительного мира, которая состоит из собственно литературных источников. В течение функционирования ИАЦ МРМ и КМЭ в постоянном режиме проводилась работа по ее пополнению.

За период функционирования ИАЦ мониторинга растительного мира собрана библиотека, представленная заключительными годовыми отчетами по различным направлениям мониторинга растительного мира, монографиями, сборниками материалов и тезисов конференций, методическими изданиями. Библиотека насчитывает 430 литературных источников, находящихся в фонде ИАЦ МРМ и КМЭ. Электронная база библиотеки создана в формате EXCEL.

При разработке структуры электронной базы учитывался принцип удобства поиска необходимой литературы. Поиск любого литературного источника возможен по разделам АВТОР, НАЗВАНИЕ, ГОД ИЗДАНИЯ, МЕСТО ИЗДАНИЯ, ИЗДАТЕЛЬСТВО, КАТЕГОРИЯ и ТЕМАТИКА. При поиске необходимой литературы используются инструменты «Сортировка» или «Фильтр» («Автофильтр») из главного меню программы EXCEL. Столбцы АВТОР и НАЗВАНИЕ содержат информацию об авторе и названии литературного источника, предполагают сортировку в алфавитном порядке для облегчения поиска известного источника. Каждому литературному источнику присвоена одна из 10 категорий (монография, научная литература, научные труды, автореферат, диссертация, отчет о НИР, периодические издания, правовые документы, сборники, справочники). В столбце ТЕМАТИКА литературные источники распределены по основным научным дисциплинам (География, Химия, Физика, Информационные технологии) и направлениям биологических исследований (Экология, Ботаника, Зоология, Фитопатология, Лесное и Сельское хозяйство).

9.2.8. Подготовка информационных материалов о состоянии растительного мира и экосистем на ООПТ на основе данных мониторинга



Информационные материалы о состоянии растительного мира и экосистем ООПТ постоянно готовятся на основе анализа результатов наблюдений и заключительных годовых отчетов. При этом готовились и публиковались материалы о состоянии растительности для:

– ежегодного экологического бюллетеня «Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений» – *24* (за 2006–2017 гг.);

– ежегодного экологического бюллетеня «Состояние природной среды Беларуси» – *26* (за 2003–2015 гг.);

– периодического издания «Состояние окружающей среды и природопользование в городе Минске» – *4* (за 2001, 2006, 2010, 2014 гг.);

– доклада о состоянии окружающей среды в г. Новополоцке – *1* (за 2012 г.);

– сборников материалов Международных научных конференций «Мониторинг и оценка состояния растительного мира» – *5* (за 1998, 2003, 2008, 2013, 2018 гг.);

Национального доклада «Состояние окружающей среды в Республике Беларусь» – *3* (за 2001, 2005 и 2010 гг.);

– раздела «Растительность» Национального атласа Республики Беларусь – *1*;

– экологического альманаха «Окружающая среда и природные ресурсы Беларуси» – *1.*

Всего сотрудниками ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ по результатам мониторинговых исследований и оценки состояния объектов растительного мира или с их использованием подготовлена и опубликована 191 печатная работа, среди которых методический документ – 1, разделы (главы) в книгах – 2; брошюры – 5; научные статьи в журналах – 19, в сборниках научных трудов – 13; электронные публикации – 12, статьи в материалах научных конференций – 82.

9.2.9. Организация и проведение семинаров, совещаний, конференций и других организационных мероприятий в области МРМ и КМЭ ООПТ

ИАЦ МРМ и КМЭ имеет богатый опыт проведения научно-организационных мероприятий: конференций, совещаний, семинаров и т. п. Прежде всего, это 4 крупные международные научные конференции (в 1998, 2003, 2008 и 2013 гг.).

Первая из этого ряда Региональная международная научно-практическая конференция «Состояние и мониторинг лесов на рубеже XXI века» состоялась в Минске 7–9 апреля 1998 г. Конференция проходила при поддержке Национальной академии наук Беларуси, Министерства лесного хозяйства Беларуси, Белорусского государственного технологического университета. В конференции приняли участие более 150 научных работников и практиков лесного хозяйства из 5 стран региона: Беларуси, Польши, Литвы, России, Украины. Было сделано 139 докладов 220 авторов, которые представляли 42 ведомства, научных и образовательных учреждения, заповедника, национальных парка стран-участниц. Была проведена полевая экскурсия в Столбцовский лесхоз Минского ГПЛХО для ознакомления с лесами, поврежденными в результате урагана и массового размножения короеда-типографа, а также с мероприятиями по преодолению последствий стихийных бедствий в лесах.

28–31 октября 2003 г. на базе Института экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси состоялась II Международная научно-практическая конференция «Мониторинг и оценка состояния растительного покрова». Организаторами конференции выступили: Национальная академия наук Беларуси, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Беларуси, Комитет лесного хозяйства при Совете Министров Республики Беларусь, ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси», УО «Белорусский государственный университет», ЛРУП «Белгослес», ГПУ «Березинский биосферный заповедник». На конференции были представлены 114 докладов от 53 ведомств, учреждений науки, охраны природы и образования, предприятий лесного хозяйства из Беларуси, России, Украины, Литвы, Кыргызстана, Узбекистана, Польши и Великобритании. Участники конференции подвели итоги по изучению состояния растительного покрова, обсудили актуальные проблемы мониторинга лесной, луговой и водной растительности и пути их решения. Значительная часть докладов была посвящена проблемам охраны окружающей среды и использования природных растительных ресурсов. Была проведена полевая экскурсия на полевые объекты мониторинга в Березинский биосферный заповедник;

22–26 сентября 2008 г. на базе Национального парка «Нарочанский» состоялась Международная научная конференция «Мониторинг и оценка состояния растительного мира», посвященная 80-летию Национальной академии наук Беларуси. Финансовая помощь на проведение конференции, выделенная Фондом Центрально-Европейской инициативы, составила 5956 евро.

Организаторами конференции выступали Национальная академия наук Беларуси, ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси»; Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Беларуси; Министерство лесного хозяйства Беларуси; УО «Белорусский государственный университет»; ЛРУП «Белгослес»; ГПУ «Национальный парк «Нарочанский». Научное сопровождение конференции проводили сотрудники Информационно-аналитического центра мониторинга растительного мира. На конференции были представлены 190 докладов 330 авторов от 99 ведомств, научно-исследовательских учреждений, вузов, заповедников и национальных парков Абхазии, Беларуси, Германии, Казахстана, Литвы, Польши, России, Узбекистана, Украины и Чехии. В конференции приняли участие 118 ученых и специалистов. На заседаниях конференции сотрудниками ИАЦ МРМ и КМЭ сделано 10 сообщений (пленарных, секционных), посвященных различным аспектам мониторинга растительного мира.



1998 г.

30 сентября – 4 октября 2013 г. организована и проведена IV Международная конференция «Мониторинг и оценка состояния растительного мира», которая состоялась на базе ГПУ «Национальный парк “Браславские озера”». Конференция была организована с целью подведения и обсуждения итогов работ по изучению состояния растительного покрова обширного региона в центре Европы, выявления наиболее острых экологических проблем, определения путей их решения. Важным направлением работы конференции явилось обобщение результатов мониторинга растительности, обсуждение перспектив, возможностей и проблем его развития и эффективного использования в практике природопользования и охраны окружающей среды. Для участия в конференции прислали свои доклады (156 докладов) 267 авторов из 84 организаций, учреждений и ведомств, научно-исследовательских учреждений,



2013 г.

высших учебных заведений, заповедников и национальных парков Азербайджана, Беларуси, Великобритании, Германии, России, Турции, Украины и Финляндии.

8–12 октября 2018 г. организована и проведена V Международная научная конференция «Мониторинг и оценка состояния растительного мира», которая состоялась на территории Государственного природоохранного учреждения «Национальный парк “Беловежская пуща”». Конференция посвящена 90-летию со дня основания Национальной академии наук Беларуси. Цель данного мероприятия – интеграция и кооперация усилий в области изучения состояния объектов растительного мира, совместное осмысление и выработка дальнейшей стратегии развития этого наукоемкого вида деятельности, имеющего


2013 г.



2018 г.

как научное, так и исключительное практическое значение в условиях тотального антропогенного воздействия и изменения климата. На конференции были представлены 115 докладов 241 автора от 70 организаций и ведомств, научно-исследовательских учреждений, высших учебных заведений, заповедников и национальных парков Абхазии, Беларуси, Казахстана, Республики Сербской, США, России, Турции, Украины и Швеции. Очередная, пятая по счету конференция пройдет в октябре 2018 г. в Национальном парке «Беловежская пуща».

В период с 2011 по 2018 г. совместно с сотрудниками кафедры лесоводства Московского государственного университета леса (Россия) и Белорусского государственного технологического университета организованы и проведены 8 (восемь) Международных обучающих семинаров для студентов, магистрантов, аспирантов, преподавателей и специалистов специальности «Лесное хозяйство» («Лесное дело») на тему «Динамика, состояние и мониторинг лесных экосистем на особо охраняемых природных территориях». Цель проведения – укрепление связей, развитие и расширение отношений между студентами, аспирантами и преподавателями специальности «Лесное хозяйство» («Лесное дело») ведущих вузов и академий наук Беларуси и России путем научного сотрудничества для обмена опытом, содействия учебному процессу и практической реализации научных разработок по приоритетным направлениям, которые представляют взаимный интерес.

В рамках партнерства при реализации местной инициативы «Создание регионального лесного экологического образовательного центра в Лидском районе Гродненской области» в рамках проекта № 81657 «Содействие переходу

Республики Беларусь к “зеленой” экономике», финансируемого Европейским союзом и реализуемого Программой развития ООН в Республике Беларусь, на базе ГЛХУ «Лидский лесхоз» организованы научно-практические и обучающие семинары:

1. Для лесничих опытных лесничеств и работников, ответственных за проведение лесной сертификации в лесхозах Гродненского ГПЛХО на тему: «Особенности экологически ориентированного лесного хозяйства и лесной сертификации в Беларуси» (1 марта 2017 г.).

2. Для лесничих, их помощников и работников ГЛХУ «Лидский лесхоз» на тему: «Сохранение биологического разнообразия в практике лесохозяйственной деятельности» (3 марта 2017 г.).

3. Для преподавателей учреждений общего среднего образования г. Лиды по вопросам экологического образования школьников (11 апреля 2017 г.).

4. Для преподавателей учреждений дополнительного образования экологической направленности и школьных лесничеств г. Лиды с проведением мастер-класса по подготовке поделочной и сувенирной продукции (12 апреля 2017 г.).

5. Для популяризации регионального лесного экологического образовательного центра «Парк “Горни”» среди природоохранных учреждений, туристических организаций и агроусадеб Лидчины (12 мая 2017 г.).

6. Открытие регионального лесного экологического образовательного центра в Лидском районе Гродненской области (4 мая 2017 г.).

9.2.10. Пропаганда и популяризация работ в области МРМ и КМЭ ООПТ

Результаты оценки состояния растительности и экосистем особо охраняемых природных территорий методами мониторинга представлялись средствам массовой информации (газеты, радио, телевидение, интернет) в виде интервью и публикаций:

– публикации в периодической печати (газеты: «Белорусская лесная газета», «Народная газета», «Советская Беларусь», «Республика», «Веды», «Навука», «Республика», «Комсомольская правда», «Беларускі час», «Лесная новь», «Наша слова», «Беларуская думка», «Минский курьер», «Коммерческий курьер», «Городокский вестник», «Лідская газета», «Вечерний Гродно»; журналы: «Лесное и охотничье хозяйство», «Техника без опасности», «Родная природа», «Дикая природа», «Транспортный вестник», «Таймер» – 49;

– публикации на интернет-сайтах – 43;

– интервью на радио и телевидении (Белорусское телевидение: программы «Утро республики», «Новости», «Бритва Оккама», «Равновесие: среда обитания», «Экологический мониторинг», «Свое дело», «Лад», «Радиофакт», «Телебарометр», «Твой город», «Места силы»; национальное телевидение, телеканалы «Мир», ОНТ, СТВ, Лида ТВ, Новости Витебщины; радиостанция «Радзіма» – 43;

Участие в совещаниях, семинарах, конференциях с целью популяризации мониторинговых исследований (в Беларуси, России, Украине, Польше, Финляндии и др.) – 58;

Кроме того, специалисты ИАЦ МРМ и КМЭ регулярно готовят официальные заключения на проекты законодательных, нормативных правовых и технических нормативных правовых актов. Например, редакции законодательных актов (законы Республики Беларусь «О растительном мире», «Об охране окружающей среды», «Об особо охраняемых природных территориях»), постановления Совета Министров, ТКП, ТНПА и прочие. Всего за годы существования дано таких заключений – 39;

Информация о выполнении поручений и обращений республиканских органов государственного управления и организаций – 156.

9.2.11. Создание и сопровождение интернет-сайта ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ

Существующий интернет-сайт ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ (http://monitoring.basnet.by) содержит информацию о структуре подсистемы НСМОС «Мониторинг растительного мира», направлениях мониторинга растительного мира, а также об основных текущих результатах мониторинговых исследований.

Структура сайта и характер открытой информации, представляемой на нем, согласованы с ГИАЦ НСМОС. Разработаны форма и режим пополнения информации на сайте со стороны исполнителей видов и направлений мониторинга растительного мира. В соответствии с постановлением бюро Президиума НАН Беларуси от 22.09.2006 № 455 «Об официальных интернет-сайтах

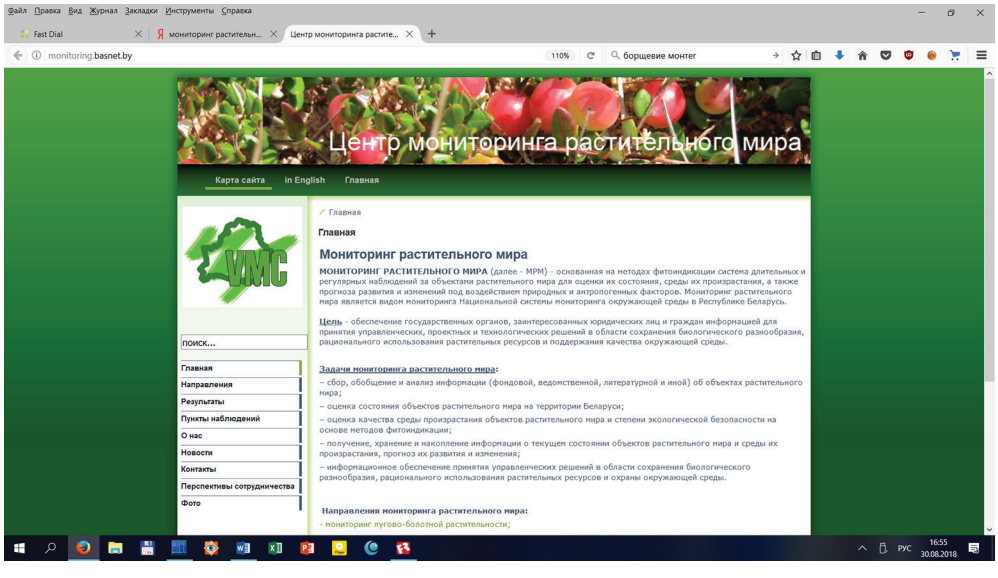


Рис. 9.2. Домашняя страница интернет-сайта ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ

НАН Беларуси и организаций, находящихся в ее ведении» ежегодно проводится работа по насыщению интернет-сайта ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ (рис. 9.2). Пополнение интернет-сайта текущей информацией проводится регулярно в разделе «Новости».

9.3. Перспективы развития ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ

В перспективе деятельности ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ:

– завершение формирования сетей наблюдений по всем направлениям мониторинга растительного мира,

– развитие методов прогнозирования на основе данных мониторинга,

– организация более тесного взаимодействия с потребителями мониторинговой информации,

– вовлечение в международный информационный обмен и гармонизация направлений и методик мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экосистем с применяемыми в странах Европы,

– интеграция сетей наблюдения, методик и критериев оценки состояния объектов мониторинга различных направлений мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экосистем ООПТ с другими элементами НСМОС (прежде всего, мониторинг лесов, мониторинг животного мира, мониторинг поверхностных вод);

– расширение технических возможностей и привлечение современных полевых методик с использованием приборов и оборудования нового поколения для оценки состояния растений и их сообществ, включая методы дистанционного зондирования со спутников Земли и беспилотных летательных аппаратов.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА И ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА ЗА 20 ЛЕТ НАБЛЮДЕНИЙ

Работы по МРМ проводятся в Беларуси с 1998 г. За этот период разработаны и приняты правовые и нормативные технические акты, регулирующие порядок функционирования мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь. Создан информационно-аналитический центр мониторинга растительного мира. Для обеспечения сбора, обработки, анализа и предоставления данных разработаны порядок и механизмы информационного обмена в рамках МРМ и НСМОС.

Проведение МРМ Правительством страны возложено на НАН Беларуси (Положение о порядке проведения в составе НСМОС мониторинга растительного мира и использования его данных (пост. СМ РБ от 14.04.2004 № 412 в редакции постановления СМ РБ от 25.10.2011 № 1426)). Инструкцией о порядке проведения мониторинга растительного мира в составе НСМОС (постановление Бюро Президиума НАН Беларуси от 12.10.2012 № 52) установлены порядок проведения работ по МРМ в рамках НСМОС, количество и места расположения пунктов наблюдений, технология работ по его организации и проведению, перечень обязательных параметров и периодичность наблюдений, определены организации, осуществляющие МРМ, порядок и сроки предоставления мониторинговой информации. Методика проведения МРМ утверждена постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 27.07.2009 № 405.

Мониторинг растительного мира – основанная на методах фитоиндикации система длительных и регулярных наблюдений за объектами растительного мира для оценки их состояния, среды их произрастания, а также прогноза развития и изменений под воздействием природных и антропогенных факторов. Цель МРМ – обеспечение государственных органов, заинтересованных юридических лиц и граждан информацией для принятия управленческих, проектных и технологических решений в области сохранения биологического разнообразия, рационального использования растительных ресурсов и поддержания качества окружающей среды.

Объектами МРМ являются дикорастущие растения, образованные ими популяции, растительные сообщества или насаждения, находящиеся в их естественной среде произрастания (за исключением лесов), а также выращиваемые и используемые в целях озеленения и иных средообразующих, водо-

охранных, защитных целях (за исключением культивируемых сельскохозяйственных и декоративных растений).

МРМ проводится на землях всех категорий, на которых в естественной среде произрастают растения, образованные ими популяции, растительные сообщества или насаждения. Леса не являются объектом МРМ. Проведение мониторинга лесов возложено на Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь.

Мониторинг растительного мира проводится по 7 направлениям:

– мониторинг луговой и лугово-болотной растительности;
– мониторинг водной растительности;
– мониторинг охраняемых видов растений и грибов;
– мониторинг ресурсообразующих видов растений и грибов;
– мониторинг инвазионных видов растений;
– мониторинг защитных древесных насаждений;
– мониторинг зеленых насаждений на землях населенных пунктов.

Мониторинг луговой и лугово-болотной растительности (МЛБР) – система комплексных наблюдений, оценки и прогнозирования состояния и развития травяных сообществ и среды их произрастания. Мониторинговые наблюдения проводятся с 2000 г. Сеть пунктов МЛБР состоит из 112 КУ с 530 ППП.

Основные тенденции и выводы, полученные по результатам МЛБР сводятся к следующему.

Происходит сокращение площадей кормовых угодий: только за последние 12 лет площадь лугов в стране сократилась на 552,1 тыс. га, или на 16,8 %. Эта тенденция развивается на протяжении десятилетий, за исключением периодов 1986–1988 и 1998–2005 гг., когда в категорию лугов перешли значительные площади низкопродуктивной пашни.

На лугах и открытых болотах активно распространяется древесно-кустарниковая растительность. За 2011–2015 гг. она распространилась на 230,2 тыс. га, или 29,9 %. Если в период формирования сети МЛБР (2001–2005 гг.) 90 из 112 КУ были свободны от древесно-кустарниковой растительности, а на остальных КУ ее доля не превышала 10 % площади, то к 2017 г. чистых от древесно-кустарниковой растительности КУ осталось только 26; 28 КУ заняты деревьями и кустарниками на 30–60 %, а 4 – на 90–100 %. Особенно активно вытесняется луговая травянистая растительность на суходолах и в долинах малых рек.

Расширяется бурьянизация лугов и экспансия рудералов (сорных растений – бодяков, осотов, полыни обыкновенной, купыря лесного и т. д.), в том числе инвазионных видов (борщевика Сосновского, золотарника канадского, колючеплодника шиповатого, люпина многолистного и др.). Бурьянизацией травостоев охвачено более 80 % КУ. На 15 из них бурьянистые виды трав доминируют, занимая более 50 % площади.

Наблюдается рост надземной фитомассы сообществ, прежде всего, за счет бурьянизации травостоев (в среднем на 6,9 % за год). Наибольший средний урожай надземной фитомассы естественных травяных сообществ в Гомельской (69,3 ц/га) и Могилевской (61,9 ц/га сена) областях. Наивысшей продуктивностью (100–200 ц/га и более) выделяются болотистые и рудеральные сообщества. Из ценных в кормовом отношении лугов наиболее продуктивны сообщества ассоциаций *Phalaridetum arundinaceae* (двукисточниковое – в среднем 96,6 ц/га), *Alopecuretum pratensis* (луголисохвостное – 60,3 ц/га), *Festucetum arundinaceae* (тростниковидноовсяницевое – 58,3 ц/га), *Bromopsidetum inermis* (безостокострецовое – 58,0 ц/га), *Dactylidetum glomeratae* (сборноежовое – 48,3 ц/га) и т. д.

В то же время обедняется видовой состав травостоев, ухудшаются их биохимические показатели и кормовые достоинства. Начинают преобладать травостои низкой (III класс) и средней (II класс) кормовой ценности. Первоклассные настоящелуговые, остепненные, частично сыролуговые и болотистые сообщества встречаются редко, распространены неравномерно, чаще у населенных пунктов, и в большинстве своем они сильно деградированы. Из ценных в наилучшем состоянии находятся травяные сообщества ассоциаций *Phalaridetum arundinaceae*, *Alopecuretum pratensis*, *Beckmannietum erucifirmis* и др., формирующиеся в аллювиальных условиях. В наибольшей степени они представлены в Гомельской области (50 % от всей их площади по стране) в поймах Днепра, Сожа, низовьях Березины. Резко снижается присутствие (до полного выпадения из травостоя) ценных кормовых видов (клеверов, люцерн, чин болотной и луговой, лисохвоста лугового, мятликов болотного, узколистного и лугового, овсяницы луговой, полевицы гигантской и др.).

Отмечается деградация низинных лугов (г. о. пастбищ) на мелиорированных минеральных и слабо оторфованных почвах в Полесской, Неманской, Полоцкой и Нарочано-Вилейской низинах, в долинах Птичи, Свислочи и других рек.

Нарастает угроза существованию ряда редких и уникальных видов трав, редких, уникальных и хозяйственно ценных травяных сообществ, прежде всего, ксеромезофильных: *Phleetum phleoidis* (степнотимофеевковых), *Poetum angustifoliae* (узколистномятликовых), *Caricetum praecocis* (раннеосоковых), *Bromopsidetum inermis* и других, находящихся в наибольшем контакте с древесно-кустарниковой растительностью.

Данные об экологическом состоянии луговой и лугово-болотной растительности свидетельствуют о значительной дифференциации уровней накопления тяжелых металлов и радионуклидов в травостоях долинно-пойменных сообществ в зависимости от их территориальной приуроченности и видовых особенностей трав. Уровень техногенного загрязнения лугов у крупных индустриальных центров весьма существенен. Отмечено превышение над фоновым содержанием (Березинский биосферный заповедник) в десятки раз содержания ряда тяжелых металлов (никеля, кобальта, ванадия, меди, свинца и др.)

в травостоях на территории Минска, части Минского района, в окрестностях Могилева и Новополоцка.

Основные факторы, негативно влияющие на структуру, состояние, продуктивность сообществ и кормовые достоинства травостоев:

– снятие или ограничение сенокосно-пастбищного режима использования угодий;

– разрастание древесно-кустарниковой растительности;

– бурьянизация травостоев;

– нерегламентированный выпас скота;

– отсутствие ухода за угодьями.

Именно нарушение традиционного сенокосного и сенокосно-пастбищного режимов ведет к бурьянизации и зарастанию деревьями и кустарниками всех категорий лугов – суходольных, низинных, пойменных. Разница лишь в видах растений-экспансионистов.

Полученные данные о структуре растительного покрова лугов, травяных пустошей и болот, динамике флористического состава и продуктивности сообществ в различных регионах и экологических условиях важны для организации рационального использования кормовых ресурсов, прогнозирования развития луговой растительности, совершенствования системы охраны растительных объектов и экосистем. Экологическое состояние травостоев и луговых почв заставляет с большим вниманием относиться к процессам техногенного изменения природной среды и требует организации системы специального экогеохимического контроля на сенокосах и пастбищах.

По результатам многолетних геоботанических исследований и мониторинговых наблюдений за луговой и лугово-болотной растительностью:

– разработаны хозяйственная типология и мероприятия по оптимизации, охране и рациональному использованию кормовых угодий Беларуси;

– разработан прогноз развития данного типа растительности для Брестской области;

– составлен каталог (1078 видов) луговых растений: 427 видов ценных кормовых растений, 89 – пищевых, 151 – лекарственных, 48 – ядовитых, 111 – медоносных, 37 – декоративных, 27 – технических, 72 – водоохранных, 64 – почвоохранных, 115 охраняемых в международном плане; 128 включенных в Красную книгу Республики Беларусь;

– издана монография «Научно-методические основы мониторинга луговой и лугово-болотной растительности Беларуси» (2015);

– подготовлена аналитическая записка с предложениями о состоянии естественных сенокосов и пастбищ, адресованная Минсельхозпроду.

Мониторинг водной растительности (МВР) – система регулярных наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния высших водных растений и среды их обитания под воздействием природных и антропогенных факторов. Объектами МВР являются высшие водные растения, их сообщества в водоемах (озерах, водохранилищах) и водотоках (реках) и среда их произрастания.

В современной аквафлоре Беларуси насчитывается 183 вида высших (сосудистых) растений, в числе которых 16 редких и исчезающих видов, занесенных в Красную книгу; 52 вида нуждаются в профилактической охране; 34 вида являются хозяйственно ценными ресурсообразующими. В озерном фонде республики известно 59 озер, являющихся местами произрастания редких видов растений, внесенных в Красную книгу Республики Беларусь. Из общего числа озер, в которых произрастают охраняемые виды, 29 водоемов находятся в пределах ООПТ, 30 водоемов нуждаются в охране.

Сеть пунктов наблюдений за водной растительностью включает 46 КУ на озерах, 5 – на водохранилищах и 47 – на 22 реках.

На основе анализа образцов растений, донных отложений и воды, отобранных на КУ, схем зарастания озер и участков рек дана характеристика ВВР и среды ее обитания (видовой состав, биомасса, химический состав растений, донных отложений и воды). Определен ресурсный потенциал водной растительности, оценено состояние водных экосистем. Выявлены угрозы состоянию водоемов, разработаны предложения по регулированию и минимизации негативной антропогенной нагрузки на водные экосистемы. Подготовлена информация о развитии ВВР, о редких, исчезающих и реликтовых растениях, зарастании пляжей. РУП «Институт рыбного хозяйства» представлены материалы оценки кормовой базы рыб.

Многолетние наблюдения за состоянием ВВР и среды ее обитания в рамках НСМОС позволили выявить ряд проблем, связанных с изменением качественных и количественных характеристик водной растительности, антропогенным загрязнением и эвтрофированием водной среды.

Полученные данные позволяют сделать следующие выводы о влиянии природно-климатического фактора на развитие водной растительности:

– многолетние циклические изменения климата определяют количественное развитие макрофитов, но не влияют на видовой состав аквафлоры;

– теплые маловодные годы (1999, 2002, 2010 гг.) характеризуются более интенсивным развитием растительности. В составе подводной растительности широкое распространение получают рдесты и растения с плавающими листьями. В надводной растительности наблюдается расширение полос зарослей и биомассы доминирующих видов в тростниково-камышовых ассоциациях. На мелководьях и высыхаемой литоральной зоне озер зафиксированы увеличение площади и биомассы зарослей околоводных растений (ситняга, осок и др.);

– в холодные многоводные годы (1998, 2001, 2004, 2017 гг.) при развитии надводной растительности отмечено относительное сокращение площади зарастания подводных растений. На фоне затяжной, дождливой весны и повышенной мутности воды происходит запаздывание вегетации (до 1 недели) подводных растений и растений с плавающими листьями;

– в годы с экстремально теплыми зимами, с непродолжительным периодом ледостава (2005, 2006, 2007 гг.) отмечено опережение в развитии подводной растительности и растений с плавающими листьями над воздушно-водной.

Фаза цветения у первых наступала на 1–2 недели раньше по сравнению со среднемноголетними датами;

– в свете глобального изменения климата следует ожидать, что рост температуры воздуха приведет к увеличению теплозапаса озер и проявится в увеличении продолжительности периода вегетации макрофитов за счет смещения сроков весенней и осенней циркуляции, увеличении прогрева водной массы в безледный период.

Основными причинами антропогенных изменений растительного мира озер и рек Беларуси являются воздействие гидротехнического строительства, осушительной мелиорации, объектов промышленного и сельскохозяйственного производства, селитебных территорий и рекреации, изъятие ресурсов. Антропогенное воздействие ведет к изменениям в составе и развитии ВВР: появлению монодоминантных зарослей из устойчивых к изменению условий среды видов, увеличению биомассы первичных продуцентов или сокращению площади распространения и биомассы водных растений, снижению биомассы автотрофных организмов.

Особую роль играет загрязнение водной растительности тяжелыми металлами, нефтью и нефтепродуктами. Основные водосборные территории Беларуси по содержанию тяжелых металлов различаются на статистически значимом уровне. Озерные макрофиты в среднем отличаются повышенным содержанием цинка, циркония и ванадия, речные – содержат больше титана, хрома, меди и никеля, а растения водохранилищ выделяются самыми низкими концентрациями всех элементов. Среди формаций растений наиболее высокой концентрацией всех микроэлементов отличаются погруженные макрофиты.

В целом в связи со спадом производства в постсоветский период, реализацией водоохранных мероприятий на водосборах в последние десятилетия наблюдается позитивный процесс деэвтрофирования, сопровождаемый увеличением площади и глубины распространения водной растительности, увеличением ее продуктивности.

Мониторинг охраняемых видов растений и грибов (МОВР). Важнейшей задачей сохранения биоразнообразия и генофонда страны является охрана редких и исчезающих организмов. Изучение тенденций динамики их популяций является основной частью *мониторинга охраняемых видов растений и грибов*.

На 01.01.2018 сеть мониторинга охраняемых видов растений составляет 269 ППН, на которых проведена оценка жизненности 122 видов охраняемых растений и грибов.

При закладке пунктов наблюдений жизненное состояние большинства популяций характеризовалось как «среднее» (49 % популяций) или «высокое» (24 %). Экологическая ситуация в большинстве местообитаний оценивается как нормальная, и негативные воздействия на состояние объектов мониторинга проявляются в слабой или умеренной степени, при которых хотя и возникают

предпосылки постепенной деградации популяции, но при снятии фактора угрозы возможно ее восстановление. У 18 % наблюдаемых популяций жизненное состояние характеризуется как «низкое», а у 8 % как «критическое», где из-за негативных воздействий антропогенного и природного характера имеет место угроза их утраты.

При повторных наблюдениях отмечено, что большинство популяций охраняемых растений либо сохраняются в границах и состоянии, выявленных при первичных обследованиях, либо популяционные процессы характеризуются негативной динамикой. Значительное увеличение площади, занимаемой популяциями, или усиление их позиций в фитоценозе отмечено только в местонахождениях, где проведены специальные мероприятия по оптимизации среды их произрастания.

За последние два десятилетия утрачены или находятся в критическом состоянии на грани исчезновения популяции 18 видов сосудистых растений, утрачены местонахождения 1 вида мохообразных и 1 вида лишайников. Для некоторых из названных видов (бодяк серый, болотноцветник щитолистный, лептогиум тонкий, меркия ирландская, пузырник судетский, сверция (трипутник) многолетняя) утраченные местонахождения были единственными достоверно известными или последними сохранившимися местами произрастания на территории Беларуси. Пять популяций, включенных в сеть мониторинга, уничтожены в результате хозяйственного освоения территории.

Основными причинами ухудшения жизненности популяций являются:

– природные смены фитоценозов, которые, в том числе, вызваны или усилены в последние десятилетия изменением режима землепользования (прекращением кошения травостоя и выпаса скота и, как следствие, зарастание экотопов древесно-кустарниковой растительностью и плотнодерновинными злаками);

– рубки лесов (в том числе старовозрастных);

– рекреационная нагрузка;

– изменение гидрологического режима местообитаний (в том числе в результате деятельности бобров);

– повреждение дикими копытными животными;

– изменение режима пользования водоемов (аренда).

Очевидно, что необходимы специальные меры по оптимизации условий среды произрастания редких и исчезающих видов, которые ограничены в своем распространении из-за их слабой конкурентоспособности. Результаты наблюдений за состоянием конкретных популяций редких видов на сети пунктов наблюдений НСМОС позволили создать нормативную и методическую базы для реализации вопросов сохранения редких и исчезающих видов растений в технических кодексах установившейся практики в форме «Планов действий по сохранению видов дикорастущих растений и диких животных, включенных в Красную книгу Республики Беларусь».

Разработаны и утверждены решением коллегии Минприроды 36 Планов действий по сохранению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений для их практической реализации. Одной из проблем остается отсутствие должного контроля и авторского надзора за выполнением включенных в Планы действий природоохранных мероприятий, а также отсутствие правовой ответственности за нереализацию землепользователями включенных в планы мероприятий.

Мониторинг ресурсообразующих видов растений и грибов (МРВР) – система наблюдений, оценки и прогнозирования состояния ресурсов дикорастущих хозяйственно ценных видов растений и грибов.

Основными ресурсообразующими видами растений в Беларуси являются брусника обыкновенная, голубика топяная (болотная), клюква болотная, черника обыкновенная; среди грибов – белый гриб, подберезовик, подосиновик, лисичка обыкновенная, опенок осенний. Сеть мониторинга ресурсообразующих видов ягодных растений включает 24 ППН и 105 ВПП; съедобных грибов – на 12 ППН и 36 ВПП. Регулярно проводится анализ сведений по урожайности дикорастущих ягод и съедобных грибов.

Показано, что колебания плодоношения лесных ягодных растений обусловлены, прежде всего, погодно-климатическими условиями в период закладки урожая. На Полесье в результате увеличения частоты поздневесенних заморозков и понижения температур весной до –5...–7 °С все чаще оказываются поврежденными до 30–70 %, а местами – до 80–100 % генеративных органов (почек, бутонов, цветков, завязей) черники обыкновенной, в меньшей степени – клюквы болотной, голубики топяной, брусники обыкновенной. Отмечается также подмерзание листьев, побегов и нарушение процесса цветения ягодников, что ведет к резкому снижению урожая ягод.

Засухи, в последние годы особенно часто наблюдаемые на юге страны в летний период, отрицательно сказываются на развитии брусники обыкновенной, сокращая проективное покрытие ее зарослей. Резкие колебания температур в зимний период ухудшают условия перезимовки растений. Поздневесенние заморозки повреждают до 40–90 % генеративных органов брусники, резко снижая продуктивность ягодников. В результате аномально высоких температур и дефицита почвенной влаги в летний период происходит осыпание до 30–70 % цветков и завязей брусники, уменьшение размеров ягод и их досрочное созревание. Понижение уровня грунтовых вод ухудшает условия закладки цветочных почек для урожая будущего года.

Клюква болотная сильно страдает от дефицита влаги, в том числе обусловленного общим понижением уровня грунтовых вод из-за потепления климата. В ряде мест, прежде всего на юго-востоке Беларуси, проективное покрытие клюквенников резко снижается, а освободившиеся площади занимают голубика, багульник болотный, подбел обыкновенный, другие растения.

За период наблюдений по всем ресурсообразующим видам ягодных растений наиболее урожайными были 2012 и 2013 гг. Хуже всего ягодники

плодоносили в 2007 г. Низкий урожай у черники отмечен в 2006, 2009, 2014 и 2017 гг., клюквы – в 2010 и 2011; брусники – в 2006, 2010, 2014, 2016; голубики – в 2010, 2014, 2015 гг.

Мониторинг грибных угодий в лесах Беларуси показал, что наиболее благоприятными для плодоношения всех видов грибов оказались 2012 и 2017 гг. Самые высокие средние урожаи грибов отмечены в 2012 г.: белого гриба (53 кг/га) в Брестской области, подберезовика (97 кг/га) и опенка осеннего (89 кг/га) в Могилевской, подосиновика (38 кг/га) и лисички (133 кг/га) в Витебской. Низкими показатели плодоношения у всех ресурсообразующих видов съедобных грибов были в 2007 г.

По результатам наблюдений ежегодно к началу сезона заготовок готовится и направляется в Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь оперативный прогноз урожайности ягодных растений (черники, брусники, клюквы и голубики) и грибов (белый гриб, подберезовик, подосиновик, лисичка) с рекомендациями по установлению ограничений. Прогнозные данные по урожайности ягодников и плодоношению грибных угодий используются при корректировке допустимых объемов и сроков начала промысловых заготовок пищевых видов ягодных растений и съедобных грибов.

Наблюдения показали, что местами сборщиками грибов (прежде всего лисички) нарушается до 10–20 % подстилки, что запрещено Лесным кодексом Республики Беларусь и впоследствии отрицательно влияет на плодоношение макромицетов. При выборочном обследовании ягодников в местах массовых заготовок ягод значительных повреждений кустарничков не выявлено.

Мониторинг инвазионных видов растений (МИВР) – система регулярных наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния и распространения инвазионных видов растений, создающих угрозу жизни или здоровью граждан, сохранению биологического разнообразия, причиняющих вред отдельным отраслям экономики, а также среды их произрастания. Это направление МРМ на территории Республики Беларусь развивается с 2011 г. К настоящему времени заложено 96 пунктов наблюдений за растениями 16 видов.

Результаты наблюдений указывают на расширение их экспансии, увеличение числа популяций и занимаемых ими площадей. Это характерно, прежде всего, для наиболее опасных инвазионных видов, хотя имеет видовые особенности, темпы и географическую специфику.

К настоящему времени на территории Беларуси выявлены около 5 тысяч мест произрастания гигантских борщевиков (борщевик Сосновского, борщевик Монтегацци) общей площадью свыше 3 тыс. га. Их ареал на территории Беларуси охватывает, прежде всего, северную и центральную часть страны. Основные центры их распространения приходятся на Браславский, Ушачский и Витебский районы Витебской области Беларуси. В центре Беларуси борщевик наиболее часто встречается в Минском и Логойском районах.

В последние годы наблюдается замедление темпов распространения гигантских борщевиков в Беларуси. После принятия и реализации мер по борьбе

с ними в 2014–2016 гг. произошло сокращение площади их распространения, особенно в Минском, Витебском районах. Однако в последние 2 года при снижении активности мероприятий по борьбе с гигантскими борщевиками, в ряде регионов отмечается не только восстановление популяций, но и активное их расширение. Особенностью современного этапа экспансии является появление большого числа мелких популяций на фоне сокращения крупных в условиях проведения мероприятий по ограничению распространения борщевика. Условный показатель средней площади одного места произрастания борщевика с 2014 по 2017 г. снизился на 6 %.

Расширение площади земель, занимаемых гигантскими борщевиками, отмечено в Ушачском, Волковысском, Слонимском, Вилейском, Воложинском, ряде других районов страны. На землях, где мероприятия проводятся систематически и в полном объеме, в настоящее время наблюдается сокращение площадей, занимаемых борщевиком, на 10–20 %, а в отдельных местах на 50–70 % и более.

Инвазионные золотарники (золотарники канадский и гигантский) за пределами мест культивирования уже занимают более 500 га земель и зарегистрированы почти в 2 тысячах мест произрастания. Экспансия золотарника в Беларуси наиболее четко проявляется в центральной части страны, где центрами расселения является ряд районов Минской области: Минский, Смолевичский, Червенский, Пуховичский, Логойский и др. Площади отдельных популяций этих растений достигают 15–20 га и более. Наиболее крупные популяции зарегистрированы в Минском, Смолевичском, Молодечненском, Червенском районах, в г. Минске.

За период 2014–2017 гг. общая площадь распространения золотарника на территории Беларуси возросла на 9,7 %, а число зарегистрированных мест произрастания – на 21 %. Однако средняя условная площадь одного места произрастания золотарников сократилась на 10,7 %. Это свидетельствует о том, что значительное число мест произрастания являются новыми, молодыми, небольшой площади. Следовательно, в настоящее время экспансия золотарников происходит весьма активно.

Эхиноцистис лопастной выявлен почти в 1 300 местах произрастания, где он распространился на общей площади около 135 га. Наибольшее количество местонахождений эхиноцистиса лопастного зарегистрировано в Витебской (24,3 % от их общего количества), а максимальная площадь распространения (51,9 га, или 38,5 % от общей площади в республике) – в Гомельской области. Основные территории распространения этого инвазионного вида приходятся на поймы рек и мелиорированные земли. Широко распространен эхиноцистис в поймах Днепра, Березины, Припяти и их притоков. Отмечено начало экспансии этого вида в пойме р. Неман.

Мониторинговые наблюдения показывают активную экспансию эхиноцистиса, что наиболее выражено на востоке страны. Наблюдается расширение экспансии за счет новых молодых и более мелких популяций, число которых

только за период 2014–2017 гг. возросло на 36,4 %, а их суммарная площадь – на 11,2 %. Это свидетельствует об активном расширении экспансии эхиноцистиса, распространяющегося большим числом мелких популяций.

Клен ясенелистный зарегистрирован на общей площади 342,5 га и представлен более чем 4,1 тыс. мест произрастания. Значительное (на 58,6 %) увеличение площади его произрастания относительно начального периода наблюдений обусловлено выявлением большого числа новых мест произрастания. Прежде всего, это касается восточных районов страны, пострадавших после аварии на ЧАЭС в 1986 г. На этой территории активная экспансия клена наблюдается на землях отселенных населенных пунктов, бывших сельхозугодьях, в поймах рек. Наиболее крупные популяции (до 5–6 га) выявлены в Славгородском районе Могилевской области. На остальной территории страны некоторое расширение площадей, занимаемых кленом ясенелистным, наблюдается под ЛЭП, в полосах отвода у автомобильных и железных дорог. Однако в целом скорость экспансии здесь незначительна.

Робиния лжеакация довольно широко представлена на территории страны. Наиболее многочисленные насаждения этого вида приходятся на придорожные земли и участки, примыкающие к старинным усадебным паркам. Центры распространения вида приходятся на Брестский, Малоритский, Пинский, Добрушский, Гомельский, Жлобинский, Светлогорский и некоторые другие районы Полесья. На территории Гомельской области уже встречаются популяции, занимающие площадь до 20 га.

Наблюдения за динамикой популяций вида позволяют предположить, что значительного расширения его распространения следует ожидать, прежде всего, в южных районах, где условия среды более благоприятны для этого дерева. В крайних юго-западных районах плотность произрастания робинии лжеакации может возрасти примерно на 15–20 %. Существенное возрастание плотности популяций робинии может произойти вдоль железных дорог и в поймах рек Березина, Сож и Днепр на территории Бобруйского, Жлобинского, Гомельского, Буда-Кошелевского и Добрушского районов Гомельской области, а также Пинского, Лунинецкого, Столинского районов Брестской области.

Среди прочих инвазионных видов растений, не входящих в настоящее время в список наиболее опасных, сеть мониторинга включает недотрогу железистую (*Impatiens glandulifera Royle*), мелколепестничек канадский (*Conyza canadensis* (L.) Cronq.), рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br.), элодею канадскую (*Elodea canadensis* Michx.), череду олиственную (*Bidens frondosa* L.), подсолнечник клубненосный (*Helianthus tuberosus* L.) и др. Следует отметить существенное увеличение площади распространения недотроги железистой – в 2,3 раза за 2014–2017 гг. Однако незначительное количество пунктов наблюдений в целом не позволяет в настоящее время получить достаточно полную картину их распространения и динамики, что затрудняет разработку прогноза экспансии этих видов.

В целом можно заключить, что основную угрозу территории Беларуси в северном и центральном регионах в ближайшем будущем могут представлять, прежде всего, гигантские борщевики. Экспансию эхиноцистиса лопастного и робинии лжеакации следует ожидать из региона Припятского Полесья, а также отдельных восточных районов страны. Основную угрозу распространения золотарника представляют территории центральной части Беларуси.

Мониторинг защитных древесных насаждений (МЗДН) – система регулярных наблюдений за состоянием защитных древесных насаждений (вне лесного фонда) для оценки их соответствия целевому назначению, прогноза изменений их биологических и функциональных характеристик под воздействием природных и антропогенных факторов и разработки рекомендаций по их эксплуатации. Наблюдения проводятся в защитных древесно-кустарниковых насаждениях вдоль автомобильных и железных дорог, а также на землях сельскохозяйственного назначения. Мониторинг защитных древесных насаждений проводился в Республике Беларусь в период с 2007 по 2010 и с 2014 по 2017 г.

В 2014–2017 гг. проведена оценка состояния защитных древесных насаждений вдоль автомобильных дорог различных категорий на 29 КУ общей протяженностью около 80 км, при этом ежегодно оценивалось около 20 тыс. деревьев 18 древесных пород. Наблюдения за защитными насаждениями на землях сельскохозяйственного назначения проведены на 146 КУ в 13 административных районах. В совокупности ежегодно оценивалось от 2,5 до 5,5 тыс. деревьев 13 древесных пород.

Оценка состояния защитных древесных насаждений вдоль автомобильных дорог показала, что основной причиной ухудшения состояния придорожных насаждений является техногенное загрязнение почвы и атмосферы компонентами противогололедных реагентов на основе хлорида натрия, используемыми в зимний период, в сочетании с комплексом других негативных факторов: выбросов от передвижных источников загрязнения, экотонного эффекта для растущих деревьев после расширения трасс дорог при ее реконструкции, проведенных санитарных или прочих рубок, интенсивной рекреации и др. Использование поваренной соли в качестве противогололедных реагентов, в особенности с превышением предельных норм в сочетании с другими негативными факторами, неизбежно ведет к ослаблению и деградации придорожных экосистем. Анализ загрязнения придорожных территорий комплексом тяжелых металлов и компонентов противогололедных реагентов показал, что в лесах происходит долговременное накопление этих элементов и формируются градиенты их содержания в почве и фитомассе.

Установлено, что состояние придорожных насаждений зависит от нагрузки на дорогу, в первую очередь, от интенсивности движения транспортных средств и особенностей содержания дорог в зимний период. Хуже всего состояние древесных насаждений вдоль наиболее нагруженных магистральных дорог (категории М), существенно лучше состояние вдоль дорог республикан-

ского уровня (категории Р) и местных дорог (категории Н). За период наблюдений (2014–2017 гг.) показатели индекса жизненного состояния древостоев на опушках защитных насаждений вдоль магистральных автодорог варьировали от 67 % (поврежденные) до 79 % (ослабленные); вдоль республиканских дорог – от 85 % (здоровые с признаками ослабления) до 92 % (здоровые); вдоль местных дорог – выше 91 % (здоровые).

Состояние древостоев улучшается с удалением от опушки в глубь леса. Эта зависимость наиболее четко выражена у магистральных автодорог.

Степень повреждения насаждений зависит от их положения в рельефе относительно дороги: состояние лучше у насаждений, растущих выше полотна дороги. При ее прохождении на уровне почвы насаждений (дорога в нуле) состояние древостоев в опушечной зоне ухудшается: снижается индекс состояния древостоев (вдоль магистральных автодорог – до 76,8 %, вдоль республиканских – до 90,9 %). Наиболее повреждены древостои на участках, где полотно дороги проходит выше поверхности почвы прилегающих к нему насаждений (дорога в насыпи): индекс состояния вдоль таких участков магистральных автодорог составляет в среднем 71,3 %, вдоль республиканских автодорог – 86,8 %. Эта зависимость объясняется высотой поднятия загрязняющих веществ турбулентными потоками воздуха, создаваемыми движущимся транспортом, относительно крон деревьев.

Наиболее повреждаемыми среди оцениваемых в 2014–2017 гг. пород оказались ольха, липа, ель и береза; менее других повреждены вяз, сосна и клен. Низкое жизненное состояние ольхи черной и ивы козьей объясняется их приуроченностью к пониженным участкам, где дороги проходят, как правило, в насыпи, а также накоплением рассолов, стекающих в понижения. Липа и береза обладают низкой устойчивостью к воздействию ПГР из-за малой толщины коры побегов и чешуек на почках, не способных противодействовать проникновению хлоридов. Более других пород оказывалась поврежденной ель в снегозадерживающих полосах, мелкие особи сосны, можжевельник (вплоть до полной гибели). Высокую устойчивость к засолению в опушечной полосе показывает акация желтая.

Состояние защитных древесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения оценено на 146 КУ в 13 административных районах. В совокупности на пунктах наблюдений ежегодно обследовалось от 2,5 до 5,5 тыс. деревьев 13 древесных пород.

В Беларуси эрозионно-опасные почвы составляют более 4 млн га, из них 556,5 тыс. га являются деградированными в результате водной и ветровой эрозии. Особое беспокойство вызывают мелиорированные земли, площадь которых в Беларуси составляет более 3 млн га, в том числе в Белорусском Полесье свыше 2 млн га и столько же их интенсивно используется в сельском хозяйстве. Средние недоборы урожаев зерновых культур из-за ухудшения свойств почв, подверженных эрозии, составляют в зависимости от степени их эродированности 12–40 %, пропашных – 20–60 %, многолетних трав – 5–30 %.

В комплексе мер по предупреждению эрозии и борьбе с ней важнейшее место занимает создание защитных древесных насаждений.

Из общего объема созданных в 1969–2001 гг. на площади 7,5 тыс. га полезащитных насаждений значительная часть (от 50 до 75 %) к настоящему времени утрачена. В ряде районов прошло уже 50 лет со времени создания лесных полос, они достигли предельного возраста, посадки приходят в негодность, замедляется рост деревьев, снижается устойчивость деревьев, они усыхают. В более молодых посадках 30–40 лет наблюдается зарастание полос подлеском, разрастание нижней части крон, что ухудшает конструкцию защитных полос, ведет к утрате их функциональности.

Учитывая породный состав защитных посадок, их возраст и конструкцию, прогнозируется массовый отпад деревьев. В результате усилится ветровая эрозия, что приведет к снижению урожайности. Необходима, прежде всего, инвентаризация защитных лесных насаждений с оценкой их состояния, что позволит определить объемы работ и затраты на восстановление полезащитных насаждений и создание новых.

В настоящее время работы по уходу и поддержанию жизнеспособности полезащитных насаждений почти не ведутся. На отдельных мелиорированных объектах ведется несанкционированная вырубка полезащитных насаждений.

Результаты наблюдений свидетельствуют о необходимости проведения широкого комплекса мер по уходу за полезащитными насаждениями с целью создания условий для роста главной породы, обеспечения долговечности защитных свойств, формирования насаждений нужной конструкции и состава, наиболее эффективно выполняющих защитные функции по всем районам республики.

Мониторинг зеленых насаждений на землях населенных пунктов (МЗННП) – система регулярных наблюдений за состоянием зеленых насаждений на землях населенных пунктов для оценки их состояния и соответствия целевому назначению, прогноза возможных изменений их биологических и функциональных характеристик под воздействием природных и антропогенных факторов в условиях существующего эксплуатационного режима, разработки рекомендаций по их эксплуатации. МЗННП проводится в зеленых насаждениях: насаждениях вдоль улиц и дорог, в общегородских парках, скверах, бульварах.

В Беларуси развернуты сети МЗННП в пяти городах: Минске, Гродно, Могилеве, Бресте и Борисове, объединяющие 87 ключевых участков.

Проведенные наблюдения за зелеными насаждениями на землях населенных пунктов позволили получить информацию о породном составе, жизненном состоянии древесной, кустарниковой и газонной растительности, развитии фитопатогенов и насекомых-вредителей, эстетических характеристиках и степени аварийности деревьев, декоративности газонов, степени ухода за насаждениями.

Показано, что улучшение состояния зеленых насаждений в городах страны возможно путем оптимизации ассортимента пород, выдерживающих те или иные условия произрастания, изменений в конструкции посадочных «лунок» для деревьев и составе газонов, снижения степени уплотнения почвы. Установлено, что зеленые насаждения общего пользования (парки, скверы, бульвары), а также насаждения вдоль дорог, не обладающие способностью к самовосстановлению, быстрее и острее реагируют на неблагоприятные изменения условий среды произрастания, что делает их наиболее уязвимыми. В наибольшей степени деревья повреждены вдоль дорог и на бульварах, где влияние городской среды усугубляется воздействием выхлопных газов автомобилей, а также продуктами, используемыми в технологиях содержания дорог (особенно зимой), изоляцией участков произрастания деревьев, механическими повреждениями и т. д. Высокий возраст многих насаждений и несоблюдение технологии посадки или эксплуатации также снижают устойчивость насаждений. Проблемой является и недостаточное водообеспечение древесных насаждений.

В целом состояние обследованных зеленых насаждений 5 крупнейших населенных пунктов Беларуси признано удовлетворительным. Улучшению состояния, эстетических свойств и функционального значения зеленых насаждений на землях населенных пунктов будет способствовать научно обоснованная, своевременно и грамотно проводимая система мероприятий по подбору древесных пород, уходу за зелеными насаждениями и поддержанию их устойчивости, а результаты мониторинга позволят своевременно корректировать проектные решения.

С использованием данных мониторинга подготовлен ряд нормативных документов: «Методические рекомендации по созданию антропогенно устойчивых насаждений вдоль улиц и дорог в населенных пунктах» (2013), «Методика, критерии и шкала определения аварийности деревьев для целей зеленого строительства» (2014), «Инструкция по определению аварийности и жизненного состояния деревьев в составе зеленых насаждений на землях населенных пунктов» (2015).

Таким образом, мониторинг растительного мира в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь представляет собой целостную взаимосвязанную упорядоченную систему наблюдений за состоянием, динамикой, прогнозом изменений объектов растительного мира и средой их произрастания под воздействием природных и антропогенных факторов. Итогом функционирования и развития МРМ является обеспечение информационных потребностей органов государственного управления, местных исполнительных и распорядительных органов, землепользователей и других заинтересованных юридических лиц, общественности в сведениях о состоянии объектов растительного мира и имеющихся тенденциях их динамики. Важнейшей функцией МРМ является своевременное выявление негативных тенденций изменения состояния флоры, растительности и ресурсов расти-

тельного мира для разработки и обоснования комплекса мероприятий по снижению уровня антропогенного воздействия, предотвращению расширения зон экологического риска. По результатам наблюдений МРМ уже получено немало результатов, имеющих большое практическое и научное значение.

В перспективе система мониторинга растительного мира в сочетании с государственным кадастром растительного мира станет основным инструментом информационного обеспечения принятия решений в области охраны растительного мира и использования его ресурсов.

Проблемы развития системы мониторинга растительного мира в Беларуси, обусловленные низким уровнем выделяемого бюджетного финансирования, недостаточным оснащением специфическим приборным оборудованием и снаряжением ведущих МРМ организаций, слабой интеграцией современных информационных и дистанционных технологий, методов прогнозирования в процесс МРМ, должны и будут решены совместными усилиями ученых, практиков природопользования и государственных органов – заказчиков Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аналитический доклад. Состояние зеленых насаждений в Москве; рук. проекта и работ Х. Г. Якубов. – М.: Прима-Пресс, 1998. – 236 с.

2. Анищенко, И. Е., Кучеров Е. В. Влияние некоторых экологических факторов на состав засорителей газонов в г. Уфе / И. Е. Анищенко, Е. В. Кучеров // Синтаксономия и динамика антропогенной растительности. – 1986. – Т. 2, № 2. – С. 117–124.

3. Ассортимент аборигенных и интродуцированных деревьев и кустарников, рекомендуемых для озеленения промышленно-городских территорий, автомагистралей в зонах загрязнения воздуха газообразными соединениями азота, формальдегидом, бенз(а)пиреном, хлористым водородом / сост. С. А. Сергейчик (и др.); под ред. Е. А. Сидоровича. – Минск: Эдит ВВ, 2005. – 48 с.

4. Белавская, А. П. Высшая водная растительность / А. П. Белавская // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. – М., 1975. – С. 117–133.

5. Белавская, А. П. К методике изучения водной растительности / А. П. Белавская // Ботан. журн. 1979. – Т. 64, № 1. – С. 32–41.

6. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / под ред. Р. Шуберта. – М.: Мир, 1988. – 348 с.

7. Блакітны скарб Беларусі: Рэкі, азёры, водасховішчы, турысцкі патэнцыял водных аб'ектаў. – Мінск: Беларус. энцыкл., 2007. – 480 с.

8. Болота Беларуси / А. В. Козулин, Н. И. Тановицкая, Н. Н. Бамбалов. – Минск, 2017. – 105 с.

9. Бондарь, Л. М., Частоколенко Л. В. Цитогенетический анализ действия антропогенных факторов на природные популяции растений / Л. М. Бондарь, Л. В. Частоколенко // Генетические последствия загрязнения окружающей среды мутагенными факторами: Всес. координац. совещ., Самарканд, 8–10 окт. 1990 г. – М., 1990. – С. 52–53.

10. Взаимодействие растений с техногенно загрязненной средой. Устойчивость. Фитоиндикация. Оптимизация / И. И. Коршиков, В. С. Котов, И. П. Михеенко и [др.].– Киев: Наукова думка, 1995. – 192 с.

11. Власов, Б. П. Антропогенная трансформация озер Беларуси: геоэкологическое состояние, изменения и прогноз / Б. П. Власов. – Минск: БГУ, 2004. – 207 с.

12. Власов, Б. П. Влияние климатических особенностей на развитие водной растительности озер / Б. П. Власов, Н. Д. Грищенкова // Материалы III Междунар. науч. конф. «Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды», Минск – Нарочь, 17–22 сент. 2007 г. – Минск, 2007. – С. 12–13.

13. Власов, Б. П. Геоэкологическая модель оценки изменения природно-ресурсного потенциала антропогенно нарушенных озерных бассейнов (на примере озера Червоное) / Б. П. Власов, А. Н. Витченко, Н. В. Гагина, Н. Д. Грищенкова // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Природные ресурсы Полесья: оценка, использование, охрана». – Ч. 1, Пинск, 8–11 июня 2015 г. – Пинск: ПГУ, 2015. – С. 61–65.

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

15. Власов, Б. П. Концепция и методика мониторинга водной растительности / Б. П. Власов, Г. С. Гигевич, Н. Д. Грищенкова // Методика проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь / под ред. А. В. Пугачевского. – Минск: Право и экономика, 2011. – С. 28–39.

16. Власов, Б. П. Экологическое состояние водных объектов в зоне воздействия Новополоцкого промышленного комплекса / Б. П. Власов, Н. Д. Грищенкова, И. А. Рудаковский // Актуальные проблемы геоэкологии и ландшафтоведения: сб. науч. ст. / редкол.: А. Н. Витченко (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2015. – Вып. 2. – С. 32–35.

17. Волович, П. И. Полезащитные насаждения в рациональном природопользовании осушенных земель / П. И. Волович // Веды. – № 3. – 2012. – 16 янв. – С. 4.

18. Гельтман, В. С. Географический и типологический анализ лесной растительности Белоруссии / В. С. Гельтман. – Минск: Наука и техника, 1982. – 326 с.

19. Гигевич, Г. С., Власов Б. П. Мониторинг высшей водной растительности как метод контроля за трансформацией природной среды / Г. С. Гигевич, Б. П. Власов // Природопользование в условиях дифференцированного антропогенного воздействия. – Минск, 2000. – С. 186–193.

20. Гигевич, Г. С. Высшие водные растения Беларуси: Эколого-биологическая характеристика, использование и охрана / Г. С. Гигевич, Б. П. Власов, Г. В. Вынаев. – Минск: БГУ, 2001. – 231 с.

21. Гордеева, А. В., Романенко Г. А. Проблемы деградации и восстановления продуктивности земель сельскохозяйственного назначения в России / А. В. Гордеева, Г. А. Романенко. – М.: Росинформагротех, 2008. – 67 с.

22. Гримашевич, В. В. Рациональное использование пищевых ресурсов леса Беларуси. – Гомель: ИЛ НАНБ, 2002. – 261 с.

23. Гримашевич, В. В. Рациональное использование ресурсов дикорастущих ягодных растений и съедобных грибов Беларуси в условиях рыночной экономики / В. В. Гримашевич // Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2005. – Вып. 64. – С. 421–430.

24. Гримашевич, В. В. Ресурсы основных видов лесных ягодных растений и съедобных грибов Беларуси / В. В. Гримашевич, И. В. Маховик, Е. М. Бабич // Природные ресурсы. – 2005. – № 3. – С. 86–94.

25. Гримашевич, В. В. Мониторинг дикорастущих ягодных растений и съедобных грибов Беларуси / В. В. Гримашевич // Маніторынг і ацэнка стану раслiннага покрыва: материалы Междун. научн.-практ. конф., Минск, 28–30 нояб. 2003 г. – Минск, 2003. – С. 121–122.

26. Гримашевич, В. В. Организация и проведение мониторинга ресурсообразующих видов ягодных растений и съедобных грибов Беларуси / В. В. Гримашевич // Мониторинг и оценка состояния растительного мира: материалы IV Междунар. научн. конф., 30 сент. – 4 окт. 2013 г. / Минск – Браславы, ред. А. В. Пугачевский [и др.]. – Минск: БелИСА, 2013. – С. 18–21.

27. Гримашевич, В. В. Рациональное использование пищевых ресурсов леса Беларуси / В. В. Гримашевич. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2002. – 261 с.

28. Гримашевич, В. В. Рациональное использование ресурсов дикорастущих ягодных растений и съедобных грибов Беларуси в условиях рыночной экономики / В. В. Гримашевич // сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2005. – Вып. 64: Проблемы лесоведения и лесоводства. – С. 421–430.

29. Грищенкова, Н. Д. Антропогенное воздействие на видовой состав и количественное развитие высшей водной растительности Беларуси / Н. Д. Грищенкова, Б. П. Власов // Материалы Всерос. конф. с междунар. участием «Водные и наземные экосистемы: проблемы и перспективы исследований», Вологда, Россия, 24–28 нояб. 2008 г. – Вологда, 2008. – С. 43–45.

30. Грищенкова, Н. Д. Изменение состояния высшей водной растительности озер под влиянием природно-климатического фактора / Н. Д. Грищенкова // Вопросы естествознания: сб. научн. ст. студ., магистров, асп. и молодых ученых фак. естествознания БГПУ. – Минск: БГПУ, 2008. – Вып. 1. – С. 92–93.

31. Грищенкова, Н. Д. Особенности развития высшей водной растительности основных речных бассейнов Беларуси / Н. Д. Грищенкова, Б. П. Власов // Тезисы VII Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых по проблемам водных экосистем «Pontus Euxinus – 2011», посвящ. 140-летию Ин-та биологии южных морей Нац. акад. наук Украины, 24–27 мая 2011 г. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. – С. 84–86.

32. Грищенкова, Н. Д., Власов Б. П. Особенности развития высшей водной растительности основных речных бассейнов Беларуси / Н. Д. Грищенкова, Б. П. Власов // Тезисы VII Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых по проблемам водных экосистем «Pontus Euxinus – 2011», посвящ. 140-летию Ин-та биологии южных морей Нац. акад. наук Украины, 24–27 мая 2011 г. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. – С. 84–86.

33. Гусев, В. И. Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников / В. И. Гусев. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 472 с.

34. Данные Гербария ИЭБ НАН Беларуси (MSK), Белгосуниверситета (MSKU)

35. Досмаев, В. Н., Угрюмов, Б. И., Переводов О. А. О состоянии древостоев в зонах интенсивного влияния промышленных выбросов / В. Н. Досмаев, Б. И. Угрюмов, О. А. Переводов // Брат. индустр. ин-т. – Братск, 1989. – 5 с. – ДЕП. в ВНИПИЭлеспроме 24.04.89. – № 2484-лб89.

36. Дьяков, Ю. Т. [и др.]. Общая фитопатология с основами иммунитета / Ю. Т. Дьяков [и др.]. – М.: Колос, 1976. – 256 с.

37. Журавлев, И. И. [и др.]. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников: справ. / И. И. Журавлев [и др.]. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 247 с.: ил.

38. Завяршыць фармаванне сеткі назіранняў за лугавой і лугава-балотнай расліннасцю: справаздача аб НДР (заключ.) / Ін-т эксперым. батанікі НАНБ; кіраўн. работы І. М. Сцепановіч. – № ГР 20062875. – Мінск, 2010. – 419 с.

39. Закон РБ Об охране окружающей среды от 26 ноября 1992 г. № 1982-XII.

40. Закон Республики Беларусь О растительном мире от 14 июня 2003 г. № 205-з.

41. Закон Республики Беларусь Об особо охраняемых природных территориях от 20 окт. 1994 г. № 3335-XII.

42. Заугольнова, Л. Б., Денисова Л. В., Никитина С. В. Подходы к оценке состояния популяций растений / Л. Б. Заугольнова, Л. В. Денисова, С. В. Никитина // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы, Отд. биол. – 1993. – Т. 98. – Вып. 5. – С. 100–108.

43. Заугольнова, Л. Б., Смирнова О. В., Комаров А. С., Ханина П. Г. Мониторинг фитопопуляций / Л. Б. Заугольнова, О. В. Смирнова, А. С. Комаров, П. Г. Ханина // Успехи современной биологии. – 1993. – Т. 113. – Вып. 4. – С. 402–414.

44. Ильин, В. Б. Тяжелые металлы в системе почва – растение / В. Б. Ильин.– Новосибирск: Наука, 1991.– 151 с.

45. Инструкция о порядке проведения мониторинга растительного мира. – Минск: ИЭБ НАНБ, 2017. – 16 с.

46. Инструкция по определению аварийности и жизненного состояния деревьев в составе зеленых насаждений на землях населенных пунктов / А. В. Судник [и др.]; Ин-т эксперим. ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси, Центр. ботан. сад НАН Беларуси. – Минск: БГАТУ, 2016. – 40 с.

47. Кац, Н. Я. Болота земного шара / Н. Я. Кац. – М.: Наука, 1971. – 296 с.

48. Ковалевич, А. И. Опустынивание и деградация земель в странах СНГ / А. И. Ковалевич // Лесное и охотничье хозяйство. – № 2. – 2010. – С. 17–22.

49. Козьяков, С. Н. Опыт инвентаризации и рационального использования пищевых дикорастущих растений в лесах Украины / С. Н. Козьяков // Экспресс-информация.– М.: ЦБНТИлесхоз, 1981. – Вып. 3. – 24 с.

50. Корчагин, А. А. Внутривидовой (популяционный) состав растительных сообществ и методы его изучения / А. А. Корчагин // Полевая геоботаника. – М.; Л.: Наука, 1964. – Т. 3. – С. 39–131.

51. 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., 2015. – 448 с.

52. Кремер, Бруно П. Деревья (путеводитель по природе) / П. Бруно Кремер. – М.: Внешсигма, 1998. – 287 с.

53. Лаптев, А. А. Газоны / А. А. Лаптев.– К.: Наукова думка, 1983. – С. 3–106.

54. Лаптев, О. О. Екологічна оптимізація біогеоценотичного покриву в сучасному урболандшафті / О. О. Лаптев. – К.: Укр. екол. акад. наук, 1998. – 208 с.

55. Лесные насаждения в условиях аэротехногенного загрязнения атмосферы / П. С. Пастернак, В. П. Ворон, В. В. Лавров, И. А. Присада // Экологические основы охраны и воспроизводства лесных ресурсов Молдавии: тез. докл. Респ. науч.-практ. конф., Кишинев, 10–11 авг. 1989 г. – Кишинев, 1989. – С. 104–106.

56. Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение / под ред. В. А. Алексеева.– Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1990. – 200 с.

57. Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение / под ред. В. А. Алексеева.– Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1990. – 200 с.

58. Лесомелиорация черноземных почв в условиях Криворожского железорудного бассейна / И. А. Добровольский, В. И. Шанда, Е. Д. Ющук, И. А. Комиссар // Проблемы охраны, рационального использования и рекультивации черноземов. – М., 1989. – С. 76–83.

59. Майснер, А. Д. Жизнь растений в неблагоприятных условиях / А. Д. Майснер. – Минск: Высш. шк., 1981. – 96 с.

60. Маркова, Ю. Л. Оценка воздействия промышленности и транспорта на экосистему национального парка «Лосиный остров»: автореф. дис. … канд. г.-м. наук [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://geo.web.ru/db/disser/. – Дата доступа: 15.04.2018.

61. Машковская С. П. и др. Мониторинг повреждений деревьев и семян каштана конского обыкновенного (*Aesculus hippocastanum* L.) патогенными организмами в условиях г. Киева / С. П. Машковская и др. // Проблемы современной дендрологии: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения член-корр. АН СССР П. И. Лапина, 30 июня – 2 июля 2009 г., Москва. – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2009. – С. 773–777.

62. Меланхолин, П. Н., Лысиков, А. Б. Изменение лесной растительности и почвы под влиянием Московской кольцевой автодороги / П. Н. Меланхолин, А. Б. Лысиков // Лесоведение. – 2002. – № 4. – С. 53–60.

63. Методика проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь (Постановление Бюро Президиума НАН Беларуси от 27.07.2009 № 405) / под ред. А. В. Пугачевского; Ин-т эксперим. ботаники; Нац. акад. Беларуси. – Минск: Право и экономика, 2011. – 165 с.

64. Методические указания по размещению полезащитных лесных полос в районах с активной ветровой эрозией. – М.: ВНИИА, 1984. – 60 с.

65. Методы изучения лесных сообществ / под ред. В. Т. Ярмишко, И. В. Лянгузова. – СПб., 2002.

66. Минкевич, И. И. Эпифитотии грибных болезней древесных пород / И. И. Минкевич. – Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1986.

67. Мицик, Л. П. Определение понятия «газон» / Л. П. Мицик // Бюлл. Главн. ботан. сада АН СССР. – 1989. – Вып. 153. – С. 51–56.

68. Мицик, Л. П., Лихолат, Ю. В. Дерновий покрив техногенних територій / Л. П. Мицик, Ю. В. Лихолат. – Дніпропетровськ: Від-во Дніпропетр. ун-ту, 1997. – 92 с.

69. Моисеева, Т. Р. Мониторинг дикорастущих ягодных растений и съедобных грибов Беларуси / Т. Р. Моисеева [и др.]. // Мониторинг и оценка состояния растительного мира: материалы IV Междунар. научн. конф., Минск, 30 сент. – 4 окт. 2013 г., Минск – Браславы / редкол. А. В. Пугачевский [и др.]. – Минск: БелИСА, 2013. – С. 199–201.

70. Моисеева, Т. Р. Мониторинг ресурсообразующих видов ягодных растений и съедобных грибов по областям Беларуси в 2011–2015 гг. / Т. Р. Моисеева [и др.]. // Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. науч. тр. ИЛ НАН Б. – Гомель, 2016. – Вып. 76. – С. 583–594.

71. Моисеева, Т. Р. Особенности плодоношения ресурсообразующих видов съедобных грибов в сосновых лесах Беларуси / Т. Р. Моисеева [и др.]. // Бореальные леса: состояние, динамика, экосистемные услуги: тез. докл. Всеросс. науч. конф. с междунар. участием, 11–15 сент. 2017 г. − Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 2017. – С. 189–191.

72. Мониторинг растительного мира // Нац. система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений / М-во природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь, Гл. информ.-аналит. центр НСМОС РБ, Бел НИЦ «Экология». Материалы за 2006–2017 гг.

73. Мониторинг и оценка состояния растительного мира: материалы IV Междунар. науч. конф., Минск, 30 сент. – 4 окт. 2013 г. – Минск: БелИСА, 2013. – 378 с.

74. Мониторинг и оценка состояния растительного мира: Матер. междунар. науч. конф., Минск – Нарочь, 22–26 сент. 2008 г. / Ин-т эксперим. ботаники; Нац. акад. наук Беларуси. – Минск: Право и экономика, 2008. – 459 с.

75. Никодемус, О. Э., Раман К. К., Шарковский П. А. Эффект воздействия загрязнения на древонасаждения / О. Э. Никодемус, К. К. Раман, П. А. Шарковский // Уч. зап. Тарт. гос. ун-та. – 1989. – № 837. – С. 83–92.

76. Николаевский, В. С. Влияние некоторых факторов городской среды на состояние древесных пород / В. С. Николаевский // Лесн. вестн. – 1998. – № 2. – С. 1–11.

77. Николаевский, В. С. Экологическая оценка загрязнения среды и состояния наземных экосистем методом фитоиндикации / В. С. Николаевский. – М.: МГУЛ, 1998. – 190 с.

78. Новикова, Н. Я. Сравнительный анализ миграции ^{137}Cs и ^{90}Sr в трофических цепях при Чернобыльском и глобальных выпадениях / Н. Я. Новикова, Р. М. Бархударов, Н. К. Шандала и др. // Радиоактивность при ядерных взрывах и авариях: тр. Междунар. конф., 24–26 апр. 2000 г., Москва. – СПб.: Гидрометеоиздат, 2000. – Т. 2. – С. 75–80.

79. Носников, В. В. Современное состояние и задачи полезащитного разведения в Беларуси / В. В. Носников // Лесн. и охот. хозяйство. – 2001. – № 4. – С. 18–19.

80. Определитель высших растений Беларуси / под ред. В. И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.

81. Постановление Совета Министров РБ от 14.07.2003 № 949 «О Национальной системе мониторинга окружающей среды».

82. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14.04.2004 № 412 с изменениями и дополнениями в постановлении Совета Министров Республики Беларусь от 25.10.2011 № 1426.

83. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21.10.2015 № 884 «Об утверждении Положения о порядке проведения комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях, внесении изменений и дополнений в постановления Совета Министров Республики Беларусь и признании утратившим силу постановления Совета Министров Республики Беларусь от 04.11.2008 № 1657.

84. Постановление Бюро Президиума Национальной академии наук Беларуси от 07.07.2004 № 390 (в редакции постановления Бюро Президиума Национальной академии наук Беларуси от 28.06.2016 № 307).

85. Правядзенне маніторынгу лугавой і лугава-балотнай расліннасці: справаздача аб НДР (заключн.) / Ін-т эксперым. батанікі; Нац. акад. навук Беларусі; кіраўн. работы І. М. Сцепановіч. – № ДзР 20115530. – Мінск, 2015. – 362 с.

86. Проблемы геоэкологии и экологическая безопасность городских агломераций: сб. материалов 1-й междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 29 сент. – 1 окт. 1998 г. – Гомель, 1998. – 144 с.

87. Пугачевский, А. В., Судник, А. В. Мониторинг растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь / А. В. Пугачевский,

А. В. Судник // Мониторинг и оценка состояния растительного мира: материалы IV Междунар. науч. конф., Минск – Браславские озера, 30 сент. – 4 окт. 2013 г. / Ин-т эксперим. ботаники; Нац. акад. наук Беларуси. – Минск: БелИСА, 2013 – С. 51–54.

88. Пугачевский, А. В., Судник, А. В., Вознячук, И. П., Вершицкая, И. Н., Ефимова, О. Е., Лиховицкий, А. Б., Короткевич, Н. А., Максимова, И. А. Состояние зеленых насаждений в зоне воздействия Минской кольцевой автодороги, пути повышения их устойчивости / А. В. Пугачевский, А. В. Судник, И. П. Вознячук, И. Н. Вершицкая, О. Е. Ефимова, А. Б. Лиховицкий, Н. А. Короткевич, И. А. Максимова // «Ботаника (исследования)»: юбилейный выпуск, посвящ. 75-летию ИЭБ им. В. Ф. Купревича НАН. – Право и экономика, 2006. – Вып. XXXIV. – С. 220–235.

89. Пугачевский, А. В., Судник, А. В., Ефимова, О. Е., Вершицкая, И. Н. Состояние зеленых насаждений вдоль МКАД / А. В. Пугачевский, А. В. Судник, О. Е. Ефимова, И. Н. Вершицкая // Состояние окружающей среды и природопользование в городе Минске: сб. ст. / Изд. центр БГУ; под ред. А. Н. Боровикова [и др.]. – Минск, 2007. – С. 94–99.

90. Работнов, Т. А. Экспериментальная фитоценология / Т. А. Работнов. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 160 с.

91. Радиоактивное загрязнение растительности Беларуси (в связи с аварией на Чернобыльской АЭС) / В. И. Парфенов, Б. И. Якушев, Б. С. Мартинович и др.; под общ. ред. В. И. Парфенова и Б. И. Якушева. – Минск: Навука і тэхн., 1995. – 582 с.

92. Разгарнуць сістэму маніторынгу лугавой расліннасці Беларусі: Справаздача аб НДР (заключн.) / Ін-т эксперым. батанікі; Нац. акад. навук Беларуси; кіраўн. работы І. М. Сцепановіч. – № ГР 2003386. – Мінск, 2005. – 366 с.

93. Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь (по состоянию на 1 янв. 2017 г.) / Гос. ком. по имуществу Республики Беларусь. – Минск, 2017. – 57 с.

94. Рупайс, А. А. Вредители деревьев и кустарников в зеленых насаждениях Латвийской ССР / А. А. Рупайс. – Рига: Зинатне, 1981. – 264 с.

95. Рыжиков, В. А. «Эколого-геохимическая оценка автотранспортных ландшафтно-функциональных комплексов (на примере г. Минска)»: автореф. дис. ... канд. географ. наук: 25.00.36 – Геоэкология / В. А. Рижиков; Ин-т природопользования. – Минск, 2010. – 24 с.

96. Савельев, В. В., Судник, А. В., Владимирова, И. Н., Живулькина, Е. В. Состояние защитных древесных насаждений (за пределами лесного фонда) по данным мониторинга // Мониторинг и оценка состояния растительного мира: материалы IV Междунар. науч. конф., Минск – Браславские озера, 30 сент. – 4 окт. 2013 г. / В. В. Савельев, А. В. Судник, И. Н. Владимирова, Е. В. Живулькина; Ин-т эксперим. ботаники НАНБ. – Минск: БелИСА, 2013. – С. 58–60.

97. Савченко, В. В. Специфика загрязнения пойм рек тяжелыми металлами: фациальная зональность (на примере р. Свислочь ниже Минска) / В. В. Савченко, С. Е. Головатый, С. В. Савченко, Е. П. Гурч // Природные ресурсы. – 1998.– № 2. – С. 26–33.

98. Санитарные правила в лесах Республики Беларусь (Технический кодекс ТКП 026-2006 (02080)). – Минск, МЛХ РБ, 2006. – 32 с.

99. Сидорович, Е. А. Использование методов фитоиндикации для оценки состояния растительности в условиях загрязнения окружающей среды / Е. А. Сидорович [и др.] // Сохранение биологического разнообразия: материалы Междунар. науч. симп., Кишинев, 7–9 окт. 2010 г. / Бот. сад-ин-т АН Молдовы. – Кишинев, 2010. – С. 628–633.

100. Сінтаксанамічная структура і сазалагічная ацэнка расліннасці Беларусі: справаздача аб НДР (заключн.) / Беларус. дзярж. пед. ун-т; кіраўн. работы І. М. Сцепановіч. № ДзР 20140983; дамова № 775. – Мінск, 2015. – 216 с.

101. Смит, У. Х. Лес и атмосфера / У. Х. Смит. – М.: Прогресс, 1985. – 429 с.

102. Создание антропогенно устойчивых насаждении вдоль улиц и дорог в населенных пунктах. Методические рекомендации / А. П. Яковлев [и др.]; Центр. ботан. сад НАН Беларуси; Ин-т экспер. ботаники; Нац. акад. наук Беларуси. – Минск: БГАТУ, 2013. – 40 с.

103. Состояние зеленых насаждений в Москве (по данным мониторинга 2000 г.): аналит. докл. / под ред. к. м. н. Х. Г. Якубова. – М.: Прима-Пресс-М, 2001. – 290 с.

104. Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл., 2006–2015 г. / под общ. ред. В. Ф. Логинова. – Минск: Изд. центр БГУ, 2007–2016.

105. Степанович, И. М., Степанович Е. Ф. Система мониторинга луговой и лугово-болотной растительности Беларуси / И. М. Степанович, Е. Ф. Степанович // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы: материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием, Санкт-Петербург, 20–24 сент. 2011 г. – Т. 2: Структура и динамика растительных сообществ. Экология растительных сообществ / Учреждение Рос. АН Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова РАН, Русское ботан. общ-во; редкол. В. Т. Ярмишко (отв. ред.), И. Ю. Сумерина, В. Н. Храмцов, Е. А. Волкова, Е. А. Мазная, Н. А. Секретарева. – СПб., 2011. – С. 226–230.

106. Степанович, И. М. Мониторинг луговой и лугово-болотной растительности Беларуси: Научно-методические основы, технология, сеть пунктов / И. Степанович, Е. Степанович. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. – 328 с. [Электронный ресурс] // Режим доступа: www.lap-publishing.com; https://www.ljubljuknigi.ru/store/ru/book/1/isbn/978-3-659-78602-0. – Дата доступа: 09.04.2018.

107. Степанович, И. М. Классификация растительности Беларуси: традиции, методы, современное состояние / И. М. Степанович // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы: материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием, Санкт-Петербург, 20–24 сент. 2011 г. – Т. 1: Разнообразие типов растительных сообществ и вопросы их охраны. География и картография растительности. История и перспективы геоботанических исследований / Учреждение Российской АН Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова РАН, Русское ботан. общ-во; редкол. В. Т. Ярмишко (отв. ред.), И. Ю. Сумерина, В. Н. Храмцов, Е. А. Волкова, Е. А. Мазная, Н. А. Секретарева. – СПб., 2011. – С. 261–265.

108. Судник, А. В. Мониторинг растительного мира на территории Припятского Полесья / А. В. Судник // Рациональное использование пойменных земель: материалы науч.-практ. семинара, НП «Припятский», 19–21 июня 2013 г. / Нац. акад. наук Беларуси [и др.]: редкол.: В. С. Хомич (отв. ред.) – Минск: Минсктиппроект, 2013 – С. 115–118.

109. Судник, А. В., Байчоров, В. М. Концепция комплексного мониторинга экосистем на особо охраняемых природных территориях / А. В. Судник, В. М. Байчоров // Перспективы сохранения и рационального использования природных комплексов особо охраняемых природных территорий: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию Березинского заповедника и 20-летию присвоения ему Европейского Диплома для охраняемых территорий, 26–29 авг. 2015 г., п. Домжерицы, Республика Беларусь / Управление делами Президента Респ. Беларусь [и др.]; редкол.: В. С. Ивкович (отв. ред.) [и др.]. – Минск: Белорусский Дом печати, 2015. – С. 319–325.

110. Судник, А. В., Вознячук, И. П., Ефимова, О. Е., Владимирова, И. Н., Короткевич, Н. А. Информационно-аналитический центр мониторинга растительного мира в Беларуси: история создания, деятельность, перспективы / А. В. Судник, И. П. Вознячук, О. Е. Ефимова, И. Н. Владимирова, Н. А. Короткевич // Мониторинг и оценка состояния растительного мира: материалы IV Междунар. науч. конф., Минск – Браславские озера, 30 сент. – 4 окт. 2013 г. / Ин-т эксперим. ботаники НАНБ. – Минск: БелИСА, 2013 – С. 72–75.

111. Судник, А. В., Пугачевский, А. В. «Мониторинг растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь и проблемы его развития» / А. В. Судник, А. В. Пугачевский // Мониторинг окружающей среды: научные результаты, современные технологии и перспективы развития: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 21 авг. 2013 г. [Электронный ресурс] / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 2013. – 5 с.

112. Судник, А. В., Пугачевский, А. В. Мониторинг растительного мира в Республике Беларусь / А. В. Судник, А. В. Пугачевский // Современное состояние, тенденции развития, рациональное использование и сохранение биологического разнообразия растительного мира:

материалы Междунар. науч. конф., Минск – Нарочь, 23–26 сент. 2014 г. / редкол.: А. В. Пугачевский [и др]. – Минск: Экоперспектива, 2014 – С. 259–263.

113. Судник, А. В., Пугачевский, А. В., Вознячук, И. П. Состояние лесных и защитных древесных насаждений вдоль автомобильных дорог Беларуси / А. В. Судник, А. В. Пугачевский, И. П. Вознячук // Ботаника (исследования): сб. науч. тр. / Ин-т эксперим. бот. НАН Беларуси. – Минск: Право и экономика, 2011. – Вып. 40. – С. 240–256.

114. Сцепановіч, І. М. Комплексны падыход да распрацоўкі сінтаксанаміі раслiннасці Беларусі / І. М. Сцепановіч // Весці АН Беларусі. Сер. біял. навук. – № 2. – 1994. – С. 18–23.

115. Сцепановіч, І. М. Навукова-метадычныя асновы маніторынгу лугавой і лугава-балотнай раслiннасці Беларусі / І. М. Сцепановіч, А. Ф. Сцепановіч; навук. рэд. акад. В. І. Парфёнаў. – Мінск: Беларуская навука, 2013. – 289 с.

116. Сцепановіч, І. М. Навуковыя асновы ацэнкі і аховы біяразнастайнасці прыроднай травяністай раслiннасці Беларусі / І. М. Сцепановіч // Природные ресурсы. – № 3. – 2000. – С. 16–27.

117. Сцепановіч, І. М. Эколага-фларыстычны дыягназ сінтаксонаў прыроднай травяністай раслiннасці Беларусі / І. М. Сцепановіч. – Мінск: Камтат, 2000. – 140 с.

118. Сцепановіч, Я. М. Трансект-метад як аснова маніторынгу раслінных экасістэм (з нямецкага досведу) / Я. М. Сцепановіч // Міжнародны экалагічны досвед і яго выкарыстанне на Беларусі: зб. навук. арт. International Environmental Experience: Applications for Belarus (collected papers) / пад агул. рэд. У. К. Слабіна. – Віцебск: ВФ УА ІСВ, 2003. – С. 226–230.

119. Сцепановіч, Я. М. Фітацэнаразнастайнасць раслiннасці Беларусі / Я. М. Сцепановіч // Ботаника: Исследования. Вып. XXXIV. – Минск: Право и экономика, 2006. – С. 264–281.

120. Сцепановіч, І. М. Канцэпцыя маніторынгу травяных супольніцтваў Беларусі / І. М. Сцепановіч // Ботаника (исследования): сб. науч. тр. / Ин-т эксперим. бот.; Нац. акад. Беларуси. – Минск: Право и экономика, 2011. – Вып. 40. – С. 257–271.

121. Сцепановіч, І. М. Навукова-метадычныя асновы маніторынгу лугавой і лугава-балотнай раслiннасці Беларусі / І. М. Сцепановіч, А. Ф. Сцепановіч; навук. рэд. акад. В. І. Парфёнаў. – Мінск: Беларуская навука, 2013. – 289 с.

122. Сцепановіч, І. М. Прынцыпы, метады і крытэры сазалагічнай ацэнкі раслінных супольніцтваў / І. М. Сцепановіч // Природные ресурсы. – 2016. – № 1. – С. 34–47.

123. Сцепановіч, І. М. Сучасны стан і стратэгія ўстойлівага выкарыстання лугавой раслiннасці Беларусі / І. М. Сцепановіч // Природные ресурсы. – 2017. – № 2. – С. 58–74.

124. Сцепановіч, Я. М. Гаспадарчая тыпалогія кармавых угоддзяў Беларусі / Я. М. Сцепановіч // Ботаника: Исследования. – Минск: Право и экономика, 2008. – Вып. XXXV. – С. 115–123.

125. Сцепановіч, Я. М. Фітацэнаразнастайнасць раслiннасці Беларусі / Я. М. Сцепановіч // Ботаника: Исследования. – Минск: Право и экономика, 2006. – Вып. XXXIV. – С. 264–281.

126. Торн, Д. Орошаемые земли / Д. Торн, Х. Петерсон: пер. с англ. под ред. проф. И. Н. Антипова. – М.: Изд-во иностр. лит., 1952. – 312 с.

127. Уранов, А. А. Жизненное состояние вида в растительном сообществе / А. А. Уранов // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1960. – Т. 65. – Вып. 3. – С. 77–92.

128. Уфимцева, М. Д. Фитоиндикация экологического состояния урбоэкосистем Санкт-Петербурга / М. Д. Уфимцева, Н. В. Терехина. – СПб: Наука, 2005. – 339 с.

129. Федорук, А. Т. Ботаническая география: Полевая практика / А. Т. Федорук. – Минск: Изд-во БГУ, 1976. – 224 с.

130. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / под ред. А. А. Уранова, Т. И. Серебряковой. – М.: Наука, 1976. – 217 с.

131. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / под ред. Т. И. Серебряковой, Т. Г. Соколовой. – М.: Наука, 1988. – 184 с.

132. Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения) / под ред. Т. И. Серебряковой. – М.: Наука, 1977. – 131 с.

133. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств / С. К. Черепанов. – СПб: Мир и семья, 1995. – 990 с.

134. Чоха, О. В. Газонні покриття м. Кієва / О. В. Чоха. – К: Фітосоціоцентр, 2005. – 288 с.

135. Шенников, А. П. Введение в геоботанику / А. П. Шенников. – Л.: Изд-во Ленингр. гос. ун-та, 1964. – 447 с.

136. Шинкаренко, Е. Н., Бычков, А. Ю. Особенности транспортного загрязнения окружающей среды в Москве / Е. Н. Шинкаренко, А. Ю. Бычков // Экология большого города: альм. – М., 2003. – Вып. 8. – С. 187–192.

137. Юркевич, И. Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах / И. Д. Юркевич. – Минск: Наука и техника, 1980. – 120 с.

138. Юркевич, И. Д., Гельтман, В. С. География, типология и районирование лесной растительности Белоруссии / И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман. – Минск: Наука и техника, 1965. – 288 с.

139. Яковлев, А. П. Устойчивость древесно-кустарниковых растений к негативному влиянию противогололедных материалов / А. П. Яковлев [и др.] // Антропогенная трансформация ландшафтов: материалы IV Респ. науч.-метод. конф., Минск, 29–30 сент. 2008 г. – Минск: Изд-во БГПУ, 2008. – С. 98–102.

140. Якубов, Х. Г. Экологический мониторинг зеленых насаждений Москвы / Х. Г. Якубов. – М.: Стагирит-Н, 2005. – 264 с.

141. Якушко, О. Ф., Мысливец И. А., Рачевский А. Н. и др. Озера Белоруссии / О. Ф. Якушко, И. А. Мысливец, А. Н. Рачевский и др. – Минск: Ураджай, 1988. – 216 с.

142. Янин, Е. П. Техногенные геохимические ассоциации в донных отложениях малых рек (состав, особенности, методы оценки) / Е. П. Янин. – М.: ИМГРЭ, 2002. – 52 с.

143. Ястребов А. Б. Методы изучения мозаичности растительного покрова с применением ЭВМ / А. Б. Ястребов; под ред. В. С. Ипатова. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. – 200 с.

144. Barkman, J., Moravec, J., Rauschert, S. Code of phytosociological nomenclature / J. Barkman, J. Moravec, S. Rauschert // Vegetatio. – 1986. –Vol. 67, N 3. – P. 145–195.

145. Becher, M. Impact of climate, soil and siliculture on forest growth and health. French research into forest decline / M. Becher. – Nancy, 1991. – 120 p.

146. Braun-Blanquet, J. Pflanzensoziologie: Grundzge der Vegetationskunde / J. Braun-Blanquet. – 3-te Aufl. – Wien; New York: Springer-Verlag, 1964. – 865 p.

147. Corley, M. F. Mooses of Europe and the Azores, an annotated list of species, with synonime from the recent literature / M. F. Corley, A. C. Grundwell, R. Düll et al. // J. of Bryol. – 1981. – Vol. 11, No. 4. – P. 609–689.

148. Grabenweger G., Lethmayer C. Occurrence and phenology of parasitic Chalcidoidea on the horse chestnut leafminer, Cameraria ohridella Deschka & Dimič (Lepidoptera, Gracillariidae) / G. Grabenweger, C. Lethmayer // J. Appl. Entom. 1999. – Vol. 123. – P. 257–260.

149. Jaeger, R. G. Transect sampling. Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians / R. G. Jaeger; ed. by W. R.Heyer et al., 1994. – P. 103–107.

150. Landschaftsökologische Moorkunde: mit 136 Tabellen und einem Anhang / Hrsg. Von Michael Succow und Hans Joosten. Bearb. Von 33 Fachwissenschaftlern. – 2., völlig neu bearb. Aufl. – Stuttgart: Schweizerbart, 2001. – 622 s.

151. Manual on methodologies and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. – Hamburg, Prague: BFH and Sachsische Zeitung, 1994. – 177 p.

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

153. Muller, E., Stierlin, H. R. Sanasilva Tree Crown Photos with percentages of foliage loss / E. Muller, H. R. Stierlin. – Birmensdorf, 1990. – 129 p.

154. Orlikowski, L. & Wojdyła, A. Choroby ozdobnych drzew liściastych / L. Orlikowski, A. Wojdyła. – Kraków: Plantpress, 2003. – 120 p.

155. Poelt, J. The lichens Ahmadjians and M. E. Hale / J. Poelt // Akad. Press. – New York and London (A.P.N.J. and London), 1973. – P. 599–632.

156. Rodwell, J. S. The Diversity of European Vegetation. An overview of phytosociological alliances and their relationships to EUNIS habitats / J. S. Rodwell, J. H. J. Schaminée, L. Mucina, S. Pignatti, J. Dring, D. Moss. – Wageningen: The Netherlands, 2002. – 167 p.

157. Sudnik, A. V., Novitsky, R. V., Jakovlev, A. P., Kusmin, V. N., Kononovich, S. I. Influence of roads on nature-vegetative complexes and fauna of Belarus / A. V. Sudnik, R. V. Novitsky, A. P. Jakovlev, V. N. Kusmin, S. I. Kononovich // ENVIROAD 2009. II International Conference Environmentally Friendly Roads. – October 15–16, 2009 / Road & Bridge Research Institute – Warsaw, 2009, – 8 p. – Mode of access: http://www.ibdim.edu.pl/images/stories/dokumenty/envi/enviroad%202009%20s2c%20sudnik.pdf (www.ibdim.edu.pl/images/stories/dokumenty/envi/enviroad2009s2c sudnik.pdf). – Date of access: 15.04.2018.

158. Sudnik, A. V., Vozniachuk, I. P. State of forest ecosystems in the zone of influence of roads in Belarus / A. V. Sudnik, I. P. Vozniachuk // Enviroad 2009. – II International Conference Environmentally Friendly Roads. – October 15–16, 2009 / Road & Bridge Research Institute. – Warsaw, 2009. – 10 p.

Динамика основных показателей состояния травостоев на пунктах сети наблюдений мониторинга луговой и лугово-болотной растительности

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Сообщество (ассоциация)	Общее кол-во видов растений	ПП трав / деревьев и куст., %	Урожай сена, ц/га	Кормовая оценка, класс	Степень проявл. негативного возд-я	Содержание фосфора, мг/кг	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
Брестская область														
108 – Алесевичи	3	2	2006*	Пойменный луг	Сыролуговой	*Deschampsietum caespitosae*	32	99/1	48,7	II	3	679,2	210,7	150,9
			2016	Пойменный луг	Сыролуговой	*Filipenduletum ulmariae*	33	95/15	105,0	II	3	–	–	–
52 – Песчанка	5	2	1998 (2002*)	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum elatae*	27	97/0,1	55,3	III	1	58,0	67,7	42,4
			2016	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum elatae*	22	95/1	44,2	III	1	–	–	–
		5	1998 (2011*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	42	97/5	19,5	I	3	398,4	42,3	51,8
			2016	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	30	95/35	39,5	I	2	–	–	–
56 – Костычи	4	1	2007*	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Agrostidetum vinealis*	46	98/7	24,1	II	1	580,5	335,8	15,9
			2016	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Agrostidetum vinealis*	39	95/20	26,4	II	1	–	–	–
94 – Берестье	3	1	2007*	Пойменный луг	Болотистый	*Phragmitetum communis*	18	90/30	114,0	III	3	929,8	285,9	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	*Phragmitetum communis*	25	99/15	210,0	III	3	–	–	–

53 – Рожное	10	2	1998 (2002*)	Низинное болото	Болотистый	*Caricetum elatae*	27	94/12	65,0	III	2	–	–	126,9
			2015	Низинное болото	Болотистый	*Caricetum elatae*	21	95/3	84,6	III	3	–	–	–
93 – Доманово	6	1	2006*	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Poetum angustifoliae*	33	95/0	14,3	II	3	543,7	310,5	24,8
			2016	Пойменный луг	Пустошный	*Calamagrostidetum epigeji*	20	90/5	11	III	2	–	–	–
54 – Повитье 4,3	4	1	1998	Низинный луг	Настоящелуговой	*Brizetum mediae*	59	98/0	26,8	III	2	–	–	–
			2015	Низинный луг	Настоящелуговой	*Helictotrichonetum pubescentis*	38	90/30	61,5	II	3	–	–	–
55 – Повитье 2,5	7	5	1999	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Poetum angustifoliae*	47	90/25	38,5	III	4	–	–	–
			2015	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Poetum angustifoliae*	45	90/50	42,4	III	4	–	–	–
95 – Луково	3	2	2007*	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Poetum angustifoliae*	36	90/15	11,8	II	3	433,1	169,3	–
			2016	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Poetum angustifoliae*	62	90/30	14,6	II	3	–	–	–
109 – Паре	3	1	2001 (2002*)	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum ripariae*	17	95/0	82,6	III	2	170,8	105,2	133,4
			2016	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum ripariae*	19	95/5	74,9	III	1	–	–	–
34 – Плещицы	9	4	1994	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	27	100/0	55,0	I	3	–	–	–
			2016	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	34	98/0,1	55,1	I	3	–	–	–

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Сообщество (ассоциация)	Общее кол-во видов растений	ПП трав / деревьев и куст., %	Урожай сена, ц/га	Кормовая оценка, класс	Степень проявл. негативного возд-я	Содержание фосфора, мг/кг	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
		5	1994	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	26	100/0	27,0	III	3	–	–	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	26	100/0	59,5	III	2	–	–	–
35 – Заозерье	5	2	1994 (2011*)	Пойменный луг	Болотистый	*Phalaridetum arundinaceae*	20	100/1	170,0	II	2	837,0	118,9	
			2016	Пойменный луг	Болотистый	*Phalaridetum arundinaceae*	20	95/25	145,2	II	2	–	–	–
51 – Выброды	8	5	1998 (2002*)	Низинное болото	Низинно-болотный	*Caricetum lasiocarpae*	35	95/10	26,0	III	1	375,0	113,7	427,4
			2016	Низинное болото	Низинно-болотный	*Caricetum lasiocarpae*	33	95/15	25,0	III	1	–	–	–
		8	1998 (2002*)	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Poetum angustifoliae*	45	91/3	7,4	II	2	116,4	97,0	49,6
			2016	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Poetum angustifoliae*	43	90/50	10,8	II	2	–	–	–
110 – Столин	5	1	2010*	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Poetum angustifoliae*	38	99/0	45,0	III	2	605,0	21,3	–
			2016	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Poetum angustifoliae*	38	95/3	43,7	III	2	–	–	–
		3	2010*	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	13	99/1	97,7	II	2	216,8	18,8	—
			2016	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	12	100/0,1	74,0	III	2	–	–	–

Витебская область														
98 – Забелье	3	1	2009*	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	34	100/0	21,5	I	5	752,9	27,0	83,2
			2013	Пойменный луг	Придорожный	*Poetum annuae*	26	95/0	26,4	I	5	–	–	–
68 – Кончаны	5	2	2001	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	38	100/0	64,5	II	3	–	–	–
			2013	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	14	80/0	85,1	III	2	–	–	–
67 – Хатоли	4	4	2001	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	34	100/0	68,3	I	4	–	–	–
			2013	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Poetum pratensis*	47	98/0,1	54,0	III	3	–	–	–
100 – Долгое	3	1	2005 (2008*)	Суходольный луг	Сыролуговой	*Festucetum arundinaceae*	26	98/0	54,7	I	3	365,1	49,9	–
			2013	Суходольный луг	Сыролуговой	*Festucetum arundinaceae*	28	99/0,1	55,1	II	4	–	–	–
99 – Проходы	3	2	1985 (2008*)	Переходное болото	Болотистый	*Caricetum elatae*	30	97/2	59,1	III	2	99,7	110,0	
			2013	Переходное болото	Болотистый	*Caricetum elatae*	32	90/30	21,2	III	1	–	–	–

Продолжение приложения А

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Сообщество (ассоциация)	Общее кол-во видов растений	ПП трав / деревьев и куст., %	Урожай сена, ц/га	Кормовая оценка, класс	Степень проявл. негативного возд-я	Содержание фосфора, мг/кг	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
1 – Березино 3,4	7	1	1991 (2001*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	39	97/0	33,1	II	3	631,3	104,5	71,3
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	47	97/20	61,7	II	3	–	–	–
		5	1991 (2001*)	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum vesicariae*	18	96/0	29,7	III	2	585,5	87,5	–
			2017	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	15	90/0	50,2	III	1	–	–	–
58 – Березино 0,7	3	1	2000 (2011*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Poetum angustifoliae*	26	95/0	8,3	II	4	611,7	203,8	–
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Poetum angustifoliae*	46	97/30	21,6	II	3	–	–	–
59 – Липск	5	1	2000	Пойменный луг	Сыролуговой	*Deschampsietum caespitosae*	34	95/15	72,5	II	2	–	–	–
			2017	Пойменный луг	Сыролуговой	*Filipenduletum ulmariae*	32	90/40	80,9	II	2	–	–	–
92 – Застенки	3	2	2009*	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Trifolietum montani*	40	100/0,1	54,8	II	3	594,3	69,3	121,7
			2013	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Trifolietum montani*	32	99/1	36,2	II	3	–	–	–
8 – Мурашки	4	3	2001	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	43	100/0	83,1	I	3	–	–	–
			2013	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	34	98/10	41,7	I	3	–	–	–

103 – Липно	3	1	2005	Верховое болото	Переходно-болотный	*Eriophoretum vaginati*	14	65/0	14,1	III	1	–	–	–
			2013	Верховое болото	Переходно-болотный	*Eriophoretum vaginati*	13	70/0,1	9,5	III	1	–	–	–
24 – Левки	3	1	1990	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	38	100/0,1	35,0	I	3	–	–	–
			2013	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	35	95/20	23,8	II	2	–	–	–
17 – Гора 1,2	3	1	1987	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Helictotrichonetum pubescentis*	40	100/0	38,0	II	4	–	–	–
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Helictotrichonetum pubescentis*	34	90/30	43,3	II	3	–	–	–
18 – Гора 1,4	4	1	1987	Низинное болото	Болотистый	*Caricetum vesicariae*	12	95/5	30,5	III	2	–	–	–
			2017	Низинное болото	Болотистый	*Caricetum gracilis*	18	80/35	38,4	III	1	–	–	–
		4	1987	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	32	100/0	15,5	II	3	–	–	–
			2017	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	31	97/25	34,5	I	1	–	–	–
42 – Зуи	4	3	1996 (2009*)	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	36	95/5	79,1	I	3	556,2	71,3	131,5
			2017	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	47	95/35	86,3	I	3	–	–	–
41 – Дегодки	7	1	1996 (2009*)	Пойменный луг	Болотистый	*Equisetetum limosi*	12	90/20	45,2	III	4	–	–	–
			2017	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	13	85/40	31,5	III	4	–	–	–

Продолжение приложения А

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Сообщество (ассоциация)	Общее кол-во видов растений	ПП трав / деревьев и куст., %	Урожай сена, ц/га	Кормовая оценка, класс	Степень проявл. негативного возд-я	Содержание фосфора, мг/кг	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
41 – Дегодки		2	1996	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Helictotrichonetum pubescentis*	40	95/10	36,4	II	4	317,3	49,1	62,8
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	38	92/30	46,4	I	4	–	–	–
40 – Экимань	5	1	1996 (2009*)	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Agrostidetum vulgaris*	32	96/0	8,6	II	4	342,6	47,6	148,7
			2017	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Agrostidetum vulgaris*	28	80/3	14,5	II	4	–	–	–
37 – Новополоцк	3	2	1996 (2009*)	Пойменный луг	Придорожный	*Poetum annuae*	26	95/0	8,4	I	5	1040,1	99,0	87,3
			2017	Пойменный луг	Придорожный	*Plantaginetum majoris*	24	92/0	6,2	I	5	–	–	–
38 – Новополоцк 9,8	4	2	1996 (2009*)	Пойменный луг	Залежный	*Convolvulo-Agropyretum repentis*	30	100/0,1	35,9	I	2	550,0	47,5	93,8
			2017	Пойменный луг	Залежный	*Convolvulo-Agropyretum repentis*	34	98/6	55,7	I	2	–	–	–
39 – Залюхово	4	1	1996 (2009*)	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	49	98/5	62,5	I	3	443,1	84,6	137,5
			2017	Суходольный луг	Залежный	*Artemisietum vulgaris*	41	90/50	91,5	I	3	–	–	–

86 – Саранчаны	3	1	1986	Переходное болото	Низинно-болотный	*Caricetum lasiocarpae*	38	90/5	20,3	III	1	–	–	–
			2017	Переходное болото	Низинно-болотный	*Caricetum lasiocarpae*	42	95/38	17,5	III	1	–		–
		2	1986 (2008*)	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	32	100/0	48,5	II	2	67,9	80,9	–
			2017	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	31	85/55	65,2	II	2	–		–
Гомельская область														
97 – Гомель	3	1	2009*	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Festucetum arietinae*	27	97/20	20,5	II	4	619,7	140,5	156,3
			2015	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Festucetum arietinae*	30	83/35	15,7	II	4	–	–	–
96 – Ляховичи	4	2	2007*	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum acutiformis*	22	100/0	52,6	III	2	–	–	–
			2015	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum acutiformis*	25	95/10	60,7	III	2	–	–	–
		4	2007	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Bromopsidetum inermis*	32	90/0,1	32,8	I	3	923,6	59,5	256,7
			2015	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Bromopsidetum inermis*	35	85/15	53,5	I	3	–	–	–
23 – Вересница	4	3	1989 (2007*)	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum distichae*	41	100/0	83,2	II	2	701,9	58,9	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum distichae*	43	100/0	81,7	II	2	–	–	–
		4	2007	Польдер	Остепненно-луговой	*Bromopsidetum inermis*	18	100/0,1	34,7	I	4	–	–	–
			2016	Польдер	Остепненно-луговой	*Bromopsidetum inermis*	25	98/4	34,5	I	4	–	–	–

Продолжение приложения А

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Сообщество (ассоциация)	Общее кол-во видов растений	ПП трав / деревьев и куст., %	Урожай сена, ц/га	Кормовая оценка, класс	Степень проявл. негативного возд-я	Содержание фосфора, мг/кг	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
62 – Черничи	7	1	2001 (2007*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	*Poetum angustifoliae*	21	100/0	24,3	I	4	450,5	55,6	158,2
			2016	Пойменный луг	Настояще-луговой	*Poetum angustifoliae*	26	100/0,1	28,6	I	4	–	–	–
32 – Лебедевка	7	1	1992 (2009*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	*Anthoxanthetum odorati*	35	100/0	21,0	II	3	624,5	135,1	–
			2015	Пойменный луг	Настояще-луговой	*Anthoxanthetum odorati*	35	98/0	26,5	II	3	–	–	–
		4	1992	Пойменный луг	Болотистый	*Glycerietum aquaticae*	19	99/0,1	62,5	III	2	–	–	–
			2015	Пойменный луг	Болотистый	*Glycerietum aquaticae*	20	97/3	64,4	III	2	–	–	–
104 – Скепня	7	1	2009*	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Agrostidetum vinealis*	25	99/0	28,6	I	3	596,56	144,8	32,3
			2015	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Agrostidetum vinealis*	26	98/0	25,4	I	3	–	–	–
		4	2009	Пойменный луг	Болотистый	*Beckmannietum eruciformis*	19	100/0,1	86,1	I	2	–	–	–
			2015	Пойменный луг	Болотистый	*Beckmannietum eruciformis*	17	95/1	86,3	I	2	–	–	–
44 – Хоминка	5	1	1996 (2010*)	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Koelerietum delavignei*	32	90/2	25,0	II	4	436,9	80,4	193,8
			2015	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Koelerietum delavignei*	34	90/20	22,4	II	4	–	–	–
33 – Тесны	7	1	1993 (2010*)	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Koelerietum delavignei*	31	97/0,1	20,3	II	2	583,1	312,4	–
			2015	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Koelerietum delavignei*	33	99/0,1	27,1	II	2	–	–	–

		2	1993	Пойменный луг	Болотистый	*Beckmannietum eruciformis*	22	100/0	43,2	I	2	–	–	–
			2015	Пойменный луг	Болотистый	*Beckmannietum eruciformis*	23	98/0	44,2	I	2	–	–	–
3 – Копань	7	1	1981 (2010*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	21	100/0	23,0	II	2	516,5	125,1	53,8
			2015	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Agrostidetum vinealis*	25	97/0	25,3	II	2	–	–	–
		5	1981	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	20	95/0	43,1	I	2	–	–	–
			2015	Пойменный луг	Сыролуговой	*Alopecuretum pratensis*	23	99/5	61,5	I	2	–	–	–
36 – Моисеевичи	5	1	1994 (2010*)	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Koelerietum delavignei*	44	92/10	15,2	II	4	76,5	46,0	–
			2016	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Koelerietum delavignei*	41	90/50	16,2	II	4	–	–	–
		5	1994	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	10	100/0	86,5	III	2	–	–	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	15	100/0	91,7	III	1	–	–	–
60 – Макаричи	6	3	2000 (2010*)	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Koelerietum delavignei*	46	100/0	36,8	II	3	368,6	102,8	–
			2016	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Koelerietum delavignei*	42	97/0	55,5	II	2	–	–	–
		5	2000	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	11	94/1	82,5	III	2	–	–	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	15	99/1	86,3	III	1	–	–	–

Продолжение приложения А

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Сообщество (ассоциация)	Общее кол-во видов растений	ПП трав / деревьев и куст., %	Урожай сена, ц/га	Кормовая оценка, класс	Степень проявл. негативного возд-я	Содержание фосфора, мг/кг	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
105 – Паричи	5	1	2009*	Пойменный луг	Залежный	*Convolvulo-Agropyretum repentis*	26	98/0	2,9	I	5	940,8	78,4	34,1
			2015	Пойменный луг	Залежный	*Convolvulo-Agropyretum repentis*	23	95/0	3,3	I	5	–	–	–
		3	2009	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	17	90/5	27,1	III	4	–	–	–
			2015	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	17	85/20	50,3	III	4	–	–	–
4 – Тульговичи 2,5	7	1	1981 (2010*)	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Festucetum polesicae*	19	75/10	9,8	III	4	692,4	179,7	393,7
			2016	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Festucetum polesicae*	32	85/20	34,0	III	4	–	–	–
		4	1981	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum vulpinae*	13	70/0	19, 8	III	2	–	–	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum vulpinae*	26	95/15	59, 3	III	5	–	–	–
5 – Тульговичи 4,0	3	2	1981 (2010*)	Суходольный луг	Пустошный	*Corynephoretum canescentis*	12	50/1	3,1	II	3	1053,3	256,0	–
			2016	Суходольный луг	Пустошный	*Calamagrostidetum epigeji*	32	80/40	38,2	II	5	–	–	–
		3	1981	Низинное болото	Болотистый	*Caricetum gracilis*	15	70/0	13,8	III	3	–	–	–
			2016	Низинное болото	Болотистый	*Caricetum gracilis*	15	95/7	87,3	III	5	–	–	–

50 – Красноселье	3	1	1997 (2010*)	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Agrostidetum vinealis*	31	70/30	16,7	II	5	815,1	199,0	–
			2016	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Agrostidetum vinealis*	35	75/60	21,0	II	5	–	–	–
		3	1997	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	16	90/15	87,9	III	5	–	–	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	14	90/35	93,5	III	5	–	–	–
Гродненская область														
85 – Городня	5	1	2002	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	26	90/20	81,2	III	4	–	–	–
			2017	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	27	90/50	63,5	III	4	–	–	–
		5	2002 (2008*)	Суходольный луг	Остепненно-луговой	*Bromopsidetum inermis*	31	94/0,1	23,6	I	4	526,4	31,8	≤3,7
			2017	Суходольный луг	Остепненно-луговой	*Bromopsidetum inermis*	35	95/5	25,5	I	4	–	–	–
91 – Минойты	3	2	2008*	Переходное болото	Переходно-болотный	*Eriophoretum vaginati*	18	80/5	16,4	III	4	124,5	57,5	–
			2017	Переходное болото	Переходно-болотный	*Eriophoretum vaginati*	16	85/60	22,0	III	4	–	–	–
6 – Левые Мосты	4	1	1982 (2008*)	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Agrostidetum vinealis*	39	90/0	12,8	II	4	399,2	92,8	–
			2017	Пойменный луг	Настояще-луговой	*Poetum angustifoliae*	46	95/1	17,3	II	4	–	–	–
		3	1982	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	10	60/0,1	62,5	III	3	–	–	–
			2017	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	13	70/10	86,2	III	3	–	–	–

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Сообщество (ассоциация)	Общее кол-во видов растений	ПП трав / деревьев и куст., %	Урожай сена, ц/га	Кормовая оценка, класс	Степень проявл. негативного возд-я	Содержание фосфора, мг/кг	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
7– Михалишки	5	1	1984 (2008*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	37	90/0	17,8	II	4	540,7	49,4	–
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Poetum angustifoliae*	41	95/3	26,3	II	4	–	–	–
		5	1984	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	20	85/0	72,2	III	3	–	–	–
			2017	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	23	95/20	83,5	III	2	–	–	–
102 – Палуши	3	1	2007	Пойменный луг	Сыролуговой	*Deschampsietum caespitosae*	33	95/0	16,0	II	3	–	–	–
			2017	Пойменный луг	Сыролуговой	*Deschampsietum caespitosae*	47	95/2	53,2	II	3	–	–	–
57 – Новый Двор	3	1	2000 (2008*)	Низинное болото	Болотистый	*Caricetum rostratae*	25	95/1	43,3	III	2	467,4	80,1	–
			2017	Низинное болото	Болотистый	*Caricetum appropinquatae*	27	90/35	81,0	III	1	–	–	–
87 – Дубатовка	3	1	1984	Верховое болото	Переходно-болотный	*Eriophoretum vaginati*	15	70/20	23,7	III	2	–	–	–
			2017	Верховое болото	Переходно-болотный	*Eriophoretum vaginati*	19	82/25	20,7	III	2	–	–	–
101 – Залесье	3	1	2007	Пойменный луг	Болотистый	*Acoretum calami*	14	98/0	55,3	III	1	–	–	–
			2017	Пойменный луг	Болотистый	*Acoretum calami*	17	95/10	86,4	III	1	–	–	–
		2	2007	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	44	98/5	34,6	II	2	–	–	–
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	41	95/25	42,2	II	2	–	–	–

43 – Заборье	3	1	1996 (2008*)	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Agrostidetum vinealis*	35	98/3	26,0	I	3	427,6	87,1	–
			2017	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Caricetum praecocis*	48	85/10	11,5	I	2	–	–	–
Минская область														
84 – Борисов	5	1	2002*	Пойменный луг	Настояще-луговой	*Festucetum rubrae*	38	97/10	52,5	I	3	–	–	≤ 3,7
			2014	Пойменный луг	Настояще-луговой	*Festucetum rubrae*	42	98/10	48,8	I	3	–	–	–
		2	2002	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	11	100/0	87,3	III	3	–	–	–
			2014	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	12	100/0	86,3	III	3	–	–	–
79 – Пересады	4	1	2001 (2010*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	*Cynosuretum cristati*	33	100/0	14,7	I	4	574,0	54,1	–
			2017	Пойменный луг	Настояще-луговой	*Cynosuretum cristati*	39	99/1	19,7	I	4	–	–	–
2 – Ляховщина	4	1	2001	Пойменный луг	Настояще-луговой	*Poetum angustifoliae*	50	100/0,1	28,4	II	4	–	–	–
			2017	Пойменный луг	Настояще-луговой	*Poetum angustifoliae*	52	95/2	48,2	II	3	–	–	–
12 – Вилейка	5	2	1985 (2007*)	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Agrostidetum vinealis*	46	95/0	12,5	I	3	607,9	179,4	≤3,7
			2016	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Agrostidetum vinealis*	43	95/0	16,2	I	3	–	–	–
		5	1985	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	20	100/0	86,1	III	2	–	–	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	18	95/0	89,5	III	2	–	–	–

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Сообщество (ассоциация)	Общее кол-во видов растений	ПП трав / деревьев и куст., %	Урожай сена, ц/га	Кормовая оценка, класс	Степень проявл. негативного возд-я	Содержание фосфора, мг/кг	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
73 – Клочки	5	2	2001 (2007*)	Пойменный луг	Сыролуговой	*Alopecuretum pratensis*	45	100/,1	45,5	II	2	631,0	80,1	≤ 3,7
			2017	Пойменный луг	Сыролуговой	*Filipenduletum ulmariae*	23	93/0	102	II	2	–	–	–
		3	2001 (2007*)	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	38	97/0,1	87,8	III	2	598,9	40,1	–
			2017	Пойменный луг	Болотистый	*Phragmitetum communis*	13	90/1	85,3	III	2	–	–	–
72 – Крысово	5	2	2001 (2010*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	34	100/0	14,6	I	5	381,1	22,9	–
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	38	100/0	85,6	I	4	–	–	–
107 – М. Хольневичи	3	1	2009*	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	53	100/0	57,8	I	3	443,1	35,8	88,6
			2014	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	43	99/0	47,7	I	4	–	–	–
11 – Петришки	4	2	1984 (2009*)	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	72	90/25	27,3	I	4	704,5	97,7	109,2
			2017	Еловый лес		*Querco-Piceetum*	51	38/83	10,4	II	3	–	–	–

49 – Заславье	3	2	1997 (2009*)	Пойменный луг	Сыролуговой	*Agrostidetum albae*	29	100/0	120,0	II	3	654,9	89,3	≤ 3,7
			2017	Пойменный луг	Залежный	*Agropyretum repentis*	26	100/0	62,4	III	3	–	–	–
71 – Волчковичи	3	2	2001* (2009*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	43	100/0	31,0	I	3	603,2	210,9	≤3,7
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Dactylidetum glomeratae*	30	90/5	81,2	II	3	–	–	–
75 – Качино	6	1	2001* (2009*)	Пойменный луг	Болотистый	*Acoretum calami*	23	85/0	65,0	III	5	–	–	69,9
			2017	Пойменный луг	Болотистый	*Phragmitetum communis*	21	85/10	109,9	III	5	–	–	–
		2	2001* (2009*)	Пойменный луг	Сыролуговой	*Deschampsietum caespitosae*	67	99/1	42,5	II	4	488,5	44,5	136,3
			2017	Пойменный луг	Сыролуговой	*Deschampsietum caespitosae*	45	97/15	65,9	II	4	–	–	–
77 – Городище	3	1	2001 (2007*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	50	100/0	26,3	I	4	719,3	61,4	–
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	42	95/15	47,5	I	3	–	–	–
76 – Степянка	6	1	2001* (2009*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	46	95/0	28,0	I	5	739,8	11,2	111,9
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Dactylidetum glomeratae*	42	97/1	33,5	I	5	–	–	–
74 – Веселовка	6	4	2001* (2009*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	51	98/0	30,4	I	4	875,5	21,9	63,9
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Poetum pratensis*	38	80/65	29,7	I	4	–	–	–
70 – Дружба	6	4	2001* (2009*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Dactylidetum glomeratae*	48	100/0	32,0	I	5	502,2	35,2	138,0
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	30	97/10	64,8	I	4	–	–	–

Продолжение приложения А

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Сообщество (ассоциация)	Общее кол-во видов растений	ПП трав / деревьев и куст., %	Урожай сена, ц/га	Кормовая оценка, класс	Степень проявл. негативного возд-я	Содержание фосфора, мг/кг	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
80 – Лошица	8	3	2001*	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	38	95/0,1	58,0	III	4	916,3	61,4	175,3
			2017	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum caespitosae*	37	97/10	72,8	III	4	–	–	–
		6	2001* (2009*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Dactylidetum glomeratae*	55	100/0,1	64,8	II	3	790,5	87,0	135,8
			2017	Пойменный луг	Залежный	*Heracleetum sosnowskii*	39	90/20	136	IV	4	–	–	–
83 – Минск-центр	5	1	2001* (2009*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	26	100/0,1	32,0	I	5	1028,4	128,8	122,2
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	26	100/0	26,4	I	5	–	–	–
111 – Цна	7	1	2003*	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	55	98/4	21,0	I	4	503,9	74,2	28,9
			2017	Суходольный луг	Залежный	*Lupinetum polyphylli*	52	95/50	46,4	II	4	–	–	–
112 – Чижовка	6	1	2003*	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	44	99/1	46,0	I	4	703,6	70,4	17,4
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	32	95/5	52,4	II	4	–	–	–
81 – Королищевичи	5	1	2001*	Пойменный луг	Залежный	*Convolvulo-Agropyretum repentis*	35	100/0	34,0	I	3	475,1	41,4	50,0
			2017	Пойменный луг	Залежный	*Convolvulo-Agropyretum repentis*	33	97/3	48,2	I	3	–	–	–

10 – Красное 0,5	5	2	1984 (2010*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	38	100/0	25,0	I	3	714,6	21,7	–
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	50	100/0,1	68,3	I	3	–	–	–
		4	1984	Пойменный луг	Болотистый	*Acoretum calami*	20	100/0	61,4	III	3	–	–	–
			2017	Пойменный луг	Болотистый	*Acoretum calami*	12	96/0	140	III	2	–	–	–
13 – Красное 2,2	5	1	1986	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	29	99/0	45,1	II	3	708,7	121,6	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	*Phalaridetum arundinaceae*	11	90/1	115,0	II	4	–	–	–
14 – Красное 2,0	3	1	1986	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	26	100/0	34,4	I	3	–	–	–
			2016	Пойменный луг	Сыролуговой	*Filipenduletum ulmariae*	33	99/1	86,0	III	4	–	–	–
15 – Красное 1,7	3	1	1986	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	25	97/0	35,7	I	3	–	–	–
			2016	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	27	99/3	95,1	II	3	–	–	–
16 – Красное 1,5	4	2	1986	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Helictotrichonetum pubescentis*	26	100/0	26,5	II	3	–	–	–
			2016	Пойменный луг	Сыролуговой	*Filipenduletum ulmariae*	25	100/0	76,3	III	3	–	–	–
9 – Островляны	5	4	1984 (2010*)	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	57	99/3	49,0	II	2	655,8	147,0	39,1
			2016	Суходольный лес	–	*Pyrolo-Pinetum sylvestris*	67	80/80	60,0	II	2	–	–	–

Продолжение приложения А

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Сообщество (ассоциация)	Общее кол-во видов растений	ПП трав / деревьев и куст., %	Урожай сена, ц/га	Кормовая оценка, класс	Степень проявл. негативного возд-я	Содержание фосфора, мг/кг	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
20 – Теляки	5	4	1988 (2010*)	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	50	99/1	48,5	I	2	–	–	124,0
			2016	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Trifolietum montani*	44	95/50	56,3	II	2	–	–	–
21 – Черемшицы	3	1	1988	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum rostratae*	23	95/1	29,9	III	1	–	–	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	*Phragmitetum communis*	16	95/5	95,0	III	1	–	–	–
		3	1988 (2010*)	Суходольный луг	Пустошный	*Corynephoretum canescentis*	21	60/20	2,7	III	3	–	–	31,6
			2016	Суходольный луг (лес)	Пустошный	*Peucedano-Pinetum*	19	70/50	–	II	3	–	–	–
61 – Антонисберг	7	4	2001 (2010*)	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	45	100/5	61,3	I	3	532,6	115,8	65,8
			2016	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	38	97/15	55,4	II	3	–	–	–
25 – Жанковичи 1,3	4	1	1990	Пойменный луг	Болотистый	*Agrostidetum stoloniferae*	15	95/0	19,3	I	5	–	–	–
			2015	Пойменный луг	Болотистый	*Scirpetum silvatici*	22	100/0	85,7	II	5	–	–	–
		4	1990 (2005*)	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	26	99/0	38,4	I	5	659,8	216,7	28,2
			2015	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	24	100/0	36,0	I	5	–	–	–

26 – Жанковичи 1,8	3	1	1990	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Dactylidetum glomeratae*	25	100/0	62,6	II	5	–	–	–
			2015	Пойменный луг	Сыролуговой	*Deschampsietum caespitosae*	21	98/5	72,0	II	5	–	–	–
48 – Рыбцы	3	1	1997 (2010*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	43	95/0	10,7	I	4	724,2	67,7	≤ 3,7
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	36	100/0	34,8	I	4	–	–	–
19 – Орешковичи	4	1	1988	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	41	95/2	39,5	I	3	–	–	–
			2015	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	45	95/25	61,5	I	3	–	–	–
		3	1988	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	15	90/0	98,2	III	5	–	–	–
			2015	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	17	95/0	103,9	III	5	–	–	–
82 – Новоселки	5	2	2001*)	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum elatae*	22	95/18	49,0	III	3	–	–	≤ 3,7
			2017	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum elatae*	26	85/45	51,2	III	3	–	–	–
		4	2001 (2010*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	48	97/15	48,8	I	3	241,9	65,7	≤ 3,7
			2017	Пойменный луг	Сыролуговой	*Filipenduletum ulmariae*	32	85/50	82,4	I	3	–	–	–
90 – Клепчаны	4	2	2006*	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	35	100/0,1	63,0	I	3	714,6	25,9	38,0
			2015	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	42	99/2	77,1	II	3	–	–	–
78 – Рябый Слуп	4	1	2001 (2010*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	54	100/0	56,5	I	4	437,4	47,6	
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	48	100/0,1	56,1	I	4	–	–	–

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Сообщество (ассоциация)	Общее кол-во видов растений	ПП трав / деревьев и куст., %	Урожай сена, ц/га	Кормовая оценка, класс	Степень проявл. негативного возд-я	Содержание фосфора, мг/кг	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
88 – Старобин	4	1	1988 (2006*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	32	100/0	55,1	I	3	644,9	384,0	100,1
			2015	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	36	100/0	48,2	I	3	–	–	–
		4	1988 (2006*)	Пойменный луг	Болотистый	*Glycerietum aquaticae*	14	100/0	92,8	III	3	–	–	13,0
			2015	Пойменный луг	Болотистый	*Glycerietum aquaticae*	18	98/0	110,4	III	3	–	–	–
89 – Метявичи	6	2	2006*	Пойменный луг	Болотистый	*Acoretum calami*	16	95/0	88,4	III	5	–	–	104,5
			2015	Пойменный луг	Болотистый	*Phragmitetum communis*	17	98/15	145,5	III	5	–	–	–
		4	2006*	Пойменный луг	Сыролуговой	*Festucetum arundinaceae*	27	99/0,1	67,8	II	4	723,1	142,6	57,8
			2015	Пойменный луг	Сыролуговой	*Juncetum effusi*	49	90/50	26,2	II	4	–	–	–
45 – Миколаевщина 1	8	2	1997 (2005*)	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Caricetum praecocis*	44	100/0	10,2	I	4	468,7	100,6	90,6
			2015	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Caricetum praecocis*	33	95/0	26,5	I	3	–	–	–
		4	1997 (2005*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	62	100/0	9,8	I	4	665,9	124,6	67,5
			2015	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	41	95/0	12,4	I	3	–	–	–

46 – Миколаевщина 3	5	2	1997	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	50	97/10	29,7	II	3	480,0	143,1	≤3,7
			2015	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	42	95/30	45,3	II	3	–	–	–
		3	1997	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	23	100/0	96,7	III	2	–	–	–
			2015	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	13	97/10	77,9	III	2	–	–	–
Могилевская область														
69 – Бобруйск	6	1	2001	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	36	95/0	10,9	II	4	–	–	–
			2014	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	39	99/0	14,3	II	4	–	–	–
		3	2001	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	19	100/0	53,3	III	3	–	–	–
			2014	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	17	100/0	55,4	III	3	–	–	–
31 – Боровка	7	2	1991	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	41	100/0	38,7	I	3	–	–	–
			2014	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	44	98/10	49,3	I	3	–	–	–
		3	1991	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	17	90/0	48,5	III	2	–	–	–
			2014	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	21	97/0	60,5	III	2	–	–	–
22 – Дрыбин	6	1	1988	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	42	100/0	28,6	I	2	–	–	–
			2014	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum pratensis*	43	99/1	34,6	I	2	–	–	–
		3	1988	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	10	100/0	55,1	III	2	–	–	–
			2014	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	12	100/0	65,2	III	2	–	–	–

Продолжение приложения А

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Сообщество (ассоциация)	Общее кол-во видов растений	ПП трав / деревьев и куст., %	Урожай сена, ц/га	Кормовая оценка, класс	Степень проявл. негативного возд-я	Содержание фосфора, мг/кг	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
28 – Крутой Ров	7	2	1990	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	10	100/0	62,0	III	2	–	–	–
			2014	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	14	98/5	70,5	III	1	–	–	–
		3	1990	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Anthoxanthetum odorati*	40	87/15	15,0	II	2	–	–	–
			2014	Суходольный луг	Настоящелуговой	*Anthoxanthetum odorati*	41	85/35	28,6	III	2	–	–	–
63 – Полыковичи 1-я	3	1	2001*	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Trifolietum montani*	38	100/0	21,5	I	3	147,6	39,9	≤3,7
			2015	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Trifolietum montani*	37	100/0	22,7	I	3	–	–	–
64 – Половинный Лог	3	1	2001*	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Poetum angustifoliae*	46	100/0	23,5	I	3	223,0	19,6	–
			2015	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Poetum angustifoliae*	47	99/3	29,5	I	3	–	–	–
65 – Буйничи	6	2	2001*	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	46	100/0	24,6	II	3	398,1	45,5	≤3,7
			2015	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	48	100/0,1	32,4	II	3	–	–	–
		3	2001*	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum vulpinae*	22	100/0	57,5	III	2	654,1	38,5	–
			2015	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum vulpinae*	23	100/0	98,7	III	2	–	–	–

66 – Сеньково	3	2	2001*	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	36	100/0	21,6	II	2	932,8	123,7	–
			2015	Пойменный луг	Сыролуговой	*Filipenduletum ulmariae*	32	90/30	93,8	III	2	–	–	–
29 – Парадино	9	1	1990	Пойменный луг	Залежный	*Convolvulo-Agropyretum repentis*	18	100/0	20,5	I	4	–	–	–
			2014	Пойменный луг	Залежный	*Convolvulo-Agropyretum repentis*	21	97/0	26,9	I	3	–	–	–
		6	1990	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	12	100/0	55,2	III	2	–	–	–
			2014	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	14	100/0	70,6	III	2	–	–	–
47 – Липень	5	1	1997	Пойменный луг	Залежный	*Convolvulo-Agropyretum repentis*	21	95/1	23,7	I	3	–	–	–
			2014	Пойменный луг	Остепненно-луговой	*Bromopsidetum inermis*	23	97/5	32,7	I	3	–	–	–
		3	1997	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	13	100/0	77,3	III	2	–	–	–
			2014	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	14	100/0	82,4	III	2	–	–	–
106 – Прапоньск	6	2	2009*	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	27	90/0	3,1	I	4	753,1	78,7	183,4
			2014	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	27	90/0	6,7	I	4	–	–	–
		3	2009	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	15	97/0	65,0	III	3	–	–	–
			2014	Пойменный луг	Болотистый	*Caricetum gracilis*	16	95/0	64,5	III	3	–	–	–

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Сообщество (ассоциация)	Общее кол-во видов растений	ПП трав / деревьев и куст., %	Урожай сена, ц/га	Кормовая оценка, класс	Степень проявл. негативного возд-я	Содержание фосфора, мг/кг	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
27 – Боханы	5	1	1990	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	32	95/0	10,5	II	5	–	–	–
			2014	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	34	97/0	17,4	II	3	–	–	–
30 – Загорье	5	1	1990	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	33	90/0	14,9	I	3	–	–	–
			2014	Пойменный луг	Настоящелуговой	*Festucetum rubrae*	34	99/0	28,0	I	3	–	–	–
ВСЕГО	**530**	**158**												

П р и м е ч а н и е. * Год взятия образцов для лабораторных анализов.

Динамика основных показателей состояния почв на пунктах наблюдения сети мониторинга луговой и лугово-болотной растительности

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Тип почвы	УГВ, см	Показатели верхнего (гумусового) горизонта почвы (A_1, Al_1, T_1)						
								Мощность, см	Гранулометрический состав	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содерж. подвиж. фосфора обменного калия, г/100 г.	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
Брестская область														
108 – Алесевичи	3	2	2006*	Пойменный луг	Сыролуговой	Аллювиально-дерновая	120	34	Супесь рыхлая	7,4	5,1	1,6/8,4	6756,8 (д)	97,6 (д); 72,6
			2016	Пойменный луг	Сыролуговой	Аллювиально-дерновая	80	34	Супесь рыхлая	–	–	–	–	–
52 – Песчанка	5	2	1998* (2002*)	Пойменный луг	Болотистый	Торфяно-болотная	25 (на пов. почвы)	> 100	Торф	> 50	5,6	6,9/18,25	51,1 (д)	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	Торфяно-болотная	20 (на пов. почвы)	> 100	Торф	–	–	–	–	–
		5	1998* (2002*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Дерново-подзолистая	105	24	Песок рыхлый	0,9	4,5	3,2/1,75	5187,0 (д)	–
			2016	Пойменный луг	Настояще-луговой	Дерново-подзолистая	110	24	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
56 – Костычи	4	1	2007*	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	20	Песок рыхлый	1	4,4	1,9/5,6	5897,5 (д)	68,4 (д); 25,7
			2016	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	20	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
94– Берестье	3	1	2007*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерновая	68	14	Песок рыхлый	3	5,5	5,9/6,0	3693,2 (д)	23,2
			2016	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерновая	80	14	Песок рыхлый	–	–	–	–	–

Продолжение приложения Б

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Тип почвы	УГВ, см	Показатели верхнего (гумусового) горизонта почвы (A_1, Al_1, T_1)						
								Мощность, см	Гранулометрический состав	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содерж. подвиж. фосфора обменного калия, г/100 г.	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
53 – Рожное	10	2	1998 (2002*)	Низинное болото	Болотистый	Торфяно-болотная	20 (на пов. почвы)	> 100	Торф	> 50	5,6	6,4/19,3	50,6 (д)	
			2015	Низинное болото	Болотистый	Торфяно-болотная	15 (на пов. почвы)	> 100	Торф	–	–	–	–	–
93 – Доманово	6	1	2006*	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	180	16	Песок рыхлый	1,7	5,3	12,5/1,7	1807,5 (д)	48,5 (д)
			2016	Пойменный луг	Пустошный	Аллювиально-дерновая	180	16	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
54 – Повитье 4,3	4	1	1998*	Низинный луг	Настояще-луговой	Дерновая	105	27	Песок связный	3,3	6,9	1,3/5,4	–	–
			2015	Низинный луг	Настояще-луговой	Дерновая	125	27	Песок связный	–	–	–	–	–
55 – Повитье 2,5	7	5	1999*	Суходольный луг	Настояще-луговой	Дерновая	180	25	Супесь рыхлая	10	7,0	2,5/5,9	–	–
			2015	Суходольный луг	Настояще-луговой	Дерновая	155	25	Супесь рыхлая	–	–	–	–	–
95 – Луково	3	2	2007*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	100	11	Песок рыхлый	0,8	5,5	26,6/14,2	2259,3(д)	510,3 (д); 48,4
			2016	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	130	11	Песок рыхлый	–	–	–	–	–

109 – Паре	3	1	2001 (2002*)	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	29	26	Супесь рыхлая	24,07	5,9	19,23/26,19	440,6 (д)	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	15 (на пов. почвы)	26	Супесь рыхлая	–	–	–	–	–
34 – Плещицы	9	4	1994*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	125	24	Песок связный	3,45	4,8	3,08/2,55	–	–
			2016	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	120	24	Песок связный	–	–	–	–	–
		5	1994*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	62	23	Супесь рыхлая	7,65	5,2	8,44/5,87	–	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	58	23	Супесь рыхлая	–	–	–	–	–
35 – Заозерье	5	2	1994 (2011*)	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-торфянисто-глеевая	105	> 50	Суглинок легкий оторфованный	6,38	5,3	8,47/20,78	589,9 (д)	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-торфянисто-глеевая	95	> 50	Суглинок легкий оторфованный	–	–	–	–	–
51 – Выброды	8	5	1998* (2002*)	Низинное болото	Низинно-болотный	Торфяно-болотная	10 (на пов. почвы)	> 100	Торф	> 50	5,1	6,9/36,13	307,7 (д)	–
			2016	Низинное болото	Низинно-болотный	Торфяно-болотная	12 (на пов. почвы)	> 100	Торф	–	–	–	–	–
		8	1998* (2002*)	Суходольный луг	Настояще-луговой	Дерново-подзолистая	> 200	26	Песок рыхлый	2,3	5,1	52,6/6,2	5689,9 (д)	–
			2016	Суходольный луг	Настояще-луговой	Дерново-подзолистая	> 200	26	Песок рыхлый	–	–	–	–	–

Продолжение приложения Б

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Тип почвы	УГВ, см	Показатели верхнего (гумусового) горизонта почвы (A_1, Al_1, T_1)						
								Мощность, см	Гранулометрический состав	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содерж. подвиж. фосфора обменного калия, г/100 г.	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
110 – Столин	5	1	2010*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	>200	10	Песок связный	0,33	5,2	34,26/5,47	176,2 (д)	–
			2016	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	>200	10	Песок связный	–	–	–	–	–
		3	2010*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	42	23	Супесь рыхлая	11,46	5,5	23,93/15,05	–	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	45	23	Супесь рыхлая	–	–	–	–	–
Витебская область														
98 – Забелье	3	1	2009*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерново-глеевая	58	32	Супесь рыхлая	–	–	–	729,2(д)	48,1 (д); 36,8
			2013	Пойменный луг	Придорож-ный	Аллювиально-дерново-глеевая	45	32	Супесь рыхлая	–	–	–	–	–
68 – Кончаны	5	2	2001*	Суходоль-ный луг	Настояще-луговой	Дерновая	> 200	17	Супесь связная	1,2	6,4	2,4/3,9		24,0 (д); 25,0
			2013	Суходоль-ный луг	Настояще-луговой	Дерновая	> 200	17	Супесь связная	–	–	–	–	–
67 – Хатоли	4	4	2001*	Суходоль-ный луг	Настояще-луговой	Дерновая	> 200	15	Суглинок средний	2,4	7,0	3,4/5,8		40,2 (д); 37,4
			2013	Суходоль-ный луг	Настояще-луговой	Дерновая	> 200	15	Суглинок средний	–	–	–	–	–

100 – Долгое	3	1	2005* (2008*)	Суходольный луг	Сыролуговой	Дерновая	> 200	27	Песок связный	1,5	5,1	4,04/12,3	1853,7 (д); 2794,7	–
			2013	Суходольный луг	Сыролуговой	Дерновая	> 200	27	Песок связный	–	–	–	–	–
99 – Проходы	3	2	1985* (2008*)	Переходное болото	Болотистый	Торфяно-болотная	10 (на пов. почвы)	> 100	Торф	> 50	5,4	6,55/13,7	140,3 (д)	–
			2013	Переходное болото	Болотистый	Торфяно-болотная	16 (на пов. почвы)	> 100	Торф	–	–	–	–	–
1 – Березино 3,4	7	1	1991* (2001*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	180	42	Песок рыхлый	1,7	7,2	12,0/2,5	946,7 (д); 1544,2	9,0 (д); 102,5
			2017*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	115	42	Песок рыхлый	1,2	5,7	7,4/12,5	–	–
		5	1991* (2001*)	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	10 (на пов. почвы)	28	Супесь рыхлая	4,15	4,7	10,75/16,0	1576,4 (д)	–
			2017*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	20 (на пов. почвы)	28	Супесь рыхлая	3,7	4,9	5,9/9,3	–	–
58 – Березино 0,7	3	1	2000* (2011*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	15	Песок рыхлый	2,6	4,6	12,6/15,3	1900,9 (д)	–
			2017*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	15	Песок рыхлый	2,4	5,3	10,8/15,0	–	–
59 – Липск	5	1	2000*	Пойменный луг	Сыролуговой	Аллювиально-дерновая	110	50	Песок связный	3,4	5,9	6,8/8,1	–	–
			2017	Пойменный луг	Сыролуговой	Аллювиально-дерновая	85	50	Песок связный	–	–	–	–	–
92 – Застенки	3	2	2009*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	28	Супесь рыхлая	–	–	–	1154,3 (д)	41,4 (д); 49,6
			2013	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	28	Супесь рыхлая	–	–	–	–	–

Продолжение приложения Б

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Тип почвы	УГВ, см	Показатели верхнего (гумусового) горизонта почвы (A_1, Al_1, T_1)						
								Мощность, см	Гранулометрический состав	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содерж. подвиж. фосфора обменного калия, г/100 г.	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
8 – Мурашки	4	3	2001*	Суходольный луг	Настояще-луговой	Дерновая	183	28	Супесь рыхлая	3,2	6,3	4,5/8,7	–	–
			2013	Суходольный луг	Настояще-луговой	Дерновая	190	28	Супесь рыхлая	–	–	–	–	–
103 – Липно	3	1	2005	Верховое болото	Переходно-болотный	Торфяно-болотная	60	> 100	Торф	–	–	–	–	–
			2013	Верховое болото	Переходно-болотный	Торфяно-болотная	55	> 100	Торф	–	–	–	–	–
24 – Левки	3	1	1990*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	24	Песок рыхлый	1,4	7,1	9,3/3,8	–	–
			2013	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	24	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
17 – Гора 1,2	3	1	1987*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	180	25	Песок связный	3,17	5,9	10,41/16,87	–	–
			2017	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	140	25	Песок связный	–	–	–	–	–
18 – Гора 1,4	4	1	1987*	Низинное болото	Болотистый	Торфяно-болотная	18 (на пов. почвы)	> 100	Торф	>50	5,0	10,32/17,63	–	–
			2017	Низинное болото	Болотистый	Торфяно-болотная	30 (на пов. почвы)	> 100	Торф	–	–	–	–	–
		4	1987*	Суходольный луг	Настояще-луговой	Дерновая	100	30	Суглинок легкий	5,31	6,6	12,04/10,54	–	–
			2017	Суходольный луг	Настояще-луговой	Дерновая	75	30	Суглинок легкий	–	–	–	–	–

42 – Зуи	4	3	1996* (2001*, 2009*)	Суходольный луг	Настоящелуговой	Дерновая	120	30	Суглинок легкий	5,2	6,5	11,9/6,75	1094,8 (д); 2188,0	47,4 (д); 25,7
			2017*	Суходольный луг	Настоящелуговой	Дерновая	100	30	Суглинок легкий	5,3	6,5	12,0/10,5	–	–
41 – Дегодки	7	1	1996*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-глеевая	3 (на пов. почвы)	11	Суглинок средний	1,1	7,5	23,7/1,9	–	–
			2017	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-глеевая	7 (на пов. почвы)	11	Суглинок средний	–	–	–	–	–
		2	1996* (2001*, 2009*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	> 200	19	Супесь рыхлая	1,8	7,0	21,1/4,6	1169,2 (д); 1764,9	34,1 (д); 40,6
			2017*	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	> 200	20	Супесь рыхлая	2,1	7,1	19,8/4,8	–	–
40 – Экимань	5	1	1996* (2001*, 2009*)	Суходольный луг	Настоящелуговой	Дерново-подзолистая	> 200	19	Песок связный	1,8	4,3	3,0/4,0	1617,7 (д); 3252,9	104,8 (д); 44,1
			2017*	Суходольный луг	Настоящелуговой	Дерново-подзолистая	> 200	19	Песок связный	1,7	4,4	3,4/3,8	–	–
37 – Новополоцк 3,9	3	2	1996* (2001*, 2009*)	Пойменный луг	Придорожный	Аллювиально-дерновая	37	18	Супесь рыхлая	30,5	3,5	6,7/18,4	1436,1(д); 1135,0	42,8 (д); 29,1
			2017*	Пойменный луг	Придорожный	Аллювиально-дерновая	33	18	Супесь рыхлая	23,0	4,2	4,9/12,1	–	–
38 – Новополоцк 9,8	4	2	1996* (2001*, 2009*)	Пойменный луг	Залежный	Аллювиально-дерновая	> 200	23	Супесь рыхлая	2,1	7,0	54,8/13,1	979,2 (д)	102,9 (д); 26,4
			2017*	Пойменный луг	Залежный	Аллювиально-дерновая	> 200	23	Супесь рыхлая	2,8	7,1	38,6/1,6	–	–

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Тип почвы	УГВ, см	Показатели верхнего (гумусового) горизонта почвы (A_1, Al_1, T_1)						
								Мощность, см	Гранулометрический состав	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содерж. подвиж. фосфора обменного калия, г/100 г.	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
39 – Залюхово	4	1	1996* (2001*, 2009*)	Суходольный луг	Настояще-луговой	Дерновая	140	32	Супесь связная	3,1	5,5	11,8/3,75	715,8 (д)	124,2 (д); 60,1
			2017*	Суходольный луг	Залежный	Дерновая	132	32	Супесь связная	3,3	5,7	11,5/3,6	–	–
86 – Саранчаны	3	1	1986 (2008*)	Переходное болото	Низинно-болотный	Торфяно-болотная	1 (на пов. почвы)	> 200	Торф	> 50	5,5	4,25/20,6	299,8 (д)	
			2017	Переходное болото	Низинно-болотный	Торфяно-болотная	5 (на пов. почвы)	> 200	Торф	–	–	–	–	–
		2	1986 (2008*)	Суходольный луг	Настояще-луговой	Дерновая	155	23	Песок рыхлый	8,1	7,2	3,6/6,3	–	–
			2017	Суходольный луг	Настояще-луговой	Дерновая	154	23	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
Гомельская область														
97 – Гомель	3	1	2009*	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	12	Песок рыхлый	1,0	5,5	6,9/3,8	1397,2 (д)	568,3 (д); 60,7
			2015	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	12	Песок рыхлый	–	–	–	–	–

96 – Ляховичи	4	2	2007*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-торфянисто-глеевая	48	18	Торф оглеенный	4,9	4,9	1,4/5,7	242,9 (д)	109,5
			2015	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-торфянисто-глеевая	20	18	Торф оглеенный	–	–	–	–	–
		4	2007	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Дерновая	180	24	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
			2015	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Дерновая	170	24	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
23 – Вересница	4	3	1989 (2007*)	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерновая	120	38	Песок связный	1,31	5,2	6,23/7,73	3256,0 (д)	75,7
			2016	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерновая	70	38	Песок связный	–	–	–	–	–
		4	2007	Польдер	Остепненно-луговой	Дерновая	> 200	12	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
			2016	Польдер	Остепненно-луговой	Дерновая	> 200	12	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
62 – Черничи	7	1	2001 (2007*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	15	Песок рыхлый	0,3	5	4,2/1,4	2026,9 (д)	194,0 (д); 134,6
			2016	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	15	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
32 – Лебедевка	7	1	1992* (2009*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	30	Супесь рыхлая	2,32	4,7	4,78/5,43	2069,7 (д)	94,5
			2015	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	30	Супесь рыхлая	–	–	–	–	–
		4	1992*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	0	32	Суглинок легкий	7,12	5,1	6,83/10,54	–	–
			2015	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	0	32	Суглинок легкий	–	–	–	–	–

Продолжение приложения Б

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Тип почвы	УГВ, см	Показатели верхнего (гумусового) горизонта почвы (A_1, Al_1, T_1)						
								Мощность, см	Гранулометрический состав	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содерж. подвиж. фосфора обменного калия, г/100 г.	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
104 – Скепня	7	1	2009*	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	18	Песок связный	2,5	4,9	4,7/6,1	1860,7 (д)	44,8 (д); 107,3
			2015	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	18	Песок связный	–	–	–	–	–
		4	2009*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	20	23	супесь связная	2,6	5,6	14,3/7,2	–	–
			2015	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	14	23	Супесь связная	–	–	–	–	–
44 – Хоминка	5	1	1996 (2010*)	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	16	Песок рыхлый	1,00	4,8	9,86/10,47	–	–
			2015	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	16	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
33 – Тесны	7	1	1993*	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	17	Супесь рыхлая	1,03	4,5	7,14/2,33	–	–
			2015	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	17	Супесь рыхлая	–	–	–	–	–
		2	1993*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глееватая	132	28	Супесь связная	2,24	5,1	11,39/16,84	–	–
			2015	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глееватая	125	28	Супесь связная	–	–	–	–	–

3 – Копань	7	1	1981 (2010*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	16	Песок рыхлый	0,85	5,1	15,17/5,26	625,5 (д)	–
			2015	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	16	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
		5	1981	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерново-глееватая	53	25	Песок связный	–	–	–	–	–
			2015	Пойменный луг	Сыро-луговой	Аллювиально-дерново-глееватая	50	25	Песок связный	–	–	–	–	–
36 – Моисеевичи	5	1	1994 (2010*)	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	19	Песок рыхлый	0,26	4,8	3,91/16,26	1701,3 (д)	–
			2016	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	19	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
		5	1994	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глееватая	50	29	Песок связный	–	–	–	–	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глееватая	22	29	Песок связный	–	–	–	–	–
60 – Макаричи	6	3	2000 (2010*)	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	18	Песок рыхлый	2,14	4,6	2,30/6,48	881,8 (д)	
			2016	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	18	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
		5	2000	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-иловато-глеевая	40 (на пов. почвы)	25	Песок связный	–	–	–	–	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-иловато-глеевая	60 (на пов. почвы)	25	Песок связный	–	–	–	–	–

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Тип почвы	УГВ, см	Показатели верхнего (гумусового) горизонта почвы (A_1, Al_1, T_1)						
								Мощность, см	Гранулометрический состав	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содерж. подвиж. фосфора обменного калия, г/100 г.	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
105 – Паричи	5	1	2009*	Пойменный луг	Залежный	Аллювиально-дерновая	120	16	Песок связный	2,1	5,0	3,5/5,4	2085,9 (д)	36,5 (д); 27,0
			2015	Пойменный луг	Залежный	Аллювиально-дерновая	110	16	Песок связный	–	–	–	–	–
		3	2009*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-иловато-глеевая	15	20	Супесь связная	5,9	5,3	30,4/22,6	–	–
			2015	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-иловато-глеевая	3	20	Супесь связная	–	–	–	–	–
4 – Тульговичи 2,5	7	1	1981* (2010*)	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	14	Песок рыхлый	3,56	4,4	2,38/4,15	1181,9 (д)	1038,4 (д); 659,3
			2016	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	14	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
		4	1981*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-иловато-глеевая	10 (на пов. почвы)	30	Песок связный	2,45	5,4	1,86/7,87	–	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-иловато-глеевая	10 (на пов. почвы)	30	Песок связный	–	–	–	–	–
5 – Тульговичи 4,0	3	2	1981* (2010*)	Суходольный луг	Пустошный	Дерновая	70	22	Песок рыхлый	1,96	5,0	2,85/4,76	–	–
			2016	Суходольный луг	Пустошный	Дерновая	52	22	Песок рыхлый	–	–	–	–	–

		3	1981	Низинное болото	Болотистый	Дерново-торфянисто-глеевая	5	35	Супесь рыхлая оторфованная	–	–	–	–	–
			2016	Низинное болото	Болотистый	Дерново-торфянисто-глеевая	6	35	Супесь рыхлая оторфованная	–	–	–	–	–
50 – Красносельe	3	1	1997* (2010*)	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Дерновая	> 200	11	Песок рыхлый	0,87	5,0	3,25/2,45	–	–
			2016	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Дерновая	> 200	11	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
		3	1997	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глееватая	30	25	Песок связный	–	–	–	–	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глееватая	10	25	Песок связный	–	–	–	–	–
Гродненская область														
85 – Городня	5	1	2002*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-глеевая	86	18	Супесь рыхлая	0,8	6,8	7,2/12,5	–	–
			2017	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-глеевая	55	18	Супесь рыхлая	–	–	–	–	–
		5	2002* (2008*)	Суходольный луг	Остепненно-луговой	Дерновая	> 200	12	Супесь рыхлая	1,2	6,4	19,98/23,7	1495,7 (д)	–
			2017	Суходольный луг	Остепненно-луговой	Дерновая	> 200	12	Супесь рыхлая	–	–	–	–	–
91 – Минойты	3	2	2008*	Переходное болото	Переходно-болотный	Торфяно-болотная	25	> 100	Торф	> 50	2,8	2,55/15,8	4,6 (д)	–
			2017	Переходное болото	Переходно-болотный	Торфяно-болотная	45	> 100	Торф	–	–	–	–	–

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Тип почвы	УГВ, см	Показатели верхнего (гумусового) горизонта почвы (A_1, Al_1, T_1)						
								Мощность, см	Гранулометрический состав	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содерж. подвиж. фосфора обменного калия, г/100 г.	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
6 – Левые Мосты	4	1	1982 (2008*)	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	32	Песок рыхлый	2,7	5,7	2,86/9,9	1982,2 (д)	–
			2017	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	32	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
		3	1982	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-глеевая	25 (на пов. почвы)	36	Суглинок легкий	4,8	4,7	6,3/8,6	–	–
			2017	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-глеевая	25 (на пов. почвы)	36	Суглинок легкий	–	–	–	–	–
7 – Михалишки	5	1	1984 (2008*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая неразвитая	> 200	23	Песок рыхлый	1,4	6,3	22,57/3,1	1337,5 (д)	–
			2017	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая неразвитая	> 200	23	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
		5	1984	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-глеевая	5 (на пов. почвы)	36	Супесь связная	10,5	7,3	0,9/6,3	–	–
			2017	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-глеевая	19 (на пов. почвы)	36	Супесь связная	–	–	–	–	–
102 – Палуши	3	1	2007*	Пойменный луг	Сыро-луговой	Аллювиально-дерновая	150	32	Песок рыхлый	0,6	5,1	4,2/15,6	7087,6 (д)	36,4 (д); 18,1
			2017	Пойменный луг	Сыро-луговой	Аллювиально-дерновая	142	32	Песок рыхлый	–	–	–	–	–

57 – Новый Двор	3	1	2000* (2008*)	Низинное болото	Болотистый	Торфяно-болотная	15 (на пов. почвы)	120	Торф	> 50	5,0	4,76/21,6	114,8 (д)	–
			2017	Низинное болото	Болотистый	Торфяно-болотная	20 (на пов. почвы)	120	Торф	–	–	–	–	–
87 – Дубатовка	3	1	1984*	Верховое болото	Переходно-болотный	Торфяно-болотная	7	> 200	Торф	> 50	2,97	5,29/10,45	–	–
			2017	Верховое болото	Переходно-болотный	Торфяно-болотная	7	> 200	Торф	–	–	–	–	–
101 – Залесье	3	1	2007*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-глеевая	5	20	Суглинок легкий	–	–	–	4071,2 (д)	166,1 (д)
			2017	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-глеевая	15 (на пов. почвы)	20	Суглинок легкий	–	–	–	–	–
		2	2007*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	24	Песок рыхлый	1,2	4,6	1,7/12,3	5917,1 (д)	41,7 (д); 53,2
			2017	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	200	24	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
43 – Заборье	3	1	1996 (2008*)	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	17	Песок рыхлый	1,1	4,3	7,44/12,0	1909,4 (д)	–
			2017	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	17	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
Минская область														
84 – Борисов	5	1	2002*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	185	25	Песок связный	2,1	6,7	12,4/5,8	–	–
			2014	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	180	25	Песок связный	–	–	–	–	–
		2	2002*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-глеевая	0	30	Супесь связная	4,24	5,2	9,72/14,06	–	–
			2014	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-глеевая	5 (на пов. почвы)	30	Супесь связная	–	–	–	–	–

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Тип почвы	УГВ, см	Показатели верхнего (гумусового) горизонта почвы (A_1, Al_1, T_1)						
								Мощность, см	Гранулометрический состав	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содерж. подвиж. фосфора обменного калия, г/100 г.	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
79 – Пересады	4	1	2001* (2010*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	55	26	Песок рыхлый	2,2	5,8	4,6/18,3	972,6 (д)	–
			2017	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	69	26	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
2 – Ляховщина	4	1	2001*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	25	Песок связный	1,62	6,2	8,18/10,92	–	–
			2017	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	25	Песок связный	–	–	–	–	–
12 – Вилейка	5	2	1985* (2005*)	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	24	Песок рыхлый	0,4	5,3	1,0/8,3	663,2 (д); 812,5	12,6 (д)
			2016*	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	24	Песок рыхлый	1,8	5,1	3,2/6,2	–	–
		5	1985* (2005*)	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	15	35	Супесь связная	2,5	4,7	0,5/12,4	491,9 (д); 1057,6	–
			2016*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	12 (на пов. почвы)	35	Супесь связная	7,02	4,5	4,8/6,8	–	–
73 – Клочки	5	2	2001* (2007*)	Пойменный луг	Сыро-луговой	Аллювиально-дерновая	90	30	Супесь связная	4,8	6,6	12,7/6,8	8327,2 (д)	–
			2017	Пойменный луг	Сыро-луговой	Аллювиально-дерновая	17	30	Супесь связная	–	–	–	–	–
		3	2001* (2007*)	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	7	28	Суглинок легкий	7,4	5,6	23,4/9,9	–	–
			2017	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	25 (на пов. почвы)	28	Суглинок легкий	–	–	–	–	–

72 – Крысово	5	2	2001* (2010*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	28	Супесь рыхлая	2,8	6,2	14,4/23,6	487,2 (д)	–
			2017	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	28	Супесь рыхлая	–	–	–	–	–
107 – М. Хольне-вичи	3	1	2009*	Суходоль-ный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерново-глеевая	43	23	Супесь рыхлая	–	–	–	935,2 (д)	57,5 (д); 67,7
			2014	Суходоль-ный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерново-глеевая	35	23	Супесь рыхлая	–	–	–	–	–
11 – Петришки	4	2	1984 (2005*, 2009*)	Суходоль-ный луг	Настояще-луговой	Дерново-подзолистая	> 200	23	Песок связный	2,1	4,5	26,4/13,2	314,2 (д); 207,5	41,3 (д); 58,9
			2017	Еловый лес	–	Дерново-подзолистая	> 200	23	Песок связный	–	–	–	–	–
49 – Заславье	3	2	1997 (2010*)	Пойменный луг	Сыро-луговой	Аллювиально-торфяно-глеевая	110	> 100	Торф оглеенный	> 50	6,3	2,7/26,8	1686,9 (д)	–
			2017	Пойменный луг	Залежный	Аллювиально-торфяно-глеевая	85	> 100	Торф оглеенный	–	–	–	–	–
71 – Волчко-вичи	3	2	2001* (2007*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	83	32	Супесь связная	3,8	6,9	14,2/10,8	4253,3 (д)	55,7
			2017	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	70	32	Супесь связная	–	–	–	–	–

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Тип почвы	УГВ, см	Показатели верхнего (гумусового) горизонта почвы (A_1, Al_1, T_1)						
								Мощность, см	Гранулометрический состав	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содерж. подвиж. фосфора обменного калия, г/100 г.	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
75 – Качино	6	1	2001*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-глеевая	15 (на пов. почвы)	19	Песок рыхлый	4,5	7,0	11,3/6,9	–	–
			2017	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-глеевая	20 (на пов. почвы)	19	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
		2	2001* (2005*, 2009*)	Пойменный луг	Сыролуговой	Дерновая	130	25	Песок связный	8,0	7,0	12,0/3,5	3122,6 (д); 2054,2	55,5 (д); 17,8
			2017	Пойменный луг	Сыролуговой	Дерновая	85	25	Песок связный	–	–	–	–	–
77 – Городище	3	1	2001 (2007*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	100	27	Песок связный	2,9	6,4	4,7/15,1	1261,3 (д)	28,1 (д)
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	47	27	Песок связный	–	–	–	–	–
76 – Степянка	6	1	2001* (2005*, 2009*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	100	28	Супесь рыхлая	9,4	7,4	10,8/4,7	8100,2 (д); 2457,7	59,7 (д); 24,0
			2017*	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	66	28	Супесь рыхлая	8,5	7,4	15,6/9,0	–	–
74 – Веселовка	6	4	2001* (2005*, 2009*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	160	26	Песок связный	2,7	7,3	25,5/9,5	3160,1 (д); 2226,5	80,4 (д); 48,3
			2017*	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	130	26	Песок связный	4,7	6,8	32,0/8,7	–	–

70 – Дружба	6	4	2001* (2005*, 2009*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-глеевая	150	30	Суглинок легкий	4,7	6,7	29,9/23,0	4904,6 (д); 3297,6	55,9 (д); 70,0
			2017*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-глеевая	150	30	Суглинок легкий	5,7	5,7	10,5/19,0	–	–
80 – Лошица	8	3	2001* (2005*)	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-глеевая	5	30	Супесь рыхлая оторфованная	> 30	6,3	57,3/48,5	3844,4 (д); 1149,6	–
			2017*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-глеевая	10	30	Супесь рыхлая оторфованная	28,5	6,1	50,3/45,3	–	–
		6	2001* (2005*, 2009*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-глеевая	100	30	Супесь рыхлая	3,5	6,9	51,2/30,0	2597,3 (д); 1791,0	48,2 (д); 32,0
			2017*	Пойменный луг	Залежный	Аллювиально-глеевая	60	30	Супесь рыхлая	5,3	6,7	46,9/25,5	–	–
83 – Минск-центр	5	1	2001* (2009*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Дерновая	> 200	28	Ппесок связный	4,1	7,5	52,7/5,4	3738,6 (д); 3405,8	34,7 (д); 44,7
			2017*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Дерновая	> 200	28	Песок связный	4,1	7,5	47,0/8,3	–	–
111 – Цна	7	1	2003* (2005*)	Суходоль-ный луг	Настояще-луговой	Дерново-подзолистая	200	27	Супесь рыхлая	0,6	4,5	3,1/13,1	4489,4 (д); 2473,4	75,1 (д); 36,1
			2017*	Суходоль-ный луг	Залежный	Дерново-подзолистая	110	27	Супесь рыхлая	0,9	4,5	1,5/9,3	–	–
112 – Чижовка	6	1	2003* (2005*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	110	28	Песок связный	3,3	6,2	1,4/15,6	6130,1 (д); 2798,4	113,1 (д); 40,1
			2017*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	120	28	Песок связный	4,3	6,8	7,3/12,3	–	–

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Тип почвы	УГВ, см	Показатели верхнего (гумусового) горизонта почвы (A_1, Al_1, T_1)						
								Мощность, см	Гранулометрический состав	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содерж. подвиж. фосфора обменного калия, г/100 г.	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
81 – Королищевичи	5	1	2001* (2005*)	Пойменный луг	Залежный	Аллювиально-дерновая	160	27	Песок связный	4,8	6,2	17,5/15,2	6221,6 (д); 4144,1	60,4
			2017*	Пойменный луг	Залежный	Аллювиально-дерновая	172	27	Песок связный	5,1	6,4	10,8/15,2	–	–
10 – Красное 0,5	5	2	1984* (2009*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	160	22	Супесь рыхлая	4,9	6,4	10,6/7,0	1327,4 (д)	26,0 (д); 35,0
			2017	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	85	22	Супесь рыхлая	–	–	–	–	–
		4	1984*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-глеевая	0	26	Суглинок легкий	14,5	5,0	25,0/20,0	–	–
			2017	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-глеевая	34 (на пов. почвы)	26	Суглинок легкий	–	–	–	–	–
13 – Красное 2,2	5	1	1986* (2005*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	145	30	Супесь связная	1,1	7,4	21,1/5,3	2588,3 (д); 898,0	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерновая	60 (на пов. почвы)	32	Супесь связная	–	–	–	–	–
14 – Красное 2,0	3	1	1986* (2005*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	150	30	Супесь связная	5,2	5,8	4,1/5,8	1542,9 (д)	–
			2016	Пойменный луг	Сыро-луговой	Аллювиально-дерновая	38	30	Супесь связная	–	–	–	–	–

15 – Красное 1,7	3	1	1986*	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	155	31	Супесь связная	5,0	6,0	10,7/8,3	–	–
			2016	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	83	31	Супесь связная	–	–	–	–	–
16 – Красное 1,5	4	2	1986*	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	120	32	Супесь связная	5,2	5,8	6,7/7,2	–	–
			2016	Пойменный луг	Сыролуговой	Аллювиально-дерновая	25	32	Супесь связная	–	–	–	–	–
9 – Островляны	5	4	1984* (2007*)	Суходольный луг	Настоящелуговой	Дерново-подзолистая	> 200	19	Песок связный	1,8	5,2	2,6/9,3	4582,1 (д)	45,1 (д); 42,8
			2016*	Суходольный лес	Настоящелуговой	Дерново-подзолистая	> 200	19	Песок связный	1,2	4,2	1,2/9,5	–	–
20 – Теляки	5	4	1988* (2006*)	Суходольный луг	Настоящелуговой	Дерновая	140	18	Супесь рыхлая	2,90	7,1	13,13/4,65	2422,9 (д)	88,7 (д); 41,7
			2016*	Суходольный луг	Настоящелуговой	Дерновая	180	18	Супесь рыхлая	1,4	6,7	7,2/4,4	–	–
21 – Черемшицы	3	1	1988*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-торфяно-глеевая	10 (на пов. почвы)	> 100	Торф	> 50	5,4	15,7/3,5	–	–
			2016	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-торфяно-глеевая	35 (на пов. почвы)	> 100	Торф	–	–	–	–	–
		3	1988*	Суходольный луг	Пустошный	Дерново-подзолистая	> 200	14	Песок рыхлый	1,6	4,5	18,3/1,5	–	–
			2016	Суходольный луг (лес)	Пустошный	Дерново-подзолистая	200	14	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
61 – Антонисберг	7	4	2001* (2006*)	Суходольный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	125	26	Супесь связная	3,2	5,9	7,8/6,1	3472,1 (д)	317,7 (д); 62,6
			2016*	Суходольный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	91	26	Супесь связная	3,20	5,7	5,06/6,18	–	–

Продолжение приложения Б

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Тип почвы	УГВ, см	Показатели верхнего (гумусового) горизонта почвы (A_1, Al_1, T_1)						
								Мощность, см	Гранулометрический состав	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содерж. подвиж. фосфора обменного калия, г/100 г.	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
25 – Жанковичи 1,3	4	1	1990*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	25	20	Песок связный	8,8	6,5	13,7/7,6	–	–
			2015	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	50	20	Песок связный	–	–	–	–	–
		4	1990* (2006*)	Суходольный луг	Настоящелуговой	Дерновая	> 200	32	Песок связный	3,2	7,6	1,5/9,5	2936,1 (д)	44,0 (д); 63,4
			2015*	Суходольный луг	Настоящелуговой	Дерновая	> 200	32	Песок связный	2,1	5,9	1,0/10,7	–	–
26 – Жанковичи 1,8	3	1	1990*	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-торфянисто-глеевая	165	32	Песок рыхлый оторфованный	20,1	7,4	8,6/16,6	–	–
			2015	Пойменный луг	Сырелуговой	Аллювиально-торфянисто-глеевая	120	32	Песок рыхлый оторфованный	–	–	–	–	–
48 – Рыбцы	3	1	1997 (2008*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	180	23	Супесь рыхлая оторфованная	4,9	5,4	11,18/24,5	2526,3 (д)	–
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	200	23	Супесь рыхлая оторфованная	–	–	–	–	–

19 – Орешковичи	4	1	1988*	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	90	21	Супесь рыхлая	2,97	5,6	3,89/9,61	–	–
			2015	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	95	21	Супесь рыхлая	–	–	–	–	–
		3	1988	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	10 (на пов. почвы)	29	Супесь рыхлая оторфованная	–	–	–	–	–
			2015	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	7 (на пов. почвы)	29	Супесь рыхлая оторфованная	–	–	–	–	–
82 – Новоселки	5	2	2001*)	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-торфяно-глеевая	10 (на пов. почвы)	>100	Торф	28,2	7,0	48,7/10,2	4498,1 (д)	–
			2017	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-торфяно-глеевая	10 (на пов. почвы)	> 100	Торф	–	–	–	–	–
		4	2001* (2010*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	Дерново-подзолистая	115	50	Песок связный	3,4	5,1	15,5/7,2	3210,3 (д)	–
			2017	Пойменный луг	Сыролуговой	Дерново-подзолистая	55	50	Песок связный	–	–	–	–	–
90 – Клепчаны	4	2	2006*	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	155	32	Песок связный	2,9	6,3	3,3/5,2	1952,7 (д)	68,6 (д); 34,3
			2015	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	160	32	Песок связный	–	–	–	–	–
78 – Рябый Слуп	4	1	2001* (2010*)	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	150	28	Песок рыхлый оторфованный	12,4	6,8	23,6/18,3	1735,4 (д)	–
			2017	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	130	28	Песок рыхлый оторфованный	–	–	–	–	–

Продолжение приложения Б

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Тип почвы	УГВ, см	Показатели верхнего (гумусового) горизонта почвы (A_1, Al_1, T_1)						
								Мощность, см	Гранулометрический состав	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содерж. подвиж. фосфора обменного калия, г/100 г.	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
88 – Старобин	4	1	1988 (2006*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	182	29	Песок связный	6,1	5,4	2,7–/	4140,2 (д)	49,0 (д); 36,0
			2015	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	160	29	Песок связный	–	–	–	–	–
		4	1988 (2006*)	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	50	30	Супесь связная оторфованная	25,7	4,8	7,2/–	3908,4 (д)	63,3 (д); 65,1
			2015	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	30	30	Супесь связная оторфованная	–	–	–	–	–
89 – Метявичи	6	2	2006*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-иловато-глеевая	12 (на пов. почвы)	23	Супесь связная	3,2	5,6	20,1/–	2267,9 (д)	51,5 (д); 64,3
			2015	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-иловато-глеевая	12 (на пов. почвы)	23	Супесь связная	–	–	–	–	–
		4	2006*	Пойменный луг	Сыро-луговой	Дерновая	24	26	Супесь связная	1,5	6,1	18,6/–	4177,1(д)	77,6
			2015	Пойменный луг	Сыро-луговой	Дерновая	42	26	Супесь связная	–	–	–	–	–

45 – Миколаевщина 1	8	2	1997* (2005*)	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	20	Песок рыхлый	0,6	6,4	4,2/5,5	1288,4 (д)	14,9 (д); 29,2
			2015	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	180	20	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
		4	1997* (2005*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	180	23	Песок рыхлый	0,8	6,3	5,4/7,8	5248,1 (д)	34,0 (д); 38,7
			2015	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	160	23	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
46 – Миколаевщина 3	5	2	1997* (2002*)	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	200	25	Песок рыхлый	2,6	5,4	14,2/6,7	2800,2 (д)	–
			2015	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	155	25	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
		3	1997*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	90	32	Суглинок легкий	4,9	4,9	8,3/7,0	–	–
			2015	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	36	32	Суглинок легкий	–	–	–	–	–
Могилевская область														
69 – Бобруйск	6	1	2001*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	12	Песок рыхлый	0,9	6,5	4,9/5,7	–	–
			2014	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	12	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
		3	2001*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	60	31	Супесь рыхлая	5,9	5,1	14,3/23,0	–	–
			2014	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	65	31	Супесь рыхлая	–	–	–	–	–

Продолжение приложения Б

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Тип почвы	УГВ, см	Показатели верхнего (гумусового) горизонта почвы (A_1, Al_1, T_1)						
								Мощность, см	Гранулометрический состав	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содерж. подвиж. фосфора обменного калия, г/100 г.	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
31 – Боровка	7	2	1991*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	170	28	Супесь рыхлая	3,95	6,0	7,45/7,15	–	–
			2014	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	175	28	Супесь рыхлая	–	–	–	–	–
		3	1991*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	39 (на пов. почвы)	27	Суглинок легкий	3,3	4,6	7,5/13,0	–	–
			2014	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	35 (на пов. почвы)	27	Суглинок легкий	–	–	–	–	–
22 – Дрыбин	6	1	1988*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерново-глеевая	162	40	Супесь связная	5,5	5,9	9,34/8,22	–	–
			2014	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерново-глеевая	160	40	Супесь связная	–	–	–	–	–
		3	1988*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	10 (на пов. почвы)	27	Суглинок легкий	5,7	4,8	6,7/16,2	–	–
			2014	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	7 (на пов. почвы)	27	Суглинок легкий	–	–	–	–	–

28 – Крутой Ров	7	2	1990*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-иловато-глеевая	10 (на пов. почвы)	29	Суглинок легкий	14,6	5,2	6,0/9,0	–	–
			2014	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-иловато-глеевая	4 (на пов. почвы)	29	Суглинок легкий	–	–	–	–	–
		3	1990*	Суходольный луг	Настоящелуговой	Дерновая	110	18	Песок связный	4,9	5,9	0,75/2,88	–	–
			2014	Суходольный луг	Настоящелуговой	Дерновая	112	18	Песок связный				–	–
63 – Полыковичи 1-я	3	1	2001*	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	> 200	23	Песок связный	2,9	7,2	22,5/4,9	3026,7 (д); 1788,9	19,0
			2015*	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	> 200	23	Песок связный	3,97	6,0	9,31/7,13	–	–
64 – Половинный Лог	3	1	2001*	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	> 200	21	Супесь рыхлая	2,3	6,9	24,6/4,0	2601,1 (д); 2063,3	–
			2015*	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	> 200	21	Супесь рыхлая	3,84	6,1	6,48/10,05	–	–
65 – Буйничи	6	2	2001*	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	> 200	20	Супесь связная	4,5	6,7	20,5/6,2	2915,9 (д); 1779,7	25,0 (д); 50,0
			2015*	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	> 200	20	Супесь связная	3,45	6,8	17,25/8,83	–	–
		3	2001*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	35	30	Суглинок легкий	4,7	6,3	15,0/9,9	2499,2 (д); 2459,2	71,5 (д); 39,3
			2015*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	45	30	Суглинок легкий	3,97	7,1	8,45/14,53	–	–
66 – Сеньково	3	2	2001*	Пойменный луг	Настоящелуговой	Аллювиально-дерновая	112	26	Супесь рыхлая	5,7	6,1	18,5/19,9	3174,6 (д)	
			2015*	Пойменный луг	Сыролуговой	Аллювиально-дерновая	100	26	Супесь рыхлая	6,23	5,9	16,57/23,1	–	–

Номер и наименование КУ	ППП на КУ, шт	Номер ППП контроля	Год наблюдений	Тип угодий	Хозяйственный тип	Тип почвы	УГВ, см	Показатели верхнего (гумусового) горизонта почвы (A_1, Al_1, T_1)						
								Мощность, см	Гранулометрический состав	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содерж. подвиж. фосфора обменного калия, г/100 г.	Суммарное содерж. ТМ, мг/кг	Уд. радиоактивность по Cs_{137}, Бк/кг
29 – Парадино	9	1	1990*	Пойменный луг	Залежный	Аллювиально-дерновая	> 200	23	Песок рыхлый	2,8	4,9	25,25/46,38	–	–
			2014	Пойменный луг	Залежный	Аллювиально-дерновая	> 200	23	Песок рыхлый				–	–
		6	1990*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	72	39	Суглинок легкий	6,0	5,9	8,0/11,63	–	–
			2014	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	70	39	Суглинок легкий	–	–	–	–	–
47 – Липень	5	1	1997*	Пойменный луг	Залежный	Аллювиально-дерновая	125	14	Песок рыхлый	1,9	5,0	3,2/5,7	–	–
			2014	Пойменный луг	Остепненно-луговой	Аллювиально-дерновая	115	14	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
		3	1997*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-иловато-глеевая	3 (на пов. почвы)	27	Супесь рыхлая	3,1	4,7	7,5/15,3	–	–
			2014	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-иловато-глеевая	20 (на пов. почвы)	27	Супесь рыхлая	–	–	–	–	–

106 – Прапоньск	6	2	2009*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	14	Песок рыхлый	1,7	5,3	9,6/13,5	1078,4 (д)	578,3 (д); 291,4
			2014	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	14	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
		3	2009*	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	120	21	Песок связный	3,15	5,7	10,7/23,0	–	–
			2014	Пойменный луг	Болотистый	Аллювиально-дерново-глеевая	120	21	Песок связный	–	–	–	–	–
27 – Боханы	5	1	1990*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	175	30	Песок связный	4,9	4,3	2,0/2,5	–	–
			2014	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	180	30	Песок связный	–	–	–	–	–
30 – Загорье	5	1	1990*	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	23	Песок рыхлый	0,75	7,4	9,75/2,58	–	–
			2014	Пойменный луг	Настояще-луговой	Аллювиально-дерновая	> 200	23	Песок рыхлый	–	–	–	–	–
Всего	**530**	**158**												

П р и м е ч а н и е. * Год взятия образцов для лабораторных анализов. В графах 16 и 17 после чисел в скобках буквой «д» обозначена «дернина».

Данные о местоположении ключевых участков и состоянии высшей водной растительности на пунктах наблюдений мониторинга водной растительности

№ п/п	Область Район	Населенный пункт Привязка	Год начала наблюдений Статус	Водный объект Бассейн	Степень зарастания, %	Тип подтип зарастания	Доминирующие виды	Растения Красной книги
1	Витебская Бешенковичский	д. Соржица 2 км к юго-востоку	2001 Действующий	оз. Сарро р. Западная Двина	21	Гидрофитный харовый	Тростник обыкновенный, камыш озерный, рдест плавающий, харовые водоросли	Нителлопсис притупленный
2	Витебская Браславский	г. Браслав 0,2 км к югу	2002 Действующий	оз. Дривяты р. Западная Двина	17	Гелофитный тростниково-камышовый	Тростник обыкновенный, камыш озерный, рдест волосовидный, харовые водоросли	Нителлопсис притупленный
3	Витебская Браславский	г. Браслав 28 км к северо-западу	2002 Действующий	оз. Ричу р. Западная Двина	28	Гидрофитный харовый	Тростник обыкновенный, камыш озерный, рдест пронзеннолистный, рдест блестящий, харовые водоросли	Полушник озерный
4	Витебская Браславский	г. Браслав 13 км северо-восточнее	2002 Действующий	оз. Южный Волосо р. Западная Двина	50	Гидрофитный харовый	Харовые водоросли, рдест блестящий, водяные мхи	Нителлопсис притупленный, хара грубая
5	Витебская Браславский	д. Богино 0,1 км восточнее	2002 Действующий	оз. Богинское р. Западная Двина	36	Гелофитный камышовый	Камыш озерный, кубышка желтая, рдест гребенчатый	Нителлопсис притупленный
6	Витебская Браславский	д. Красногорка 0,1 км к югу	2002 Действующий	оз. Снуды р. Западная Двина	65	Гидрофитный харовый	Тростник обыкновенный, камыш озерный, рдест блестящий, элодея канадская, роголистник погруженный, харовые водоросли	Нителлопсис притупленный

7	Витебская Верхне-двинский	г. п. Освея 0,1 км к северу	2003 Действующий	оз. Освейское р. Западная Двина	80	Гелогидро-фитный	Тростник обыкновенный, камыш озерный, кубышка желтая, рдест курчавый, элодея канадская, харовые водоросли	Кубышка малая
8	Витебская Верхне-двинский	д. Лисно 0,5 км юго-восточнее	2001 Действующий	оз. Бредно р. Западная Двина	35	Гидрофитный полушниковый	Осока омская, лобелия Дортмана, полушник озерный	Лобелия Дортмана, кувшинка белая, полушник озерный
9	Витебская Верхне-двинский	д. Лисно 4,3 км к юго-востоку	2001 Действующий	оз. Белое (Доброплесы) р. Западная Двина	20	Гелофитный тростниковый	Тростник обыкновенный, рдест пронзеннолистный	Лобелия Дортмана
10	Витебская Глубокский	д. Зябки 4,5 км севернее	2000 Действующий	оз. Гиньково р. Западная Двина	10	Гелофитный тростниковый	Тростник обыкновенный, рдест плавающий, рдест пронзеннолистный, рдест блестящий	–
11	Витебская Глубокский	д. Зябки 2 км к югу	2001 Действующий	оз. Долгое р. Западная Двина	10	Гелофитный тростниково-камышовый	Тростник обыкновенный, камыш озерный, рдест блестящий, харовые водоросли	Нителлопсис притупленный
12	Витебская Городокский	г. Городок 5,5 км к югу	2001 Действующий	оз. Лосвида р. Западная Двина	30	Гидрофитный харовый	Тростник обыкновенный, камыш озерный, рдест пронзеннолистный, рдест блестящий, харовые водоросли	Гидрилла мутовчатая, полушник озерный, каулиния гибкая, нителлопсис притупленный

Продолжение приложения В

№ п/п	Область Район	Населенный пункт Привязка	Год начала наблюдений Статус	Водный объект Бассейн	Степень зарастания, %	Тип подтип зарастания	Доминирующие виды	Растения Красной книги
13	Витебская Городокский	г. п. Езерище 4,5 км западнее	2001 Действующий	оз. Белое (Сурмино) р. Западная Двина	35	Гидрофитный харовый	Тростник обыкновенный, камыш озерный, полушник озерный, харовые водоросли	Полушник озерный
14	Витебская Городокский	г. п. Езерище 0,1 км к востоку	2001 Действующий	оз. Езерище р. Западная Двина	12	Гелофитный тростниково-камышовый	Тростник обыкновенный, камыш озерный, рдест пронзеннолистный, рдест блестящий, рдест длиннейший	–
15	Витебская Городокский	д. Озерки 0,1 км к северу	2006 Действующий	оз. Озерок р. Западная Двина	35	Гелогидрофитный	Тростник обыкновенный, кубышка желтая, водяной орех плавающий	Водяной орех плавающий
16	Витебская Лепельский	г. Лепель 0,1 км к северу	2001 Действующий	оз. Лепельское р. Западная Двина	20	Гелофитный тростниково-камышовый	Тростник обыкновенный, камыш озерный, рдест пронзеннолистный, элодея канадская	–
17	Витебская Лепельский	д. Старое Лядно 0,5 км юго-восточнее	2001 Действующий	оз. Бобрица р. Западная Двина	28	Гидрофитный харовый	Тростник обыкновенный, камыш озерный, харовые водоросли	–
18	Витебская Миорский	д. Перебродье 0,1 км к юго-западу	2002 Действующий	оз. Обстерно р. Западная Двина	35	Гелофитный тростниково-камышовый	Тростник обыкновенный, камыш озерный, рдест блестящий, рдест курчавый, харовые водоросли	Нителлопсис притупленный
19	Витебская Полоцкий	г. Новополоцк 2,0 км к западу	2000 Действующий	оз. Люхово р. Западная Двина	27	Гидрофитный харовый	Кубышка желтая, элодея канадская, харовые водоросли	Нителлопсис притупленный
20	Витебская Полоцкий	д. Малое Ситно 6 км восточнее	2002 Действующий	оз. Глубокое р. Западная Двина	2	Гидрофитный моховой	Осока омская, кубышка желтая, полушник озерный, водяные мхи	Полушник озерный

21	Витебская Полоцкий	д. Труды 11 км к северо-востоку	2006 Действующий	оз. Малое Белое р. Западная Двина	40	Гидрофитный рдестовый	Тростник обыкновенный, хвощ приречный, горец земноводный, рдест плавающий, рдест пронзеннолистный, уруть мутовчатая	Полушник озерный, ежеголовник злаковидный
23	Витебская Россонский	д. Заборье 5 км к юго-востоку	2001 Действующий	оз. Синьша р. Западная Двина	35	Гелогидро-фитный	Тростник обыкновенный, водяной орех плавающий, рдест блестящий	Водяной орех плавающий, каулиния малая, гидрилла мутовчатая
24	Витебская Россонский	д. Юховичи 6 км к северо-западу	2006 Действующий	оз. Моховое р. Западная Двина	65	Гидрофитный моховой	Рдест плавающий, кубышка желтая, элодея канадская, водяные мхи	Кубышка малая
25	Витебская Сенненский	г. Сенно 0,1 км севернее	2001 Действующий	оз. Сенно р. Западная Двина	16	Гелофитный тростниковый	Тростник обыкновенный, рдест пронзеннолистный, кубышка желтая, рдест гребенчатый	–
26	Витебская Ушачский	д. Дубровка 1 км к югу	2001 Действующий	оз. Кривое р. Западная Двина	25	Гидрофитный харовый	Тростник обыкновенный, рдест пронзеннолистный, рдест блестящий, харовые водоросли	Полушник озерный, хара грубая
27	Витебская Ушачский	д. Кубличи 2,5 км северо-западнее	2000 Действующий	оз. Большой Супонец р. Западная Двина	19	Гелофитный тростниково-камышовый	Тростник обыкновенный, кубышка желтая, рдест блестящий	Нителлопсис притупленный
28	Витебская Чашникский	г. Новолукомль 0,2 км к северу	2003 Действующий	оз. Лукомское р. Западная Двина	16	Гелогидро-фитный	Тростник обыкновенный, камыш озерный, кубышка желтая, рдест пронзеннолистный, роголистник погруженный	Нителлопсис притупленный
29	Витебская Шумилинский	д. Амбросовичи 2 км к юго-востоку	2002 Действующий	оз. Сосно р. Западная Двина	33	Гидрофитный рдестовый	Тростник обыкновенный, рдест плавающий, уруть колосистая, рдест блестящий	Гидрилла мутовчатая, каулиния малая

Продолжение приложения В

№ п/п	Область Район	Населенный пункт Привязка	Год начала наблюдений Статус	Водный объект Бассейн	Степень зарастания, %	Тип подтип зарастания	Доминирующие виды	Растения Красной книги
30	Гродненская Гродненский	д. Озеры 6 км к северо-востоку	2006 Действующий	оз. Белое р. Неман	21	Гелофитный тростниково-камышовый	Тростник обыкновенный, камыш озерный, рдест пронзеннолистный	–
31	Минская Крупский	д. Прошика 0,1 км к северу	2000 Действующий	оз. Селява р. Западная Двина	20	Гидрофитный рдестовый	Тростник обыкновенный, горец земноводный, кубышка желтая, рдесты блестящий, пронзеннолистный	–
32	Брестская Малоритский	д. Орехово 0,3 км к северо-западу	2005 Действующий	оз. Ореховское р. Западный Буг	33	Гелофитный тростниково-камышовый	Тростник обыкновенный, камыш озерный, рогоз узколистный, кубышка желтая	–
33	Гродненская Ново-грудский	д. Валевка 2,4 км к югу	2000 Действующий	оз. Свитязь р. Неман	65	Гидрофитный рдестовый	Тростник обыкновенный, рдест длиннейший, элодея канадская	Прибрежница одноцветковая, лобелия Дортмана, полушник озерный, нителла грациозная
34	Минская Вилейский	г. Вилейка 5 км восточнее	2001 Действующий	вдхр. Вилейское р. Неман	10	Гидрофитный рдестовый	Тростник обыкновенный, рдесты пронзеннолистный блестящий, гребенчатый	–
35	Минская Мядельский	г. Мядель 0,1 км к юго-западу	2004 Действующий	оз. Мястро р. Неман	40	Гелофитный камышовый	Камыш озерный, кубышка желтая, лютик жестколистный, роголистник погруженный, харовые водоросли	Нителлопсис притупленный, хара ломкая, шероховатая

36	Минская Мядельский	г. Мядель 4 км к западу	2000 Действующий	оз. Нарочь р. Неман	27	Гидрофитный харовый	Тростник обыкновенный, камыш озерный, рдест пронзеннолистный, элодея канадская, роголистник темно-зеленый, харовые водоросли	Нителлопсис притупленный хара грубая, войлочная, ломкая, многоколючковая, нитевидная, шероховатая
37	Минская Мядельский	г. п. Свирь 0,1 км юго-восточнее	2004 Действующий	оз. Свирь р. Неман	22	Гелофитный тростниково-камышовый	Тростник обыкновенный, камыш озерный, рдест сплюснутый, лютик жестколистный, харовые водоросли	–
38	Минская Мядельский	д. Константиново 5,5 км севернее	2004 Действующий	оз. Глубелька р. Неман	55	Гидрофитный харовый	Тростник обыкновенный, уруть колосистая, рдест блестящий, харовые водоросли	Меч-трава обыкновенная, хара нитевидная
39	Минская Столбцовский	г. Столбцы 38 км к северо-западу	2000 Действующий	оз. Кромань р. Неман	10	Гелогидрофитный	Тростник обыкновенный, камыш озерный, рдесты блестящий, пронзеннолистный	Кувшинка белая
40	Витебская Лепельский	д. Домжерицы 2 км к северо-востоку	2001 Действующий	оз. Домжерицкое р. Днепр	100	Гелогидрофитный	Тростник обыкновенный, камыш озерный, уруть мутовчатая	–
41	Минская Минский	г. Минск 10 км к северо-западу	2001 Действующий	вдхр. Заславское р. Днепр	10	Гидрофитный рдестовый	Тростник обыкновенный, рдесты блестящий, пронзеннолистный, гребенчатый	–
42	Минская Минский	г. Минск в черте города	2001 Действующий	оз. Комсомольское р. Днепр	3	Гидрофитный рдестовый	Манник большой, уруть мутовчатая, рдесты блестящий, пронзеннолистный	–

Продолжение приложения В

№ п/п	Область Район	Населенный пункт Привязка	Год начала наблюдений Статус	Водный объект Бассейн	Степень зарастания, %	Тип подтип зарастания	Доминирующие виды	Растения Красной книги
43	Минская Смолевичский	г. Жодино 4 км к юго-востоку	2001 Действующий	оз. Судобле р. Днепр	20	Гелофитный тростниковый	Тростник обыкновенный, рогоз узколистный, широколистный	–
44	Могилевская Кировский	д. Чигиринка на северной окраине	2005 Действующий	вдхр. Чигиринское р. Днепр	20	Гидрофитный рдестовый	Аир болотный, кубышка желтая, телорез алоэвидный, горец земноводный, рдесты блестящий, пронзеннолистный	–
45	Брестская Ивановский	д. Мотоль на северной окраине	2005 Действующий	оз. Мотольское р. Припять	92	Гидрофитный рдестовый	Камыш озерный, кубышка желтая, телорез алоэвидный, роголистник погруженный, элодея канадская, харовые водоросли	Нителлопсис притупленный
46	Брестская Иваце-вичский	д. Выгонощи 5,3 км к северу	2005 Действующий	оз. Выгонощанское р. Припять	3	Гелофитный тростниковый	Рогоз широколистный, водяной рис, тростник обыкновенный, кубышка желтая	–
47	Брестская Лунинецкий	д. Бостынь 8 км к западу	2001 Действующий	оз. Белое р. Припять	15	Гидрофитный полушниковый	полушник озерный, лобелия Дортмана	Полушник озерный, лобелия Дортмана
48	Гомельская Житко-вичский	г. Житковичи 19 км к северо-востоку	2003 Действующий	оз. Червоное р. Припять	8	Гелофитный тростниковый	Тростник обыкновенный, рогоз узколистный, рдесты курчавый, пронзеннолистный	–
49	Минская Пуховичский	д. Сергеевичи 2 км к северу	2001 Действующий	оз. Сергеевичское р. Припять	100	Гелогидро-фитный	Водяной рис, тростник обыкновенный, кувшинка чисто-белая, роголистник погруженный, телорез алоэвидный	–

50	Минская Солигорский	г. Солигорск у юго-восточной окраины	2001 Действующий	вдхр. Солигорское р. Припять	17	Гелофитный тростниковый	Тростник обыкновенный, камыш озерный, манник большой, рдест блестящий	–
51	Витебская Верхне-двинский	г. Верхнедвинск 2 км к юго-востоку	2001 Действующий	р. Западная Двина р. Западная Двина	15	Гидрофитный рдестовый	Канареечник тростниковидный, сусак зонтичный, кубышка желтая, рдесты блестящий, курчавый, гребенчатый	–
52	Витебская Витебский	г. п. Сураж 1,5 км севернее	2001 Действующий	р. Западная Двина р. Западная Двина	2	Гелофитный стелолистовый	Хвощ приречный, стрелолист стрелолистный	–
53	Витебская Полоцкий	г. Новополоцк 0,2 км на запад от а/д моста по ул.Калинина, ниже по течению	2001 Действующий	р. Западная Двина р. Западная Двина	10	Гелогидро-фитный	Сусак зонтичный, стрелолист стрелолистный, кубышка желтая, роголистник погруженный	–
54	Витебская Браславский	д. Козяны 0,2 км от а/д моста Видзы-Поставы, выше по течению	2001 Действующий	р. Дисна р. Западная Двина	80	Гидрофитный рдестовый	Канареечник тростниковидный, манник большой, сусак зонтичный, кубышка желтая, рдест блестящий	–
55	Витебская Миорский	г. Дисна 0,1 км выше по течению от а/д моста Миоры-Полоцк	2001 Действующий	р. Дисна р. Западная Двина	70	Гелогидро-фитный	Канареечник тростниковидный, манник водный, сусак зонтичный, кубышка желтая, рдест гребенчатый	–
56	Витебская Полоцкий	д. Курьяны 1,1 км на северо-восток, у а/д моста	2001 Действующий	р. Ушача р. Западная Двина	90	Гидрофитный рдестовый	Стрелолист стрелолистный, ряска малая, рдест узловатый	–

Продолжение приложения В

№ п/п	Область Район	Населенный пункт Привязка	Год начала наблюдений Статус	Водный объект Бассейн	Степень зарастания, %	Тип подтип зарастания	Доминирующие виды	Растения Красной книги
57	Витебская Верхнедвинский	г. Верхнедвинск 0,15 км до впадения в р. Зап. Двина, у а/д моста	2001 Действующий	р. Дрисса р. Западная Двина	5	Гидрофитный рдестовый	Сусак зонтичный, стрелолист стрелолистный, рдест гребенчатый	–
58	Витебская Шумилинский	г. п. Оболь 1 км ниже ж/д моста	2001 Действующий	р. Оболь р. Западная Двина	70	Гидрофитный рдестовый	Канареечник тростниковидный, сусак зонтичный, рдесты блестящий, гребенчатый	–
59	Брестская Брестский	г. Брест на территории Брестской крепости при впадении р. Мухавец	2005 Действующий	р. Западный Буг р. Западный Буг	5	Гелофитный канареечниковый	Канареечник тростниковидный, стрелолист стрелолистный, кубышка желтая	–
60	Гродненская Гродненский	г. Гродно в центре города, напротив устья р. Горожанка	2007 Действующий	р. Неман р. Неман	2	Гелофитный осоковый	Осока sp.	–
61	Минская Столбцовский	г. Столбцы на юго-западной окраине	2007 Действующий	р. Неман р. Неман	5	Гелогидрофитный	Канареечник тростниковидный, рогоз узколистный, рдест пронзеннолистный	–
62	Гродненская Ивьевский	д. Бакшты 0,5 км к востоку	2000 Действующий	р. Березина Западная р. Неман	10	Гелогидрофитный	Тростник обыкновенный, рогоз узколистный, кубышка желтая, рдест блестящий	–

63	Гродненская Островецкий	д. Михалишки 0,1 км к югу	2004 Действующий	р. Вилия р. Неман	30	Гелогидро- фитный	Манник большой, канареечник тростниковидный, рдесты гребенчатый, курчавый, блестящий	–
64	Гродненская Дятловский	д. Большая Воля на юго-западной окраине	2007 Действующий	р. Щара р. Неман	10	Гелофитный канареч- никовый	Канареечник тростниковидный, рогоз широколистный	–
65	Могилевская Могилевский	г. Могилев 30 м ниже а/д моста, 0,4 км выше впадения р.Дубровенки	1999 Действующий	р. Днепр р. Днепр	3	Гидрофитный рдестовый	Сусак зонтичный, рдест гребенчатый	–
66	Витебская Оршанский	г. Орша на восточной окраине, 0,2 км выше а/д моста Орша-Могилев	2010 Действующий	р. Днепр р. Днепр	45	Гидрофитный рдестовый	Сусак зонтичный, стрелолист стрелолистный, рдест гребенчатый, роголистник погруженный	–
67	Гомельская Жлобинский	г. Жлобин 20 м выше ж/д моста, 0,5 км выше впадения р. Ржавка	2010 Действующий	р. Днепр р. Днепр	2	Гелофитный канареч- никовый	Канареечник тростниковидный, стрелолист стрелолистный, манник плавающий	–
68	Гомельская Лоевский	г. п. Лоев 0,6 км ниже впадения р.Сож	2010 Действующий	р. Днепр р. Днепр	2	Гелофитный сусаковый	Сусак зонтичный	–
69	Витебская Докшицкий	д. Кальник 2 км к западу от деревни, у а/д моста Бегомль-Лепель	2008 Действующий	р. Березина р. Днепр	10	Гелогидро- фитный	Манник большой, стрелолист стрелолистный, кубышка желтая, рдест пронзеннолистный	–

Продолжение приложения В

№ п/п	Область Район	Населенный пункт Привязка	Год начала наблюдений Статус	Водный объект Бассейн	Степень зарастания, %	Тип подтип зарастания	Доминирующие виды	Растения Красной книги
70	Могилевская Бобруйский	г. Бобруйск на юго-восточной окраине, 1,6 км ниже впадения р. Бобруйки	2008 Действующий	р. Березина р. Днепр	6	Гелогидрофитный	Ежеголовник прямостоячий, стрелолист стрелолистный, рдест пронзеннолистный	–
71	Витебская Толочинский	д. Друцк на восточной окраине, 60 м ниже а/д моста	2010 Действующий	р. Друть р. Днепр	70	Гелогидрофитный	Ежеголовник прямостоячий, стрелолист стрелолистный, рдест плавающий	–
72	Гомельская Рогачевский	г. Рогачев 1,0 км к западу, выше по течению от а/д моста	2010 Действующий	р. Друть р.Днепр	1	Гелофитный канареечниковый	Канареечник тростниковидный, горец земноводный, телорез алоэвидный	–
73	Минская Борисовский	д. Клыпенка 0,4 км к юго-востоку	2001 Действующий	р. Бобр р. Днепр	8	Гелогидрофитный	Канареечник тростниковидный, кубышка желтая, рдесты блестящий, пронзеннолистный, элодея канадская	–
74	Гомельская Ветковский	д. Светиловичи 6,1 км выше впадения р. Столбунки, 20 м выше а/д моста Ветка-Светиловичи	2010 Действующий	р. Беседь р. Днепр	15	Гелогидрофитный	Тростник обыкновенный, ежеголовник прямостоячий, кубышка желтая, стрелолист стрелолистный, рдест блестящий	–

75	Гомельская Светло-горский	г. Светлогорск 1,9 км ниже впадения р. Жердянка	2008 Действующий	р. Березина р. Днепр	10	Гелогидро-фитный	Осока sp., манник большой, рдесты пронзеннолистный, курчавый	–
76	Минская Минский	д. Королищевичи на юго-восточной окраине	2001 Действующий	р. Свислочь р. Днепр	15	Гидрофитный рдестовый	Канареечник тростниковидный, рдест гребенчатый	–
77	Минская Борисовский	г. Борисов 80 м выше ж/д моста, в створе гидропоста	2008 Действующий	р. Березина р. Днепр	20	Гелогидро-фитный	Манник большой, сусак зонтичный, стрелолист стрелолистный, кубышка желтая, рдест пронзеннолистный	–
78	Минская Минский	д. Анусино 0,5 км к юго-западу	2008 Действующий	р. Свислочь р. Днепр	5	Гидрофитный рдестовый	Канареечник тростниковидный, сусак зонтичный, рдест гребенчатый	–
79	Могилевская Осипо-вичский	д. Вязье на нижнем бъефе Осиповичского вдхр.	2008 Действующий	р. Свислочь р. Днепр	30	Гидрофитный рдестовый	Манник большой, аир болотный, рдест кучавый, роголистник погруженный	–
80	Могилевская Горецкий	г. Горки на восточной окраине, ниже а/д моста Горки-Княжицы	2010 Действующий	р. Проня р. Днепр	60	Гидрофитный рдестовый	Сусак зонтичный, ежеголовники прямостоячий, плавающий, кубышка желтая, рдест блестящий	–
81	Могилевская Славго-родский	д. Летяги 2,5 км юго-западнее, 0,5 км выше впадения р. Крупки	2010 Действующий	р. Проня р. Днепр	90	Гидрофитный рдестовый	Сусак зонтичный, кубышка желтая, ряска малая, рдест гребенчатый	–

№ п/п	Область Район	Населенный пункт Привязка	Год начала наблюдений Статус	Водный объект Бассейн	Степень зарастания, %	Тип подтип зарастания	Доминирующие виды	Растения Красной книги
82	Гомельская Гомельский	г. Гомель в центральной части города, 0,1 км на север от ж/д моста, выше по течению	2000 Действующий	р. Сож р. Днепр	7	Гидрофитный рдестовый	Стрелолист стрелолистный, кубышка желтая, роголистник погруженный, рдест пронзеннолистный	Водяной орех плавающий
83	Могилевская Кричевский	г. Кричев на юго-восточной окраине, 0,6 км ниже впадения р.Худобычка	2010 Действующий	р. Сож р. Днепр	50	Гидрофитный рдестовый	Сусак зонтичный, кубышка желтая, рдесты гребенчатый, пронзеннолистный, роголистник погруженный	–
84	Могилевская Славгородский	г. Славгород на южной окраине, 1,5 км ниже впадения р. Проня	2010 Действующий	р. Сож р. Днепр	25	Гидрофитный рдестовый	Сусак зонтичный, кубышка желтая, рдесты гребенчатый, пронзеннолистный,	–
85	Брестская Лунинецкий	д. Мокрово 1 км к востоку, у а/д моста Сенкевичи – Мокрово	2009 Действующий	р. Лань р. Припять	3	Гелофитный рогозовый	Рогоз широколистный, стрелолист стрелолистный	–
86	Брестская Пинский	г. Пинск у спасательной станции	2009 Действующий	р. Припять р. Припять	5	Гидрофитный рдестовый	Кубышка желтая, телорез алоэвидный, ряска малая, рдест пронзеннолистный	–

87	Брестская Пинский	д. Ясельда у ж/д станции Ясельда	2009 Действующий	р. Ясельда р. Припять	8	Гелогидро-фитный	Стрелолист стрелолистный, элодея канадская	–
88	Гомельская Житко-вичский	д. Ленин 0,7 км к юго-востоку	2000 Действующий	р. Случь р. Припять	10	Гелофитный осоковый	Осока, тростянка овсяницевая, ряска малая, кубышка желтая	–
89	Гомельская Житко-вичский	г. п. Туров 3 км восточнее, 0,3 км выше а/д моста Житковичи-Туров	2009 Действующий	р. Припять р. Припять	10	Гелофитный стелолистовый	Стрелолист стрелолистный, сусак зонтичный, ряска малая, роголистник погруженный	–
90	Минская Минский	д. Волчковичи выше верхнего бъефа вдхр. Волчковичское, у а/д моста Озерцо – Городище	2009 Действующий	р. Птичь р. Припять	70	Гидрофитный ежеголо-вниковый	Ежеголовник плавающий	–
91	Брестская Брестский	д. Селяхи 1,0 км на восток	2014 Действующий	оз. Селяховское р. Западный Буг	15	Гелофитный тростниковый	Тростник обыкновенный, рогоз узколистный, кубышка желтая, кувшинка чисто-белая, телорез алоэвидный, элодея канадская	–
92	Минская Крупский	д. Куты 0,4 км к юго-западу	2000 Исключен из реестра	р. Бобр р. Днепр	Исключены из реестра			
93	Минская Вилейский	д. Стешицы 1,0 км к юго-западу, 1,2 км выше впадения р. Кобылянка	2001 Исключен из реестра	р. Вилия р. Неман	Исключены из реестра			

№ п/п	Область Район	Населенный пункт привязка	Год начала наблюдений Статус	Водный объект Бассейн	Степень зарастания, %	Тип подтип зарастания	Доминирующие виды	Растения Красной книги
94	Витебская Шарковщинский	г. п. Шарковщина 50 м выше а/д моста Браслав – Глубокое	2002 Исключен из реестра	р. Дисна р. Западная Двина	Исключены из реестра			
95	Витебская Городокский	г. п. Езерище 70 м ниже а/д моста	2001 Исключен из реестра	р. Оболь р. Западная Двина	Исключены из реестра			
96	Минская Слуцкий	д. Клепчаны 25 м выше гидропоста	2001 Исключен из реестра	р. Случь р. Припять	Исключены из реестра			
97	Витебская Ушачский	д. Старинка в 0,15 км к югу	2000 Исключен из реестра	р. Ушача р. Западная Двина	Исключены из реестра			

Данные о местоположении и состоянии популяций охраняемых видов на пунктах наблюдений мониторинга охраняемых видов растений и грибов

Название растения	Район	Месторасположение	Биотоп	Год закладки	Площадь, кв. м	Численность или средняя плотность на кв. м, шт. (единица измерения)	*Обилие	*Жизненность, балл
Брестская область								
Альдрованда пузырчатая – *Aldrovanda vesiculosa L.*	Малоритский	0,5 км на СЗ от д. Орехово, оз. Ореховское, ЮВ окраина озера	Западина, заполненная водой на заболоченной луговине вдоль озера	2008	1500	30/кв. м (особь)	sp	4
Астранция большая – *Astrantia major L.*	Каменецкий	3,6 км на С от села Вискули. НП «Беловежская пуща», Никорское л-во, кв. 560, выд. 16, 17	Лес, «окно» дубравы грабово-кисличной, возраст 200	2010	48	60 (особь)	sp	2
Баранец обыкновенный – *Huperzia selago* (*L.*) *Bernh. ex Schrank et C. Mart.*	Брестский	3,1 км на З от д. Пертыще, ООПТ «Прибужское Полесье», Брестский л-з, Домачевское л-во, кв. 162, выд. 2	Лес, грабняк лещиново-ветреничный: 6Г3Д1Б (б), полнота 0,8	2008	0,6	1 (куртина)	sol	3
Берула (Сиелла), или поречница прямая – *Berula erecta* (*Huds.*) *Cov.* (=*Siella erecta* (*Huds.*) *M.Pimen.*)	Пинский	р. Припять, ООПТ «Средняя Припять»	Водоток, левобережье правого притока р. Припять. Встречается диффузно по береговой части большинства обследованных притоков и стариц реки. В мониторинг включен один локалитет	2008	16	80/кв. м (побег)	cop2	5
Венерин башмачок настоящий – *Cypripedium calceolus L.*	Березовский	8 км на В от аг. Спорово. ООПТ «Споровский», Ивацевичский л-з, Споровское л-во, кв. 29, выд. 10	Лес, дубрава снытевая: 4Дч4Ос2Бб, возраст 35, полнота 0,6	2007	200	5,7/кв. м (особь)	sp	4

Название растения	Район	Месторасположение	Биотоп	Год закладки	Площадь, кв. м	Численность или средняя плотность на кв. м, шт. (единица измерения)	*Обилие	*Жизненность, балл
Венерин башмачок настоящий	Брестский	5,6 км на В от д. Рудня, Брестский л-з, Домачевское л-во, кв. 162	Лес, дубрава снытевая: 5Дч3Г2ЯОл (ч), полнота 0,5	2007	645	130 (особь)	sp	4
Венерин башмачок настоящий	Кобринский	3,6 км на СЗ от места выхода канала и оз. Любань, Кобринский л-з, Дивинское л-во, кв. 19, выд. 18	Лес, березняк осоково-травяной: 10Б, возраст 55, полнота 0,7	2007	520	340 (особь)	sp	4
Венерин башмачок настоящий	Кобринский	4,4 км на ЮЗ от д. Величковичи, Кобринский л-з, Повитьевское л-во, кв. 2, выд. 1	Лес, березняк черничный: 5Б2Ос2Лп1Д + С, возраст 35, полнота 0,6	2007	320	607 (особь)	cop1	4
Венерин башмачок настоящий	Малоритский	2,7 км на С от д. Луково, Малоритский л-з, Ужовское л-во, кв. 29, выд. 25	Лес, дубрава черничная: 10Д, возраст 110, полнота 0,5	2007	1610	208 (особь)	sol	4
Венерин башмачок настоящий	Малоритский	1,2 км на ЮВ от д. Хмелевка, ООПТ «Хмелевка», Малоритский л-з, Олтушское л-во, кв. 5, выд. 24	Лес, грабняк снытево-разнотравный, полнота 0,7	2007	685	246 (особь)	sol	4
Венерин башмачок настоящий	Малоритский	ООПТ «Хмелевка», Хотиславское л-во, Малоритский л-з, кв. 32, выд. 20	Лес, Дубрава снытевая: 5Д2Б1ОС2Ол (ч), возраст 55, полнота 0,6	2010	200	42 (особь)	sp	4
Ветреница лесная – *Anemone sylvestris* L.	Малоритский	2 км к СВ от д. Грушка, Ужовское л-во, кв. 35, выд. 1	Лес, 8Б2С + Д + Г, возраст 70, полнота 0,7	2008	75	332 (особь)	sp	5
Горечавка крестообразная – *Gentiana cruciata* L.	Березовский	6,5 км на В от д. Спорово, ООПТ «Споровский», Ивацевичский л-з, Споровское л-во, кв. 29, выд. 10.	Луг закустаренный осоково-злаково-разнотравный (на границе луга и опушки): 8Б2Ос, возраст 20, полнота 0,2	2007	72	22 (особь)	sp	3

Горечавка крестообразная	Кобринский	7,0 км на СЗ от пос. Ореховский, Кобринский л-з, Повитьевское л-во, кв. 5	Луг вейниково-молиниевый, проективное покрытие ЖНП 90 %	2008	80	76 (особь)	sol	4
Горечавка крестообразная	Кобринский	4,4 км на ССЗ от пос. Ореховский, Кобринский л-з, Повитьевское л-во, южная часть кв. 86, выд. 21	Лес, опушка леса: в составе разреженного древостоя сосняка орлякового: 10С, возраст 40, полнота 0,5	2008	70	326 (особь)	sp	4
Горичник олений – *Peucedanum cervaria* (L.) *Lapeyr.*	Малоритский	ООПТ «Хмелевка», Малоритский л-з, Олтушское л-во, кв. 5, выд. 27	Лес, грабняк березово-разнотравный в границах плосковершинного карбонатного острова среди лесного болота	2009	240	45 (особь)	sp	5
Гроздовник многораздельный – *Botrychium multifidum* (*S. G. Gmel.*) *Rupr.*	Каменецкий	0,6 км на С от д. Лядские, НП «Беловежская пуща», Королево-Мостовское л-во	Придорожная полоса, гигантскополевицево-распростертотрехзубково-волосистоястребинковая ассоциация с разреженным подростом березы, ели и сосны (проективное покрытие 20 %)	2010	880	4,6/кв. м (особь)	cop1	5
Гроздовник многораздельный	Пинский	ООПТ «Средняя Припять», Пинский л-з, Ласитское л-во, кв. 9, выд. 14	Опушка, разреженный сосняк вересковый: 10С, возраст 18, полнота 0,3	2008	60	7 (особь)	rr	3
Дремлик темно-красный – *Epipactis atrorubens* (*Hoffm. ex Bernh.*) *Bess.*	Каменецкий	2,6 км на З от д. Лядские, НП «Беловежская пуща», Королево-Мостовское л-во, кв. 708, выд. 50	Лес, обочина лесной дороги, сосняк елово-вейниково-черничный: возраст 90, полнота 0,4	2010	20	33 (особь)	sp	3
Дремлик темно-красный	Малоритский	3 км на С от д. Луково, Малоритский л-з, Ужовское л-во, кв. 37, выд. 31	Лес, березняк молиниево-разнотравный	2007	2400	89 (особь)	sol	4
Зверобой четырехкрылый – *Hypericum tetrapterum Fries*	Ивановский	2,3 км на ЮЗ от пгт. Телеханы	Луг, зарастающий (черноосоково-развесистоситниковая ассоциация с участием ив пепельной и пятитычинковой и ольхи серой)	2011	42	38 (особь)	sp	3

Продолжение приложения Г

Название растения	Район	Месторасположение	Биотоп	Год закладки	Площадь, кв. м	Численность или средняя плотность на кв. м, шт. (единица измерения)	*Обилие	*Жизненность, балл
Зверобой четырехкрылый	Пинский	1 км на СВ от д. Курадово, ООПТ «Средняя Припять»	Луг злаково разнотравный, по краю закустаренного болота у дороги	2008	75	86 (особь)	cop1	4
Змееголовник Руйша – *Dracocephalum ruyschiana L.*	Пружанский	3,5 км на С от г. п. Ружаны. ООПТ «Ружанская пуща»	Антропогенный биотоп (ЛЭП), кровавокрасногераниево-наземновейниково-разнотравная ассоциация. На вершине холма с выходом кремния	2013	1200	12/кв. м (генеративный побег)	cop2	5
Зубянка клубненосная – *Dentaria bulbifera L.*	Малоритский	2,3 км на ЮВ от д. Грушка, Малоритский л-з, Малоритское л-во, северная часть кв. 91, выд. 8	Лес, дубрава лещиново-снытевая: 7ДБ(б)ГЯ, полнота 0,7	2008	1400	15/кв. м (особь)	cop1	5
Зубянка клубненосная	Малоритский	3,2 км на Ю от д. Сушитница, Малоритский л-з, Хотиславское л-во, кв. 73, выд. 12	Лес, черноольшаник кисличный: 4Олч2Б2Кл2Гр, возраст 60, полнота 0,8	2011	200	12/кв. м (особь)	cop1	4
Зубянка клубненосная – *Dentaria bulbifera L.*	Малоритский	1,4 км к СВ от д. Высокое, Ужовское л-во, южная часть кв. 49, выд. 26	Лес, грабняк кисличный: 5Г1Я1Д2Ол (ч)1Б, возраст 55, полнота 0,6	2008	5000	17/кв. м (особь)	cop1	4
Кадило сарматское – *Melittis sarmatica Klok.*	Брестский	5,6 км на В от д. Сушитница, Малоритский л-з, Малоритское л-во, южная часть кв. 138, выд. 8	Лес, дубрава кисличная: 5Д3Б2Г, возраст 90, полнота 0,7	2008	560	53 (особь)	sp	4
Кадило сарматское	Брестский	5,6 км на В от д. Рудня, Брестский л-з, Домачевское л-во, кв. 162	Лес, дубрава снытевая: 5Д3Г1Я1О (ч), полнота 0,5	2007	260	24 (особь)	sol	4
Кадило сарматское	Пружанский	ООПТ «Ружанская пуща», Ружанский л-з, Ружанское л-во, между кв. 29 и 21	Лес, березняк орляковый: 4Б64Ос2Д + Е, возраст 60; полнота 0,6	2012	500	31 (особь)	sol	4

Камнеломка зернистая – *Saxifraga granulata L.*	Брестский	ООПТ «Барбастелла»	Лес, кленовник вейниково-разнотравный: 8Кл2С, возраст 35, полнота 0,3	2010	45	150 (особь)	sol	4
Касатик сибирский – *Iris sibirica L.*	Малоритский	1,8 км на З от д. Мельники, Малоритский л-з, Хотиславское л-во, сев. часть кв. 18, выд. 28	Лес, березняк папортниковый: 8Б2Ол(ч) + Д, возраст 45, полнота 0,6	2008	500	13 (куртина)	sp	4
Касатик сибирский	Лунинецкий	4,2 км на ЮЗ от г. Микашевичи, ООПТ «Средняя Припять», Лунинецкий л-з, Микашевичское л-во, кв. 77, выд. 15	Лес, сосняк злаково-пойменный: 6С4Д , возраст 70 лет, полнота 0,5	2009	1000	7 (куртина)	sp	4
Крапива киевская – *Urtica kioviensis Rogow.*	Пинский	1,9 км на В от д. Тырвовичи, ООПТ «Тырвовичи», Пинский л-з, Ласицкое л-во, кв. 30, выд. 26,	Лес, черноольшаник папоротниково-осоковый: 8Ол (ч) 2Б, полнота 0,7	2008	800	30 (особь)	sol	5
Купальница европейская – *Trollius europaeus L.*	Малоритский	3,2 км на СЗ от д. Хотислав, Малоритский л-з, Хотиславское л-во, сев. часть кв. 18, выд. 28	Лес, березняк молиниево-папоротниковый: 5Б4Олч1Д, возраст 55, полнота 0,6	2008	1050	335 (особь)	cop1	4
Лапчатка белая – *Potentilla alba L.*	Пружанский	3,5 км на ЮВ от д. Близная, Заказник «Ружанская пуща», Ружанский л-з, Ружанское л-во, просека между кв. 25–24	Лес, дубрава чернично-орляковая: 6Д3Ос1Б, возраст 45 лет («окно» + просека)	2012	16	160 (особь)	sol	3
Лилия кудреватая – *Lilium martagon L.*	Малоритский	4 км на СВ от д. Грушка, ООПТ «Луково», Малоритский л-з, Ужовское л-во, кв. 14, выд. 13	Лес, дубрава черничная: 8Д2Б, возраст 50, полнота 0,7	2008	1260	300 (особь)	sp	5
Лобария легочная – *Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm.*	Каменецкий	3,2 км на ЮВ от д. Лядские, НП «Беловежская пуща», Королево-Мостовское л-во, кв. 746, выд. 19	Лес, дубрава кисличная: 4Дск4Дч2Е + Ос + С, возраст 140, полнота 0,3 («окно» после бурелома), на стволах дуба	2012	0,5	10 (таллом)	sol	4
Лобелия Дортмана – *Lobelia dortmanna L.*	Лунинецкий	6,7 км на З от аг. Бостынь, ООПТ «Лунинский», Лунинецкий л-з, Лиснинское л-во, оз. Белое	Водоем, прибрежная часть оз. Белое	2008	по периметру озера	77/кв. м (особь)	cop1	4

Название растения	Район	Месторасположение	Биотоп	Год закладки	Площадь, кв. м	Численность или средняя плотность на кв. м, шт. (единица измерения)	*Обилие	*Жизненность, балл
Лук медвежий, или черемша – *Allium ursinum* L.	Малоритский	1,4 км на СВ от д. Высокое, Малоритский л-з, Ужовское л-во, кв. 49, выд. 26	Лес, грабняк кисличный: 5Г1Я1Д2Ол (ч) 1Б, возраст 55, полнота 0,6	2008	12	0,9/кв. м (особь)	sol	3
Любка зеленоцветковая – *Platanthera chlorantha* (*Cust.*) *Reichenb.*	Пинский	2,7 км на Ю от д. Изин, ООПТ «Изин», Житновичское л-во, Пинский л-з, кв. 33, выд. 1–7	Лес, грабняк дубово-снытевый: 7Г3ДКлЯОл, полнота 0,6	2007	169	60 (особь)	sp	4
Многоножка обыкновенная – *Polypodium vulgare* L.	Малоритский	1,0 км на СЗ от д. Хотислав, Малоритский л-з, Хотиславское л-во, кв. 45, выд. 7	Лес, сосняк мшистый: 10С, возраст 35, полнота 0,7	2008	1300	4/кв. м (особь)	sp	4
Овсяница высокая – *Festuca altissima All.*	Малоритский	2 км на ЮВ от д. Отчино, Малоритский л-з, Малоритское л-во, кв. 125, выд. 15	Лес, дубрава кисличная: 7Д2Бос + Ол(ч), возраст 50, полнота 0,5	2008	70	60 (дерновина)	cop1	4
Омела австрийская – *Viscum austriacum Wiesb.*	Брестский	Окр. д. Селяхи, Брестский л-з, Томашевское л-во	Лес, сосняк мшистый: 10С, возраст 80, полнота 0,6 (на ветках сосны)	2011	1000	15 (особь)	sol	4
Осока теневая – *Carex umbrosa Host*	Березовский	6,8 км на В от д. Спорово. ООПТ «Споровский», Ивацевичский л-з, Споровское л-во, кв. 29, выд. 10	Луг закустаренный осоково-злаково-разнотравный (на границе луга и опушки): 6Б3Д1Ос, возраст 35, полнота 0,4	2007	35	9 (дерновина)	sol	4
Осока теневая	Малоритский	3,7 км на СЗ от д. Хотислав, Малоритский л-з, Хотиславское л-во, сев. часть кв. 18, выд. 28	Лес, березняк папоротниковый: 8Б2Ол (ч) +Д, возраст 45, полнота 0,6	2008	360	6 (дерновина)	sol	4
Пелтигера горизонтальная – *Peltigera horizontalis* (*Huds.*) *Baumg*	Каменецкий	окр. д. Лядские, НП «Беловежская пуща», Королево-Мостовское л-во,	Лес, дубрава кисличная: 8Д2Е + С + Бб, возраст 160 полнота 0,4–0,5 (на поваленном стволе дуба)	2013	0,25	8 (таллом)	sp	4

Пихта белая – *Abies alba Mill.*	Пружанский	4,5 км на ЮЗ от д. Воротное, Пружанский л-з, Линовское л-во, кв. 97 (выд. 12,13), кв. 98 (выд. 11–13)	Лес, сосняк черничный: 9С1Е, возраст 80, полнота 0,6	2007	167000	18 (особь)	sp	4
Пихта белая	Пружанский	5,4 км на СЗ от д. Белый лесок. НП «Беловежская пуща», урочище «Тисовик»	Лес, дубрава кисличная: состав подроста 3Пх2В2Кл2Гр1Лп1Е + Дч	2010	1 га	20 (особь)	cop1	4
Плющ обыкновенный – *Hedera helix* L.	Малоритский	3,2 км на Ю от д. Сушитница, Малоритский л-з, Хотиславское л-во, кв. 72, выд. 11	Лес, черноольшаник папоротниковый: 8Ол (ч) 2Б, возраст 55, полнота 0,7	2008	38000	8/кв. м (побег)	sp	4
Подмаренник красильный – *Galium tinctorium* (L.) *Scop.*	Малоритский	3,0 км на С от д. Луково, ООПТ «Луково», Ужовское л-во Малоритского л-за, кв. 37, выд. 31	Лес, березняк молиниево-разнотравный на островном повышении	2009	250	55 (особь)	sp	5
Прострел луговой – *Pulsatilla pratensis* (L.) *Mill.*	Малоритский	0,7 км на ЮЗ от д. Сушитница, Малоритский л-з, Хотиславское л-во, кв. 72, выд. 8	Лес, сосняк мшистый: 10С, возраст 55, полнота 0,6	2011	12	18 (особь)	sol	4
Пыльцеголовник красный – *Cephalanthera rubra* (L.) *Rich.*	Березовский	1,6 км на В от п. Суворовский, ООПТ «Споровский», Ивацевичский л-з, Споровское л-во, кв. 29, выд. 10	Луг закустаренный осоково-злаково-разнотравный (на границе луга и опушки): 6Б3Д1Ос, возраст 35, полнота 0,4	2007	15	9 (особь)	sol	3
Пыльцеголовник красный	Малоритский	1,9 км на В от д. Грушка, ООПТ «Луково», Малоритский л-з, Ужовское л-во, западная часть кв. 26, выд. 16	Лес, сосняк черничный: 6С4Б + Д, возраст 85, выд.0,6	2007	380	95 (особь)	sp	4
Сальвиния плавающая – *Salvinia natans* (L.) *All.*	Лунинецкий	3,1 км на СВ от д. Песчанки, ООПТ «Средняя Припять», старица р. Случь	Водоем, по периметру береговой части старицы р. Случь	2009	по периметру старицы	7/кв. м (особь)	sp	3
Сальвиния плавающая	Пинский	ООПТ «Средняя Припять», р. Припять	Водоток, в береговой части правого притока р. Припять	2008	210	5/кв. м (особь)	cop1	5

Продолжение приложения Г

Название растения	Район	Месторасположение	Биотоп	Год закладки	Площадь, кв. м	Численность или средняя плотность на кв. м, шт. (единица измерения)	*Обилие	*Жизненность, балл
Скерда мягкая – *Crepis mollis* (*Jacq.*) *Aschers.*	Малоритский	2,2 км на ЮВ от д. Хмелевка, ООПТ «Хмелевка», Малоритский л-з, Олтушское л-во, кв. 5, выд. 27	Лес, грабняк березово-разнотравный на минеральном карбонатном острове	2009	120	40 (особь)	sp	4
Слива колючая или терн обыкновенный – *Prunus spinosa* L.	Брестский	ООПТ «Барбастелла»	Сельхозземли: Кленовник терновниково-вейниковый: 7Кл2Ак1Д, возраст 40, полнота 0,4	2010	825	160 (особь)	cop3	5
Спарассис курчавый – *Sparassis crispa Wulfen*: *Fr.*	Каменецкий	4,5 км на ЮВ от д. Лядские, НП «Беловежская пуща», Никорское л-во, кв. 749В, выд. 20	Лес, сосняк кисличный: 8С1Д1Е + Ос + Б, возраст 175, полнота 0,85, у основания сосны	2012	0,4	1 (плодовое тело)	un	4
Тайник яйцевидный – *Listera ovata* (L.) R. Br	Малоритский	1,4 км на В от д. Высокое, Малоритский л-з, Ужовское л-во, кв. 49, выд. 26	Лес, дубрава крапивная: 5Д4Я1Г, возраст 55, полнота 0,6	2007	250	191 (особь)	cop1	4
Фиалка топяная – *Viola uliginosa Bess.*	Лунинецкий	1,5 км на З от д. Гряда. ООПТ «Средняя Припять», Лунинецкий л-з, Ситницкое л-во, кв. 117, выд. 13,	Лес, черноольшаник папоротниковый: 6Олч2Б1Д1Г, возраст 30, полнота 0,6	2008	66	28/кв. м (особь)	cop1	4
Чина льнолистная (Ч. горная) ООПТ – *Lathyrus linifolius* (*Reichard*) *Bässler* (=L. *montanus Bernh.*)	Пружанский	ООПТ «Ружанская пуща», Ружанский л-з, Ружанское л-во	Лес, сосняк лещиново-черничный (просека)	2012	5	32 (особь)	sp	4
Чистоуст величавый – *Osmunda regalis* L.	Брестский	0,7 км на В от д. Селяхи, Брестский л-з, Томашовское л-во, кв. 230, выд. 11	Лес, сосняк мшистый: 10С, возраст 70, полнота 0,7	2006	35000	150 (побег)	sp	3

Шпажник черепитчатый – *Gladiolus imbricatus* L.	Мало-ритский	4 км на СВ от д. Грушка, ООПТ «Луково», Малоритский л-з, Ужовское л-во, кв. 14, выд. 13	Лес, дубрава черничная: 8Д2Б, возраст 50, полнота 0,7	2008	15	57 (особь)	sp	4
Ятрышник дремлик – O*rchis morio* L.	Брестский	0,8 км на З от д. Томашовка	Луг суходольный, красноовсяницево-обыкновенносмолковая-обыкновеннонястребиночковая ассоциация	2014	88	40 (особь)	sp	5
Ячменеволоснец европейский – *Hordelymus europaeus* (L.) *Harz*	Каме-нецкий	НП «Беловежская пуща», Никорское л-во, кв. 560, выд. 16, 17	Лес, березняк кисличный: 6Б2Кл2Гр, возраст 90, полнота 0,7	2011	80	4,1/кв. м (дерновина)	sp	4
Ячменеволоснец европейский	Каме-нецкий	НП «Беловежская пуща», Никорское л-во, кв. 683, выд. 9	Лес, дубрава снытевая, 3Д3Е2Ос1Яс1Кл + Гр, Олч, Лп, возраст 95 лет, полнота 0,6	2011	360	6,6/кв. м (дерновина)	cop1	4
Ячменеволоснец европейский	Каме-нецкий	НП «Беловежская пуща», Никорское л-во, кв. 589а, в. 10	Лес, березняк снытевый: 4Б2Лп3Гр1Яс возраст 100, полнота 0,6	2010	800	0,4/кв. м (дерновина)	cop1	5
Витебская область								
Альдрованда пузырчатая – *Aldrovanda vesiculosa* L.	Лепельский	0,9 км на В от д. Домжерицы. ББЗ, кв. 299В, выд. 1	Затока, р. Бузянка близ впадения в оз. Домжерицкое	2009	10,5	34 (особь)	sp	5
Береза карликовая – *Betula nana* L.	Лепельский	1,4 км на ЮЗ от д. Рожно, ББЗ, Домжерицкое л-во, между кв. 283 выд. 9 и кв. 282, выд. 10	Болото, сосняк кустарничково-пушицево-сфагновый: 10С, полнота 0,2	2008	20000	19/кв. м (побег)	cop1	5
Береза карликовая	Миорский	ООПТ «Ельня», Германовичское л-во, кв. 12, выд. 2, кв. 13 (между озерами Ближнее и Лопухи)	Болото, постпирогенное сообщество кустарничково-пушицево-сфагново-политрихиевое на месте сосняка сфагнового	2008	200	50/кв. м (побег)	cop1	4

Название растения	Район	Месторасположение	Биотоп	Год закладки	Площадь, кв. м	Численность или средняя плотность на кв. м, шт. (единица измерения)	*Обилие	*Жизненность, балл
Береза карликовая	Россонский	1,7 км на ЮЗ от д. Фомино, ООПТ «Фомино», Россонский л-з, Россонское л-во, кв. 23, выд. 3	Болото, на периферии сосново-багульниково-сфагнового сообщества, примыкающего к прибрежной линии озера	2007	6000	12/кв. м (побег)	cop1	4
Берула (Сиелла), или поречница прямая – *Berula erecta* (*Huds.*) *Cov.* (=*Siella erecta* (*Huds.*) *M. Pimen.*)	Городокский	р. Овсянка от д. Веречье до озера Медесно (на всем протяжении)	Водоток, урез воды левобережья р. Овсянка на границе прибрежно-водной и водной растительности	2009	30	40/кв. м (побег)	cop2	5
Борец обыкновенный – *Aconitum lycoctomum* L. (=*Aconitum septentrionale Koelle*)	Витебский	г. Витебск (южная окраина)	Лес, сероольшаник снытевый склон террасы коренного берега: 9Олс1Кл + Ив, возраст 35, полнота 0,6	2011	132	9 (особь)	sol	3
Борец шерстистоустый – *Aconitum lasiostomum Rchb.*	Витебский	0,8 км на З от д. Княжницы, земли отчуждения железной дороги	Полоса отчуждения ж/д, зарастающая сероольшанником луговина: возраст ольхи 15 лет, полнота 0,7	2015	840	42 (особь)	sp	4
Борец шерстистоустый	Витебский	0,8 км на З от д. Огородники, Витебский л-з, Октябрьское л-во, кв. 1, выд. 3	Лес, дубрава снытевая: 4Д3Яс3Кл, возраст 70 лет, полнота 0,7	2015	100	17 (особь)	sol	3
Борец шерстистоустый	Витебский	1,8 км на ЮЗ от д. Вишняк, Лиозненский л-з, Добромысленское л-во, кв. 68, выд. 6.	Лес, березняк снытевый: 5Бб2Ос1В1Д1Яс, возраст 50, полнота 0,5	2015	80	10 (особь)	sol	3

Борец шерстистоустый	Городокский	0,7 км на СВ от д. Веречье	Зарастающий коренной берег р. Овсянка: сероольшаник крапивный, 10Олс, возраст 50 лет, полнота 0,5	2014	9	12 (особь)	sol	3
Борец шерстистоусый	Дубровенский	1,5 км на В от д. Зарубы	Луг суходольный, зарастающий, на склоне холма	2011	64	76 (особь)	cop1	3
Бровник одноклубневый – *Herminium monorchis* (L.) *R. Br.*	Верхнедвинский	Восточный берег оз. Освея, ООПТ «Освея»	Луг, пойма оз. Освея, мелкозлаковый	2008	500	110 (особь)	sp	5
Бровник одноклубневый	Докшицкий	0,3 км на В от д. Осетище. ББЗ, кв. 130Б, выд. 6	Тропа мелиоративного канала, в условиях березняка осоково-травяного (4Бп2Олс1Олч3С)	2009	30	91 (особь)	sol	4
Ветреница лесная – *Anemone sylvestris* L.	Браславский	д. Слободка, НП «Браславские озера», начало экологического пешего маршрута «Слободская озовая гряда»	Экотон суходольного злаково-разнотравного луга и сосняка орлякового: 10С, возраст 80, полнота 0,5 (на холме озовой гряды)	2011	300	200 (особь)	sp	5
Горечавка крестообразная – *Gentiana cruciata* L.	Верхнедвинский	На острове озера Освея, ООПТ «Освея», Верхнедвинский л-з, Освейское л-во	Луг, суходольный, разнотравный	2008	150	50 (особь)	sol	4
Гроздовник многораздельный – *Botrychium multifidum* (*S. G. Gmel.*) *Rupr.*	Лепельский	1,2 км на З от д. Домжерицы, ББЗ, кв. 299, выд. 11	Лес, березняк орляковый (верхняя часть склона): 8Бб2С + ОлС, возраст 45 лет, полнота 0,7	2009	91	102 (особь)	sp	5
Гроздовник ромашколистный – *Botrychium matricariifolium A. Br. ex Koch*	Лепельский	д. Переходцы. ББЗ, кв. 436, выд. 23	Лесная опушка, сосняк мшистый: 10С, возраст 75, полнота 0,7	2009	8	15 (особь)	sol	5
Змееголовник Руйша – *Dracocephalum ruyschiana* L.	Лепельский	1,4 км на СЗ от д. Рожно. ББЗ, кв. 245, выд. 25	Лес, сосняк мшистый: 10С1Бб, возраст 110; полнота 0,6	2009	53	104 (генеративный побег)	sp	5

Продолжение приложения Г

Название растения	Район	Месторасположение	Биотоп	Год закладки	Площадь, кв. м	Численность или средняя плотность на кв. м, шт. (единица измерения)	*Обилие	*Жизненность, балл
Ива черничная – *Salix myrtilloides* L.	Россонский	4,9 км на СЗ от д. Глоты, болото Великий мох, Россонский л-з, Россонское л-во, кв. 95, выд. 2	Болото, мезотрофное осоково-сфагновое сообщество	2007	10	15 (побег)	sp	3
Камнеломка болотная – *Saxifraga hirculus* L.	Докшицкий	0,5 км на ЮВ от д. Осетище. ББЗ, кв. 130Б, выд. 21	Болото, зарастающая прогалина березняка осоково-травяного: 7Бп3Олч, возраст 10 лет	2009	8	9 (особь)	sol	3
Касатик сибирский – *Iris sibirica*	Городокский	1,6 км на Ю от д. Коробы. Северный берег оз. Тиосто, Городокский л-з, Меженское л-во, кв. 104, выд. 50	Опушка, березняк по берегу озера: 6Б2Е1С1Ос, возраст 50, полнота 0,4	2009	200	0,3/кв. м (куст)	cop1	5
Кизильник черноплодный – *Cotoneaster melanocarpus Fisch. ex Blytt*	Браславский	0,7 м на ЮВ от д. Кезики, на перешейки между озерами Струсто и Снуды, НП «Браславские озера»	Луг, зарастающий, на моренных грядах между озерами, сосново разнотравная ассоциация с единичным участием березы, полнота 0,4, возраст сосны до 25 лет	2010	300	30 (особь)	sp	4
Кизильник черноплодный	Верхнедвинский	остров на оз. Освейское, ООПТ «Освейский», Верхнедвинский л-з, Освейское л-во	Луг разнотравно-злаковый с участием сосны и можжевельника	2008	10000	500 (особь)	cop1	4
Клюква мелкоплодная – *Oxyccocus microcarpus Turcz. ex Rupr.*	Миорский	2,1 км на С от д. Каменполье, ООПТ «Болото Мох». Дисненский л-з, Дисненское л-во, кв. 17, выд. 14	Болото кустарничково-пушицево-сфагновое, с участием сосны: 10С, полнота 0,25	2007	2000	12/кв. м. (побег)	sol	4
Клюква мелкоплодная	Россонский	4,8 км на СЗ от д. Глоты, Россонский л-з, Россонское л-во, кв. 92, выд. 2	Болото, 10С, возраст 80, полнота 0,13	2007	2000	25/кв. м. (побег)	cop1	4

Кокушник длиннорогий – *Gymnadenia conopsea* (L.) *R. Br.*	Лепельский	1 км на З от д. Рожно. ББЗ, кв. 263, выд. 27	Болото, низинное травяно-осоковое, экотон междду лесом и ЛЭП	2009	33	12 (особь)	sol	4
Кострец Бенекена – *Bromopsis benekenii* (*Lange*) *Holub*	Браславский	6,5 км на ЮВ от п. Далекие, НП «Браславские озера», Дубровское л-во, кв. 102, выд. 8	Лес, березняк кисличный: состав подроста 4Кл4Вш1Олс1Ел + Яс	2010	75	51 (особь)	sol	3
Кострец Бенекена	Лепельский	0,6 км на СЗ от д. Домжерицы. ББЗ, кв. 284А, выд. 11	Лес, осинник кисличный: 6Ос1Бб3Е+Я+Олс, возраст 60 лет, полнота 0,7	2009	12	71 (особь)	sol	4
Кубышка малая – *Nuphar pumila* (*Timm*) *DC.*	Россонский	ООПТ «Красный бор», оз. Плотичное	Водоем, прибрежная часть оз. Плотичное, не далее 5 метров	2008	200	88 (побег)	sp	4
Купальница европейская – *Trollius europaeus* L.	Докшицкий	ББЗ, кв. 67, выд. 6	Луг суходольный, зарастающий	2010	1500	80 (особь)	sp	4
Ладьян трехнадрезанный – *Corallorhiza trifida Chatel.*	Лепельский	ББЗ, кв. 263, выд. 13	Лес заболоченный	2010	90	11 (особь)	sol	4
Ликоподиела заливаемая – *Lycopodiella inundata* (L.) *Holub*	Полоцкий	1,8 км на Ю от г. Новополоцк	Антропогенный биотоп (ЛЭП)	2010	800	5/кв. м (побег)	cop1	5
Лилия кудреватая – *Lilium martagon* L.	Браславский	д. Ахремовцы, парк «Бельмонт», лес – НП «Браславские озера»	Лес, кленовник ландышево-снытевый: 5Кл2Ос1Лп1Лист1Бб+Т,С, возраст 80, полнота 0,6	2010	140	129 (особь)	cop1	4
Линнея северная – *Linnaea borealis* L.	Россонский	1,7 км на СВ от д. Красный Бор, ООПТ «Красный бор», Россонский л-з, Юхонское л-во, кв. 24, выд. 1	Лес, сосняк черничный (6С3Б1Е, возраст 70 лет) вдоль лесной дороги (в «окне»)	2008	88	32/кв. м (парциальный куст)	cop1	5

Продолжение приложения Г

Название растения	Район	Месторасположение	Биотоп	Год закладки	Площадь, кв. м	Численность или средняя плотность на кв. м, шт. (единица измерения)	*Обилие	*Жизненность, балл
Лобария легочная – *Lobaria pulmonaria* (L.) *Hoffm*.	Браславский	Окр. д. Ахремовцы, Парк «Бельмонт», НП «Браславские озера»	Парк, на стволах липы мелколистной (возраст 140 лет)	2010	2	33 (таллом)	cop1	4
Лобелия Дортмана – *Lobelia dortmanna* L.	Россонский	ООПТ «Красный бор», Россонский л-з, Лисненское л-во, оз. Бредно	Водоем, прибрежная часть оз. Бредно	2008	140	46/кв. м (особь)	cop1	5
Лосняк Лезеля – *Liparis loeselii* (L.) *Rich*.	Глубокский	1,1 км на СВ от д. Германовщина, Глубокский л-з, Прошковское л-во	Болото, прибрежная сплавина оз. Мыличино	2011	1000	10/кв. м (особь)	cop1	5
Лосняк Лезеля	Докшицкий	0,6 км на В от д. Осетище. ББЗ, кв. 130Б, выд. 13	Лес, березняк осоково-травяной: 8Бп2Олч, возраст 45, полнота 0,4	2009	103	34 (особь)	sol	4
Лук медвежий, или Черемша – *Allium ursinum* L.	Браславский	3,4 км на Ю от д. Крупенище. НП «Браславские озера», Дубровское л-во, кв. 5, выд. 1	Лес, березняк кисличный: 9Б1Е, ед. Лп, возраст 40 лет, полнота 0,65	2010	100	46,4/кв. м (побег)	cop1	5
Лук медвежий, или Черемша	Миорский	ООПТ «Ельня», Германовичское л-во, кв. 30, выд. 8	Лес, осинник лещиновый с неморальным травяно-кустарничковым чрусом: 8Ос2Е + ДВ(ш), полнота 0,7	2008	40000	20/кв. м (побег)	cop2	4
Меч-трава обыкновенная – *Cladium mariscus* (L.) *Pohl*	Россонский	2,2 км к СВ от д. Воронино, ООПТ «Синьша», Россонский л-з, Горбачевичское л-во, северо-западная часть оз. Бродонок	Прибрежная полоса, на заиленном или заторфованном грунте в береговой линии до глубины от уреза воды 0,8 м	2013	240	49 (особь)	sol	4
Морошка приземистая – *Rubus chamaemorus* L.	Витебский	8 км на З от д. Гороватка, ООПТ «Чистик», Витебский л-з, Осиновское л-во, кв. 17, выд. 14	Болото, сосняк миртово-багульниково-сфагновый: 10С, возраст 50, полнота 0,5	2007	1600	6/кв. м (побег)	cop1	3

Морошка приземистая	Городокский	ООПТ «Корытинский Мох», северный берег оз. Чистик, Городокский л-з, Смоловское л-во, кв. 5, в. 45	Болото, сосняк багульниково-сфагново-зеленомошный: 10С, возраст 85, полнота 0,6	2007	1000	6/кв. м (побег)	cop1	3
Морошка приземистая	Миорский	ООПТ «Ельня», Германовичское л-во, кв. 42, выд. 2	Болото, постпирогенное сообщество кустарничково-пушицево-сфагново-политрихиевое	2008	30000	5/кв. м (побег)	sp	3
Морошка приземистая	Полоцкий	1,9 км на ЮВ от д. Лонница, Полоцкий л-з, Волотовское л-во, кв. 66, 67, 76, 77	Болото, сосняк багульниково-сфагновый: 10С, возраст 90, полнота 0,4	2007	120000	11/кв. м (побег)	cop2	5
Мытник Кауфмана – *Pedicularis kaufmannii Pinzg.*	Городокский	0,75 км на В от ст. «Прудок»	Полоса отчуждения ж/д, 2 локалитета: 1 – наземновейниково-мягкоподмаренниковая, 2 – торчащебелоусово-разнотравно-низкотравная ассоциации	2013	40/200	30/80 (особь)	sol/sp	4
Мытник скипетровидный – *Pedicularis sceptrum-carolinum* L.	Лепельский	1,2 км на З от д. Рожно. ББЗ, кв. 263, выд. 27	Болото низинное, травяно-осоковое, экотон леса и ЛЭП	2009	3000	12/кв. м (особь)	sp	5
Мякотница однолистная – *Malaxis monophyllos* (L.) *Sw.s*	Браславский	1,1 км на ЮЗ от д. Буловишки. НП «Браславские озера», сплавина, Браславское л-во, кв. 140, в. 45	Болото, тростниково-осоково-телиптерисовая ассоциация	2010	12	20 (особь)	rr	3
Мякотница однолистная	Докшицкий	0,2 км на В от д. Осетище. ББЗ, кв. 130Б, выд. 6	Лес, березняк осоково-травяной (4Бп2Олс1Олч3С) вдоль тропы мелиоративного канала	2009	28	28 (особь)	sol	4
Мякотница однолистная	Россонский	ООПТ «Красный бор», Россонский л-з, Лисненское л-во, кв. 73, выд. 22	Лес, черноольшаник кочедыжниковый: 7Ол (ч) 3Б, возраст 45 лет, полнота – 0,5	2008	550	35 (особь)	sp	5

Продолжение приложения Г

Название растения	Район	Месторасположение	Биотоп	Год закладки	Площадь, кв. м	Численность или средняя плотность на кв. м, шт. (единица измерения)	*Обилие	*Жизненность, балл
Надбородник безлистный – *Epipogium aphyllum* (*F. W. Schmidt*) *Sw.*	Россонский	Окр д. Доброплесы, ООПТ «Красный бор», Россонский л-з, Лиснянское л-во, кв. 86, выд. 24	Лес, вдоль ручья	2013	1	14 (побег)	sol	3
Надбородник безлистный	Браславский	6,5 км на ЮВ от п. Далекие, НП «Браславские озера», Дубровское л-во, кв. 102, выд. 8	Лес, березняк кисличный	2009	1	6 (побег)	rr	3
Овсяница высокая – *Festuca altissima All.*	Браславский	Окр. д. Милашки, НП «Браславские озера», Дубровское л-во, кв. 102, выд. 8	Лес, осинник кисличный: 7Ос2Д1Б + Е + Вяз, возраст 50 лет, полнота 0,8	2010	132	72 (дерновина)	sp	3
Одноцветка одноцветковая – *Moneses uniflora* (L.) *A. Gray*	Браславский	5,5 км на СВ от аг. Погоща, НП «Браславские озера», Браславское л-во, кв. 125, выд. 2	Лес, березняк кисличный: 7Бпуш2Ос1Е, возраст 40, полнота 0,65	2010	600	439 (особь)	cop1	5
Одноцветка одноцветковая	Лепельский	3,3 км на В от д. Домжерицы. ББЗ, Домжерицкое л-во, кв. 300, между выд. 16 и 18	Лес заболоченный, сосняк березово-тростниково-сфагновый: 9С1Б (п), полнота 0,55 (на мшистых кочках и приствольных возвышениях)	2008	100	20 (особь)	sol	4
Осока волосовидная – *Carex capillaris* L.	Браславский	0,8 км на ЮЮВ от окр. д. Марьянполье	Луг низинный злаково-разнотравно-мелкоосоковый	2008	35	100 (особь)	cop1	3
Осока малоцветковая – *Carex pauciflora Lightf.*	Городокский	2,7 км на ЮВ от д. Смоловка, ООПТ «Корытенский мох»	Болото, сосняк багульниково-сфагновый: 10С, возраст 80 лет, полнота 0,3	2014	75	300 (побег)	sp	4
Осока малоцветковая	Россонский	Окр. д. Доброплесы, ООПТ «Красный бор», Россонский л-з, Лисненское л-во, сплавина озера Вишвец	Болото, сосняк багульниково-сфагновый: 10С, возраст 80, полнота 0,4 (на плоской приозерной сплавине)	2013	90	6,7/кв. м (побег)	sp	4

Офрис насекомоносная – *Ophrys insectifera L.*	Лепельский	3,6 км на З д от д. Домжерицы, ББЗ, кв. 313 27	Болото, березняк травяно-осоковый: 7Б3С, возраст 25, полнота 0,3	2009	150	8 (особь)	sol	3
Офрис насекомоносная	Лепельский	0,4 км на ЮЮЗ от д. Слобода	Болото переходное с обильным подлеском, сосново-березово-вахтово-сфагновая ассойиация: 9С1Б(п) + Ол (ч), возраст 80 лет, полнота 0,4	2014	30	15 (особь)	sp	4
Прострел раскрытый – *Pulsatilla patens* (L.) *Mill.*	Браславский	0,7 км на З от г. Браслав, НП «Браславские озера», Браславское л-во, кв. 86, выд. 19	Лес, сосняк мшистый: 8С2Б, возраст 80, полнота 0,6	2012	12	19 (особь)	sol	4
Псевдобриум цинклидиевидный – *Pseudobryum cinclidioides* (*Hueb.*) *T. Kop.*	Браславский	3,5 км на СВ от д. Жирнелишки, НП «Браславские озера», Замошское л-во, кв. 88, выд. 13	Лес, черноольшаник болотно-папоротниковый: 10Олч + Бп, ед. Е, возраст 40, полнота 0,8, на валежной древесине	2012	2	8 (дерновина)	sp	4
Пушица стройная – *Eriophorum gracile Koch*	Россонский	1,7 км на ЮВ от д. Красный бор. ООПТ «Красный бор», Россонский л-з, Юховичское л-во, кв. 29, выд. 10	Болото, сосняк осоково-сфагновый: 5С5Б, возраст 80, полнота 0,5	2008	65	16/кв. м (особь)	cop1	4
Риччия желобчатая – *Riccia canaliculata Hoffm.*	Браславский	3,8 км на СВ от д. Жирнелишки, НП «Браславские озера», Замошское л-во, кв. 89, выд. 2	Лес, черноольшаник осоковый: 6Олч4Бп, возраст 15, полнота 0,55, на кочке в прибрежной части непересыхающей западины (водоем проточный)	2012	0,75	2 (дерновина)	rr	2
Тайник сердцевидный – *Listera cordata* (L.) *R. Br.*	Браславский	5 км на В от д. Быстромовцы, НП «Браславские озера», сплавина, Друйское л-во, кв. 89, в. 2	Лес, вдоль ручья (Микулинский родник), ельник мшистый переходящий в ельник приручейно-травяной: 9Е1С + Б, возраст 30, полнота 0,7	2010	40	256 (особь)	cop1	4
Тайник яйцевидный – *Listera ovata* (L.) *R. Br.*	Лепельский	4,2 км на СВ от д. Нивки, ББЗ, кв. 206А, выд. 5	Лес заболоченный, экотон между сосняком мшистым и сосняком богульниково-сфагновым: 10С, полнота 0,4	2010	30	69 (особь)	cop1	3

Продолжение приложения Г

Название растения	Район	Месторасположение	Биотоп	Год закладки	Площадь, кв. м	Численность или средняя плотность на кв. м, шт. (единица измерения)	*Обилие	*Жизненность, балл
Тайник яйцевидный	Браславский	1,1 км на СВ от д. Кезики. НП «Браславские озера», Браславское л-во, кв. 35, выд. 8	Лес, березняк снытево-разнотравный, в понижении вдоль лесной дороги: состав 10Б + Олс, возраст 25, полнота 0,6	2012	125	5,4/кв. м (особь)	cop1	3
Тайник яйцевидный	Городокский	1 км на В от д. Веречье. Кювет шоссе Веречье – Заречье	Луг, закустаренный вдоль склона коренного берега р. Овзянка	2009	40	4/кв. м (особь)	cop2	5
Тайник яйцевидный	Лепельский	4,2 км на СВ от д. Нивки, ББЗ, Домжерицкое л-во, кв. 206А, южная часть, выд. 5	Лес, экотон между сосняком мшистым и сосняком багульниково-сфагновым: 10С, полнота 0,4	2008	4	7 (особь)	sol	4
Трищетинник сибирский – *Trisetum sibiricum Rupr.*	Дубровенский	1,3 км на В от д. Зарубы	Луг, заболоченный (хвощево-осоково-разнотравный)	2011	300	3,6/кв. м (побег)	cop2	4
Трищетинник сибирский	Докшицкий	ББЗ, кв. 112А, выд. 11	Родниковое болотце в заболоченном лесу	2010	1200	3 (дерновина)	rr	4
Умбиликария обугленная – *Umbilicaria deusta* (L.) Baumg.	Глубокский	0,8 км на З от д. Плиса	Сельхозземли, сегетальная растительность (на валуне)	2011	0,09	14 (таллом)	sp	4
Хаммарбия болотная – *Hammarbya paludosa* (L.) *O. Kuntze*	Лепельский	5,5 км на В от д. Домжерицы. ББЗ, кв. 340, выд. 43	Болото, сосняк осоково-сфагновый: 9С1Б, возраст 90 лет, полнота 0,7	2009	0,8	13 (особь)	rr	4
Центрелия центрариевидная – *Cetrelia cetrarioides* (Del. ex Duby) W. L. Culb. & C. F. Culb. (= C. olivetorum (Nyl.) W. L. Culb. & C. F. Culb.)	Браславский	Окр. хутор Плятарово, НП «Браславские озера», Браславский л-з, Дубровское л-во, кв. 176, выд. 1, 2	Лес, липняк снытевый: 6Лп3Ос2Д + Кл, возраст 75, полнота 0,6 (на стволе дуба)	2011	0,16	4 (таллом)	sp	4

Цинклидотус дунайский – *Cinclidotus danubicus Schiffn. & Baumgartner*	Витебский	д. Руба	Водоток, доломитовые пороги р. Западная Двина	2011	400	12 (подушка)	rr	2
Цинклидотус дунайский	Витебский	0,95 км на СВ от д. Смоловка, около моста через р. Овсянка	Водоток, р. Овсянка, на доломитовых валунах	2015	10	10 (подушка)	rr	2
Цинклидотус дунайский	Витебский	на ЮВ от д. Коньки, р. Зап. Двина	Водоток, р. Западная Двина на доломитовых валунах	2015	6	10 (подушка)	rr	2
Цинклидотус дунайский	Горо-докский	0,05 км на ЮВ от моста через р. Овсянка (вниз по течению)	Водоток, р. Овсянка, на доломитовых валунах	2015	30	30 (подушка)	rr	2
Цинна широколистная – *Cinna latifolia* (*Trev.*) *Griseb.*	Лепельский	ББЗ, кв. 707, выд. 1	Лес, ясенник крапивный: 8Я1Е1Олч + Д, возраст 100, полнота 0,5	2009	25	25 (особь)	sp	4
Цинна широколистная	Россонский	10,1 км на З от д. Заборье, Россонский л-з, Клястицкое л-во, кв. 27, в. 20, окр. родника «Серебрянка»	Лес, ельник кисличный: 8Е2Б, возраст 90, полнота 0,6	2008	84	142 (особь)	sp	4
Шпажник черепитчатый – *Gladiolus imbricatus* L.	Браславский	5,7 км на ЮЗ от д. Жирнелишки, НП «Браславские озера», вдоль гравийной дороги Жернелишки – Дубровка	Луг разнотравно-злаковый, экотон между гравийной дорогой и лесом (ельник кисличный)	2010	1500	1,5/кв. м (особь)	cop1	5
Ятрышник обожженный – *Orchis ustulata* L.	Лиозненский	0,9 км на З от д. Осипово, правобережье р. Лучеса	Луг суходольный, надпойменная терраса р. Лучеса	2015	80	3 (особь)	rr	2
Гомельская область								
Бубенчик лилиелистный – *Adenophora liliifolia* (L.) *A. DC.*	Мозырский	4,7 км на ЮЮВ д. Нижний Млынок, правобережье р. Припять	Пойма, разреженная дубрава молиниево-вейниковая, возраст 150 лет	2011	175	79 (особь)	sp	4

Продолжение приложения Г

Название растения	Район	Месторасположение	Биотоп	Год закладки	Площадь, кв. м	Численность или средняя плотность на кв. м, шт. (единица измерения)	*Обилие	*Жизненность, балл
Бубенчик лилиелистный	Речицкий	1,3 км к ЮЗ от д. Рудня Жигальская, левобережье р. Днепр	Луг, вейниково-разнотравная ассоциация, зарастающий: 6Д2Ос2Б, возраст 25, полнота 0,4	2010	1000	8,2/кв. м (особь)	cop1	4
Волчник боровой – *Daphne cneorum* L.	Лельчицкий	1,9 км на З от д. Ветвица, НП «Припятский», Симоничское л-во, кв. 630, выд. 27	Лес, сосняк орляковый: 6С4Б, возраст 40, полнотп 0,4	2011	195	255 (побег)	cop1	5
Дрок германский – *Genista germanica* L.	Лоевский	ООПТ «Днепро-Сожский», Лоевский л-з, Каменевское л-во, кв. 50, выд. 6	Лес, разреженная дубрава гигантскополевицево-альпийскоклеверная: 9Д1Ос возраст 30 лет, полнота 0,4	2010	10	9 (особь)	cop1	3
Зубянка клубненосная – *Dentaria bulbifera* L.	Житковичский	3,8 км на ЮВ от д. Озераны, НП «Припятский», Озеранское л-во, кв. 186, выд. 19	Лес, березняк снытево-кисличный: 8Бб1Ос1Кл, возраст 50, полнота 0,6	2010	4800	9,5/кв. м (особь)	cop3	5
Касатик сибирский – *Iris sibirica* L.	Лоевский	0,6 км на З от д. Абакумы, ООПТ «Днепро-Сожский»	Луг, пойма р. Сож	2010	225	84 (куст)	cop1	5
Крапива киевская – *Urtica kioviensis Rogow.*	Житковичский	0,2 км на ЮЗ от д. Оцкованное, ООПТ «Средняя припятьа», ЛОХ «Лясковичи», кв. 87, выд. 24	Лес, черноольшаник осоковый: 9Олч1Б, возраст 70 лет, полнота 0,8, пониженное, затопленное водой	2009	36	43 (особь)	sp	4
Кувшинка белая – *Nymphaea alba* L.	Житковичский	0,4 км на СЗ от д. Озерана	Водоем, старица р. Ствига, произрастает на глубинах 0,7–1,1 м	2009	64	66 (побег)	cop3	4
Ликоподиелла заливаемая – *Lycopodiella inundata* (L.) *Holub*	Лельчицкий	2,9 км на СЗ от д. Симоновичский Млынок, НП «Припятский», Симоновичское л-во, кв. 580, выд. 26	Лес, сосняк мшистый (понижение, ТУМ В5)	2011	100	> 1000 (побег)	cop1	5

Лилия кудреватая – *Lilium martagon* L.	Житковичский	4,7 км на СВ от гп. Ружаны, ООПТ «Ружанская пуща», Ружанский л-з, Ружанское л-во	Лес, дубрава снытевая: состав 10Д + Ос, возраст 45–50, полнота 0,6	2012	72	31 (особь)	sol	4
Лилия кудреватая	Житковичский	3,1 км на ЮВ от д. Озераны, НП «Припятский», Озеранское л-во, кв. 140, выд. 21	Лес, сосняк кисличный: 6С4Б + Д, возраст 70 лет, полнота 0,6	2010	144	54 (особь)	cop1	3
Лобария легочная – *Lobaria pulmonaria* (L.) *Hoffm*.	Житковичский	Окр. д. Найда, НП «Припятский», Найдовское л-во, кв. 68, выд. 16	Лес, березняк кисличный (на стволе дуба)	2011	0,25	2 (таллом)	rr	4
Лобария легочная	Житковичский	6,9 км на ЮЗ от д. Боклань, НП «Припятский», Найдянское л-во, кв. 76, выд. 1	Лес, дубрава черничная: 3Д2Ос2Б1Оч + Я, С, возраст 80–90, полнота 0,7 (на стволе дуба)	2012	0,2	7 (таллом)	sp	4
Лобария легочная	Житковичский	5,4 км на ЮЗ от д. Боклань, НП «Припятский», Найдянское л-во, кв. 77, выд. 4	Лес, дубрава кисличная: 4Д3Ос2Б1Г, возраст 100–110, полнота 0,7 (на замшелом стволе дуба)	2012	0,32	10 (таллом)	cop1	3
Ломонос прямой – *Clematis recta* L.	Лоевский	Окр. д. Абакумы, ООПТ «Днепро-Сожский»	Луг, западный склон коренного берега Днепра	2010	225	15 (особь)	sp	5
Менегацция пробуравленная – *Menegazzia terebrata* (*Hoffm*.) *A. Massal*.	Житковичский	Окр. д. Хлупинская Буда, НП «Припятский», Переровское л-во, кв. 23, выд. 58	Лес, дубрава папоротниковая: 5Д3Ол (ч) 1Б, возраст 100–110, полнота 0,6 (на ольхе черной)	2012	0,1	5 (таллом)	sol	4
Мерингия бокоцветковая – *Moehringia lateriflora* (L.) *Fenzl*	Лоевский	2,9 км на СЗ от д. Абакумы, ООПТ «Днепро-Сожский», Гомельский л-з, Карповское л-во, кв. 262, в. 18	Лес, сосняк мшистый: 9С1Ос + Б, возраст 65 лет, полнота 0,6, на обочине проселочной дороги	2010	25	7,3/кв. м (генеративный побег)	cop1	4
Пармотрема паклевидная – *Parmotrema stuppeum* (*Taylor*) *Hale* (=*Parmelia stuppea Tayl*.)	Житковичский	1,1 на СВ от д. Хлупинская Буда, НП «Припятский», Переровское л-во, кв. 23, выд. 58	Лес, дубрава папоротниковая: 5Д3Ол (ч) 1Б, возраст 100–110, полнота 0,6 (на ольхе черной)	2012	0,25	4 (таллом)	sp	4

Продолжение приложения Г

Название растения	Район	Месторасположение	Биотоп	Год закладки	Площадь, кв. м	Численность или средняя плотность на кв. м, шт. (единица измерения)	*Обилие	*Жизненность, балл
Пармотрема паклевидная	Житковичский	1,3 км на ЮЗ от д. Хлупинская Буда, НП «Припятский», Переровское л-во, кв. 73, выд. 18	Лес, дубрава папоротниковая: 7Д2Ос1Б + Ол (ч), возраст 130–150, полнота 0,6 (на стволах дуба)	2012	0,15	3 (таллом)	sp	4
Пунктелия грубоватая – *Punctelia subrudecta* (*Nyl.*) *Krog*	Житковичский	5,9 км на ЮЗ от д. Боклань, НП «Припятский», Найдянское л-во, кв.68, выд. 16	Лес, березняк черничный: 5Б2Ос2Д1Г, возраст 60, полнота 0,6 (на нижней ветке дуба)	2012	0,05	3 (таллом)	rr	3
Пунктелия грубоватая	Житковичский	1 км на СВ от д. Хлупинская Буда, «НП “Припятский”», Переровское л-во, кв. 23, выд. 58	Лес, дубрава папоротниковая: 5Д3Ол (ч) 1Б, возраст 100, полнота 0,6 (на стволах дуба)	2012	0,25	15 (таллом)	sp	4
Пыльцеголовник красный – *Cephalanthera rubra* (L.) *Rich.*	Лельчицкий	1,1 км на СВ от д. Ветвица, НП «Припятский», Симоничское л-во, кв. 630, выд. 27, 34	Лес, сосняк орляковый	2011	2400	51 (особь)	sp	5
Риччия желобчатая – *Riccia canaliculata Hoffm.*	Житковичский	8,5 км на ЮЗ от д. Лясковичи. Пойма реки Свиновод, НП «Припятский»	Минеральная почва в пойме реки Свиновод в ивово-осоково-мшистой ассоциации	2012	0,85	4 (дерновина)	rr	2
Рододендрон желтый – *Rhododendron luteum Sweet*	Житковичский	1,1 км на ЮЗ от д. Ветчинская Рудня. ЭЛОХ «Лясковичи», Ветчинское л-во, кв. 84, выд. 31	Лес, «окно» в сосняке орляковом	2011	900	100% покрытие	soc	5
Росянка промежуточная – *Drosera intermedia Hayne*	Лельчицкий	6,5 км на ЮВ от д. Бечи, НП «Припятский», Симоничское л-во, кв. 580, выд. 26	Лес, сосняк мшистый: 8С2Б, возраст 55, полнота 0,8 (понижение, временно затопляемое)	2011	200	20/кв. м (особь)	cop1	4
Слива колючая или терн обыкновенный – *Prunus spinosa* L.	Житковичский	д. Рытча	Сельхозземли, вдоль дороги местного значения	2009	400	100%-е покрытие	soc	5

Солонечник русский – *Galatella rossica Novopokr.*	Лоевский	2,5 км на СЗ от д. Рудня Каменева ООПТ «Днепро-Сожский», Гомельский л-з, Карповское л-во, кв. 48, выд. 13	Лес, сосняк раннеосоково-разнотравный: 9С1Д, возраст 20 лет, полнота 0,4 (зарастающая пойма)	2010	20000	10/кв. м (побег)	cop1	4
Фиалка топяная – *Viola uliginosa Bess.*	Житковичский	0,9 км на ЮЗ от д. Оцкованное. ООПТ «Средняя Припять», ЛОХ «Лясковичи», кв. 87, выд. 24	Лес, черноольшаник осоковый: 9Олч1Б, возраст 70, полнота 0,8	2009	32000	24/кв. м (особь)	cop1	5
Фиалка топяная	Петриковский	2 км на ЮЗ от д. Боклань, НП «Припятский», Найдовское л-во, кв. 81, выд. 1	Лес, дубрава касатиковая: 4Д3Олч2Ос1Б, возраст 60, полнота 0,4	2011	900	102/кв. м (особь)	cop2	5
Шалфей луговой – *Salvia pratensis* L.	Лоевский	2,1 км на С от д. Рудня-Каменева, ООПТ «Днепро-Сожский», Лоевский л-з, Каменевское л-во, кв. 50, выд. 6	Лес, «окно» в дубраве, гигантскополевицево-альпийскоклеверная ассоциация: 9Д1Ос, возраст 30, полнота 0,4	2010	65	1,6/кв. м (особь)	cop1	3
Шпажник черепитчатый – *Gladiolus imbricatus* L.	Житковичский	2,2 км на З от д. Судибор, НП «Припятский», Переровское л-во, кв. 46/47, выд. 76/77	Антропогенный биотоп (нефтепровод)	2011	50	21 (особь)	sol	3
Ятрышник клопоносный – *Orchis coriophora* L.	Речицкий	1,5 км к ЮЗ от д. Рудня Жигальская, левобережье р. Днепр	Луг, трясунково-полевицево-разнотравный	2010	200	47 (особь)	sol	4
Гродненская область								
Астранция большая – *Astrantia major* L.	Волковысский	2,6 км на СВ от д. Пекари. ООПТ «Замковый лес», Волковысский л-з, Волковыское л-во, просека между кв. 71/выд. 1 и кв. 58/выд. 6, в 20 м от ЛЭП	Просека, в условиях осинника лещиново-снытевого: 9Ос1Д + Е, возраст 50, полнота 0,6	2008	8	30 (особь)	sol	2
Баранец обыкновенный – *Huperzia selago* (L.) *Bernh. ex Schrank et C. Mart.*	Гродненский	1 км на СЗ от д. Новики, Гродненский л-з, Августовское л-во, кв. 75/76, выд. 11/5	Лес, ельник кисличный	2006	6000	7 (куртина)	sp	4

Продолжение приложения Г

Название растения	Район	Месторасположение	Биотоп	Год закладки	Площадь, кв. м	Численность или средняя плотность на кв. м, шт. (единица измерения)	*Обилие	*Жизненность, балл
Баранец обыкновенный	Дятловский	3,2 км на СВ от д. Дуборовщина, ООПТ «Липичанская пуща», Дятловский л-з, Леонивичское л-во, кв. 144, выд. 1	Лес, осинник кисличный: 8Ос2Е + Дч + Бб, возраст 70, полнота 0,7	2007	270	5 (куртина)	sp	4
Берула (Сиелла), или поречница прямая – *Berula erecta* (*Huds.*) *Cov.* (=*Siella erecta* (*Huds.*) *M.Pimen.*)	Гродненский	0,7 км на СЗ от д. Калеты	Водоток, урез воды на границе прибрежно-водной и водной растительности	2006	30	21/кв. м (побег)	sp	4
Берула (Сиелла), или Поречница прямая –	Гродненский	2,7 км на З от д. Кадыш, ООПТ «Сапоцкинский»	Водоток, урез воды на границе прибрежноводной и водной растительности, на глубине до 30 см	2006	20	17/кв. м (побег)	sp	4
Берула (Сиелла), или Поречница прямая –	Дятловский	1,3 км на СЗ от д. Сверплевичи. ООПТ «Липичанская пуща», в месте впадения ручья в реку Подъяворка	Водоток, русло мелководного ручья вусловиях черноольшаника разнотравного	2007	10	18/кв. м (побег)	sp	4
Горечавка крестообразная – *Gentiana cruciata* L.	Гродненский	0,1 км на СЗ от д. Погораны, левый берег р. Неман	Склон западной экспозиции долины ручья левобережья р. Неман. Задернован с редким участием молодых сосен и берез	2007	200	0,7/кв. м (особь)	sp	4
Гроздовник многораздельный – *Botrychium multifidum* (*S.G.Gmel.*) *Rupr.*	Гродненский	1,5 км на В от д. Дубинка. Скидельский л-з, Озерское л-во, кв. 73, выд. 13	Лес, березняк бруснично-вересково-лишайниковый, «окно»: 8Б62С, ед. Е, ТУМ А1, возраст 20–25 лет, полнота 0,6	2016	60	30 (особь)	rr	2
Гроздовник многораздельный	Гродненский	окр. г. п. Озеры, проектная территория «Святое»	выработанный торфяник	2016	600	19 (особь)	rr	3

Дремлик темно-красный – *Epipactis atrorubens* (*Hoffm. Ex Bern.*) *Bess.*	Гродненский	0,9 км на С от д. Белое, ООПТ «Озеры», Скидельский л-з, Озерское л-во, вдоль ЛЭП	Экотон сосняка мшистого и рудерального антропогенного биотопа (ЛЭП): 10С, возраст 50, полнота в границах опушки 0,4	2015	490	134 (особь)	sp	4
Дудник болотный – *Ostericum palustre* (*Bess.*) *Bess.* (=*Angelica palustris* (*Bess.*) *Hoffm.*)	Берестовицкий	1,2 км на ЮВ от д. Хмелевка, ООПТ «Хмелевка», Малоритский л-з, Олтушское л-во, кв. 5, выд. 24	Экотон между осоковым низинным болотом и злаково-разнотравным лугом	2007	200	0,4/кв. м (особь)	cop1	4
Живучка пирамидальная – *Ajuga pyramidalis* L.	Дятловский	3,6 км на СЗ от д. Лозки, ООПТ «Липичанская пуща», Дятловский л-з, Леонивичское л-во, кв. 71, выд. 3	Открытый участок просеки в условиях сосняка черничного	2007	108	54 (особь)	sp	4
Жирянка обыкновенная – *Pinguicula vulgaris* L.	Новогрудский	0,8 км на Ю от поворота дороги вокруг д. Вселюб, справа от шоссе Р5 Новогрудок – Ивье	Открытый участок замоховелой сырой луговины склона мелиоративного канала.	2007	13	30 (особь)	rr	2
Жирянка обыкновенная	Сморгонский	0,5 км на ЮЮВ от д. Кушляны, пойма р. Сикуня	Пойма осушенная: красноовсяницево-обыкновенносмолковая-обыкновенноноястребиночковая ассоциация	2014	1500	6/кв. м (особь)	cop1	5
Зверобой горный – *Hypericum montanum* L.	Гродненский	0,8 км на З от г. Гродно, Гродненский л-з, Неманское л-во, кв. 6, выд. 17	Лес, сосняк осиново-грабово-бересклетово-разнотравный (с ед. дубом черешчатым, во втором ярусе), верхняя часть склона южной экспозиции	2007	200	86 (особь)	cop1	4
Кадило сарматское – *Melittis sarmatica Klok.*	Гродненский	3,3 км на ЮЗ от д. Зарица, Гродненский л-з, Гожское л-во, кв. 71, выд. 9	Лес, дубрава кисличная: 4Д4Бб2Ос + С, возраст 70 лет, полнота 0,7	2006	4000	47 (особь)	sol	4
Кадило сарматское	Волковысский	2,6 км на СВ от д. Пекари, ООПТ «Замковый лес», Волковысский л-з, Волковысское л-во, кв. 71, выд. 1	Лесная опушка, осинник лещиново-снытевый: 9Ос1Е + Д, возраст 50, полнота 0,7	2008	200	22 (особь)	sol	4

Название растения	Район	Месторасположение	Биотоп	Год закладки	Площадь, кв. м	Численность или средняя плотность на кв. м, шт. (единица измерения)	*Обилие	*Жизненность, балл
Клевер красноватый – *Trifolium rubens L.*	Волковысский	2,7 км на СВ от д. Пекари, ООПТ «Замковый лес», Волковысский л-з, Волковысское л-во, кв. 75, выд. 27	Луг разнотравно-злаковый вблизи осинника лещиново-снытевого	2008	400	20/кв. м (побег)	sp	4
Клевер красноватый	Гродненский	1 км на З от г. Гродно, Гродненский л-з, Неманское л-во, кв. 6, выд. 4	Лес, дубрава лещиново-орляковая, верхняя часть склона южной экспозиции	2007	625	39 (побег)	sol	4
Кострец Бенекена – *Bromopsis benekenii* (*Lange*) *Holub*	Волковысский	2,6 км на СВ от д. Пекари, ООПТ «Замковый лес», Волковысский л-з, Волковысское л-во, кв. 71, выд. 1 и кв. 58, выд. 6	Лес, осинник лещиново-снытевый: 9Ос1Д + Е, возраст 50 лет; полнота 0,6	2008	1950	45/кв. м (особь)	cop1	4
Кострец Бенекена	Волковысский	1,2 км на СЗ от д. Замковая, ООПТ «Замковый лес», Волковысский л-з, Волковысское л-во, кв. 75, выд. 27	Лес, дубрава лещиново-кисличная: 4Д3Е3Ос + С, возраст 50 лет; полнота 0,6	2008	12000	75/кв. м (особь)	cop2	5
Лапчатка белая – *Potentilla alba* L.	Гродненский	1 км на З от г. Гродно, Гродненский л-з, Неманское л-во, кв. 6, выд. 12	Лес, осинник орляковый: 4Ос2С2Д2Б, возраст 55 лет, полнота 0,8	2007	200	55/кв. м (особь)	sp	4
Лапчатка скальная – *Potentilla rupestris* L.	Слонимский	0,6 км на З от д. Чайка, окр. г. Слоним, Слонимский л-з, Поречское л-во, кв. 101, выд. 7	Придорожная полоса, опушка березняка чернично-орлякового: 5Б2С2Д1Ос, возраст 60, полнота 0,6 (3 м от дорожного полотна)	2013	100	70 (особь)	sp	4
Лилия кудреватая – *Lilium martagon* L.	Гродненский	3,3 км на ЮЗ от д. Зарица, Гродненский л-з, Гожское л-во, кв. 71, выд. 9	Лес, дубрава кисличная: 4Д4Б2Ос + С, возраст 70, полнота 0,7	2006	300	64 (особь)	sp	4

Лилия кудреватая	Мостовский	4,4 км на З от д. Стукалы, ООПТ «Липичанская пуща», Щучинский л-з, Мальковичское л-во, кв. 1, выд. 9	Лес, дубрава снытевая: 8Д2С + Гр., возраст 95, полнота 0,6	2007	294	58 (особь)	sp	5
Лобария легочная – *Lobaria pulmonaria* (L.) *Hoffm*.	Свислочский	5,5 км на ЮЗ от д. Новый Двор, НП «Беловежская пуща», Новоселковское л-во, кв. 214, выд. 12	Лес, черноольшаник папоротниковый: 8Ол (ч), 2Д + Б,Ос, возраст 80, полнота 0,8 (на стволе дуба)	2011	0,35	8 (таллом)	sp	4
Любка зеленоцветковая – *Platanthera chlorantha* (*Cust.*) *Reichenb.*	Щучинский	3,2 км на Ю от д. Лемошевцы, Щучинский л-з, Желудокское л-во, кв. 14, выд. 2	Лес, дубрава кисличная: 3Д3Ос2Б1Гр1С, возраст 45 лет, полнота 0,65	2016	30	14 (особь)	rr	3
Любка зеленоцветковая	Щучинский	Щучинский л-з, Желудокское л-во, кв. 14, выд. 1	Лес, дубрава кисличная: 3Д2Е2Б10С1С1Г, возраст 55 лет, полнота 0,6	2016	20	13 (особь)	rr	2
Любка зеленоцветковая	Щучинский	4,3 км на Ю от д. Лемошевцы, Щучинский л-з, Желудокское л-во, кв. 15, выд. 1	Лес, дубрава кисличная: 4Д2Е20С1С1Г, возраст 4, полнота 0,6	2016	10	3 (особь)	un	2
Медуница мягонькая – *Pulmonaria mollis Wulf. ex Hornem.*	Гродненский	3,3 км на ЮЗ от д. Зарица, Гродненский л-з, Гожское л-во, кв. 71, выд. 9	Лес, дубрава кисличная: 4Д4Б62Ос + С, возраст 7, полнота 0,7	2006	270	250 (особь)	cop1	4
Многоножка обыкновенная – *Polypodium vulgare* L.	Гродненский	0,5 км на ЮВ от д. Белое, ООПТ «Озеры»	Лес, сосняк черничный: 5С3Д1Б1Е, возраст 60, полнота 0,8	2015	6	6 (особь)	rr	2
Многоножка обыкновенная	Гродненский	1 км на З от г. Гродно, Гродненский л-з, Неманское л-во, кв. 6, выд. 4	Лес, дубрава орляковая: 5Д2С2Ос1БЮ, возраст 100, полнота 0,6	2006	800	20 (особь)	sol	4
Морошка приземистая – *Rubus chamaemorus* L.	Гродненский	4,2 км к ССВ от д. Глушнево, ЮВ берег дистрофного озера, Скидельский л-з, Берштовское л-во, кв. 34, выд. 2	Болото, пушицево-вересково-сфагновая ассоциация, постпирогенное	2017	300	34/кв. м (побег)	sol	2

Название растения	Район	Месторасположение	Биотоп	Год закладки	Площадь, кв. м	Численность или средняя плотность на кв. м, шт. (единица измерения)	*Обилие	*Жизненность, балл
Морошка приземистая	Лидский	2,1 км на СЗ от д. Скаменный Бор. ООПТ «Докудовский», Лидский л-з, Лидское л-во, кв. 118, выд. 4	Болото, сосняк багульниково-черничный: 10С + Б (п), возраст 80, полнота 0,6	2009	10000	56/кв. м (побег)	cop1	3
Пихта белая – *Abies alba Mill.*	Волковысский	1,2 км к СЗ от д. Ятвезь, Волковысский л-з, Волковысское л-во, кв. 130, выд. 4	Лес, дубрава кисличная: 3Дч2Е1Пх1Б1Ос + С, возраст 70, полнота 0,6	2017	1200	14 (особь)	sol	4
Подмаренник красильный – *Galium tinctorium* (L.) *Scop.*	Гродненский	окр. г. Гродно, Гродненский л-з, Неманское л-во, кв. 6, выд. 12	Лес, осинник орляковый: 4Ос2С2Д2Б, возраст 55 лет, полнота 0,8	2007	50	15 (побег)	sp	3
Прибрежница одноцветковая – *Littorella uniflora* (L.) *Aschers.*	Новогрудский	1,2 км на ЮВ от д. Новосады. ООПТ «Свитязянский», Щучинский л-з, Мальковичское л-во	Водоем, озеро Свитязь, на глубине 0,1–1,9 м по периметру озера	2007	по периметру озера	35/кв. м (особь)	cop2	5
Прострел луговой – *Pulsatilla pratensis* (L.) *Mill.*	Гродненский	0,25 км на С от д. Погораны, Гродненский л-з, Неманское л-во, кв. 128, выд. 4	Лес, сосняк на вершине холма, северный склон к р. Неман	2006	6000	2/кв. м (особь)	sp	4
Прострел луговой	Мостовский	2,3 км на В от д. Шестилы. ООПТ «Липичанская пуща», Щучинский л-з, Зачепичское л-во, кв. 55, выд. 6	Лес, опушка сосняка мшистого вдоль лесной дороги: 10С + Б. возраст 75 лет, полнота 0,6.	2007	6	23 (особь)	sol	3
Прострел раскрытый – *Pulsatilla patens* (L.) *Mill.*	Гродненский	Окр. гп. Озеры, Скидельский л-з, Озерское л-во, кв. 84, выд. 17 кв. 84, выд. 9.	Лес, опушка сосняка вересового: 7С2Б, ТУМ – С1, возраст 15 лет, полнота 0,6	2016	400	11 (особь)	sol	4

Пусторебрышник обнаженный – *Cenolophium denudatum* (*Hornem.*) *Tutin*	Гродненский	окр. г. Гродно, Гродненский л-з, Неманское л-во, кв. 7, выд. 1	Пойма р. Неман	2006	200	50 (особь)	sol	3
Пусторебрышник обнаженный	Гродненский	окр. г. Гродно, Гродненский л-з, Неманское л-во, кв. 6, выд. 10	Лесопарк	2006	200	58 (особь)	sol	3
Пухонос альпийский – *Baeothryon alpinum* (L.) *Egor.*	Лидский	2,5 км на СВ от д. Скаменный Бор, Лидский л-з	Ренатурализованные земли после торфоразработки, березняк долгомошный: 8Б2С + Е, возраст 17, полнота 0,5	2009	600	6/кв. м (дерновина)	sp	4
Пыльцеголовник длиннолистный – *Cephalanthera longifolia* (L.) *Fritsch*	Новогрудский	1,3 км на С от д. Новосады, Новогрудский л-з, Свитязянское л-во, кв. 52, выд. 25	Лес, ельник мшисто-кисличный: 5Е3С2Бб + Д, возраст 95, полнота 0,6	2007	29	74 (особь)	sp	5
Пыльцеголовник длиннолистный	Щучинский	ГЛХУ «Щучинский л-з», Желудокское л-во, кв. 14, выд. 1	Лес, дубрава кисличная с примесью осины, ели, березы, сосны и граба, возраст 45 лет	2016	9	5 (особь)	un	2
Пыльцеголовник длиннолистный	Щучинский	ГЛХУ «Щучинский л-з», Желудокское л-во, кв. 12, выд. 8	Лес, сосняк орляковый: 6С3Б10С/10кл, возраст 55/25 лет, полнота 0,6/0.15	2016	12	5 (особь)	un	2
Реброплодник австрийский – *Pleurospermum austriacum* (L.) *Hoffm.*	Ошмянский	0,9 км на З от д. Огородники, Сморгонский л-з, Ошмянское л-во, кв. 124, выд. 5	Лес, дубрава снытевая: 10Д + Лп, возраст 50, полнота 0,6, склон коренного берега р. Ошмянка, южная экспозиция	2013	200	74 (особь)	cop1	5
Сфагнум мягкий – *Sphagnum molle Sull.*	Лидский	1 км на С от озера Лебединое, ООПТ «Докудовский», Лидский л-з, Лидское л-во, кв. 111, выд. 15	Болото, постпирогенная пушицево-вересково-политрихиевой ассоциации (5Б (б) 4Б (п) 1С)	2009	600	20 % проектив-ного покрытия	sol	4
Тофильдия чашечковая – *Tofieldia calyculata* (L.) *Wahlenb.*	Гродненский	Окр. г. Гродно, склон коренного берега р. Неман	Лес, сосняк чернично-мшистый: 10С + Лп, возраст 30–80, полнота 0,5	2014	7	11 (особь)	sol	3

Продолжение приложения Г

Название растения	Район	Месторасположение	Биотоп	Год закладки	Площадь, кв. м	Численность или средняя плотность на кв. м, шт. (единица измерения)	*Обилие	*Жизненность, балл
Центрелия центрариевидная – *Cetrelia cetrarioides* (Del. ex Duby) W. L. Culb. & C. F.Culb. (= C. olivetorum (Nyl.) W. L. Culb. & C. F. Culb.)	Свислочский	Окр. д. Новый Двор, НП «Беловежская пуща», Новоселковское л-во, кв. 204, выд. 3	Лес, ельник кисличный: 5Е4С1Ос + Д, Б, возраст 100, полнота 0,7 (на стволе осины)	2011	0,15	1 (таллом)	un	3
Шпажник черепитчатый – *Gladiolus imbricatus* L.	Гродненский	1,3 км на Ю от д. Польница	Окр. озера Затока	2006	2700	250 (особь)	cop1	4
Щитолистник обыкновенный – *Hydrocotyle vulgaris*	Гродненский	2,5 км на ЮВ от д. Калеты, Гродненский л-з, Августовское л-во, кв. 169, выд. 10, котловина оз. Ендреня	Замоховелые полуобнаженные берега озера	2006	2000	25 % проективного покрытия	cop1	4
Минская область								
Берула прямая – *Berula erecta* (*Huds*) *Cov.*	Логойский	1,2 км к С от д. Жердяжье, 3 м от автомобильной дороги М3 (на отрезке д. Жердяжье-д. Амнишево), р. Подсвейка (вблизи моста)	Водоток, слабо затененный участок берега и акватории малой реки (верховье) в условиях черноольшаника. Глубина 0,12 м, высокая скорость течения, грунт каменисто-песчаный, мезотрофные условия, pH (воды) = 8.	2017	105	243 (побег)	cop1	2
Берула прямая – *Berula erecta* (*Huds*) *Cov.*	Пуховичский	Ю окрестность д. Клетное, 200-метровый участок р. Птичь (вблизи моста)	Водоток, открытый участок берега и акватории средней реки в среднем течении. Русло естественное, разветвленное. Глубина 0,4 м, средняя скорость течения, грунт илисто-песчаный, мезотрофные условия	2017	200	374 (побег)	sol	4

Валериана двудомная – *Valeriana dioica* L.	Пухо-вичский	0,8 км от о.п. «Веленский»	Лес, черноольшаник снытевый: 7Олч3Ос, возраст 25, полнота 0,8	2011	100	600 (особь)	sp	2
Ветреница лесная – *Anemone sylvestris* L.	Мядельский	0,3 км на В от д. Пасынки, вдоль дороги Р28, ГПУ «НП “Нарочанский”»	Придорожная полоса: культурфитоценоз (посадка аллеи клена остролистного с мезофильными травяными сообществами)	2017	175	1233 (особь)	cop1	4
Горечавка крестообразная – *Gentiana cruciata* L.	Мядельский	0,3 км от З окраины г. Мядель, ГПУ «НП “Нарочанский”», земли ДЭУ-66 РУП «Минскавтодор-Центр»	Придорожная полоса, южная экспозиция склона при прохождении дороги в категории «выемка» в условиях ксерофитных остепненных луговых сообществ (ассоциация *Calamagrostidetum epigeji*) с можжевеловым редколесьем	2017	3800	314 (особь)	sp	4
Гроздовник ромашколистный – *Botrychium matricariifolium A. Br. ex Koch*	Воло-жинский	0,4 км на ЮЗ от д. Щелканы.	Луг, посадка сосны (5 лет)	2010	50	11 (особь)	sol	4
Дремлик темно-красный – *Epipactis atrorubens* (*Hoffm. ex Bernh.*) *Bess.*	Мядельский	2 км на СЗ от к. п. Нарочь, НП «Нарочанский»	Лес, обочина лесной дороги, сосняк чернично-мшистый: 8С2Б, полнота 0,6	2017	68	176 (особь)	sp	4
Клюква мелкоплодная – *Oxyccocus microcarpus Turcz. ex Rupr.*	Червенский	2,5 км на ЮЗ от г. Червень, Червенский л-з, Червенское л-во, кв. 37, выд. 15, ООПТ «Червенский»	Болото, сосняк пушицево-сфагновый постпирогенный	2008	10000	15/кв.м. (побег)	cop1	4
Козелец голый – *Scorzonera glabra Rupr.*	Мядельский	2,4 км на ССВ д. Ольшево, НП «Нарочанский», природный комплекс «Голубые озера», Константиновское л-во, кв. 20, выд. 31	Лес сосново-березовый на крутом с песчано-галечниковыми обнажениями склоне в котловине оз. Глубелька	2008	16	82 (особь)	sp	3

Название растения	Район	Месторасположение	Биотоп	Год закладки	Площадь, кв. м	Численность или средняя плотность на кв. м, шт. (единица измерения)	*Обилие	*Жизненность, балл
Кольник черный – *Phyteuma nigrum F. W. Schmidt*	Пуховичский	0,7 км на ЮВ от о.п. Веленский, о.п. Веленский	Полоса отчуждения ж/д, после очистки от древесно-кустарниковой растительности	2016	150	19 (особь)	sol	3
Крестовник приречный – *Senecio fluviatilis Wallr.*	Минский	0,5 км на В от д. Белица	Луг пойменный (*Bromopsidetum inermis* (*Podpěra* 1928) *Shvergunova et al.* 1984)	2014	91	232 (особь)	Cop1	4
Крестовник приручейный – *Senecio rivularis* (*Waldst. et Kit.*) *DC*	Пуховичский	0,6 км на ЮВ от о. п. Веленский,	Луг низинный закустаренный: ивняково-снытевый приручейнокрестовниковый (полоса отчуждения ж/д)	2011	600	23,5/кв. м (побег)	cop2	5
Линнея северная – *Linnaea borealis* L.	Борисовский	1,9 км на В от д. Велятичи, Борисовский л-з, Велятичское л-во, кв. 55, выд. 3	Лес, сосняк елово черничномшистый, полнота 0,4	2006	4 га	44/кв. м (генеративный побег)	cop1	4
Меч-трава обыкновенная – *Cladium mariscus* (L.) *Pohl*	Мядельский	2,4 км к ССВ окр. д. Ольшево, оз. Глубелька, НП «Нарочанский», Константиновское л-во, кв. 20, выд. 7, 37, 38	Прибрежная полоса с высокой минерализацией воды на заиленном или заторфованном грунте на глубине 0,2–0,5 м	2008	38	123 (особь)	sp	3
Многорядник шиповатый – *Polystichum aculeatum* (L.) *Roth-*	Минский	Окр. оз. Вяча	Лес, ельник кисличный	2013	0,2	4 (особь)	rr	3
Морошка приземистая – *Rubus chamaemorus* L.	Мядельский	Западный берег оз. Дягили, НП «Нарочанский», Ново-Мядельское л-во, кв. 36, выд. 11	Болото, сосняк сфагновый: 9С1 Бп, возраст 60, полнота 0,7	2008	600	3,6/кв. м (побег)	sol	3

Осока приземистая – *Carex supina Willd. ex Wahlenb*	Крупский	0,2 км на Вот о. п. Бережок, ООПТ «Брище»	Полоса отчуждения ж/д, суходольный луг с регулярным кошением	2011	24	10/кв. м (дерновина)	sp	3
Пелтигера горизонтальная – *Peltigera horizontalis* (*Huds.*) *Baumg*	Логойский	Окр д. Михеды, ручей Старомлынский, Швабовское л-во, кв. 47	Лес, ельник кисличный: 7Е2С1Б, возраст 70–85, полнота 0,7 (на поваленных замшелых деревьях). Часть талломов погружены в ручей или находятся в непосредственной близости от водотока	2013	1	12 (таллом)	sp	4
Спарассис курчавый – *Sparassis crispa* (*Wulfen*) *Fr.*	Минский	д. Боровляны, Боровлянский спецл-з, кв. 113, выд. 5	Лес, сосняк орляковый: 10С + Е, Б, возраст 60 лет, полнота 0,7	2016	0,5	2 (плодовое тело)	un	4
Спарассис курчавый	Минский	д. Боровляны, Боровлянский спецл-з, кв. 122, выд. 1	Лес, сосняк орляковый: 9С1Е, возраст 60, полнота 0,8.	2016	0,4	1 (плодовое тело)	un	4
Спарассис курчавый	Минский	д. Боровляны, ГЛХУ «Боровлянский спецлесхоз», кв. 114, выд. 8	Лес, сосняк кисличный: 8С1Е1Б + Ос, возраст 55, полнота 0,7	2016	0,4	2 (плодовое тело)	un	5
Умбиликария обугленная – *Umbilicaria deusta* (L.) Baumg.	Логойский	0,15 км на ЮЗ от д. Жиличи, земли с/х назначения, Янушковичский с/с	Сельхозземли, суходольныйо закустаренный луг (на валуне)	2011	0,08	7 (таллом)	sp	3
Фомитопсис розовый – *Fomitopsis rosea* (*Alb. &Schwein.*) *P. Karst.*	Минский	Окр. д. Боровляны, Боровлянский спецл-з, кв.122, выд. 2	Лес, сосняк кисличный: 8С2Е, ТУМ С2, возраст 70, полнота 0,7	2016	0,09	4 (плодовое тело)	rr	4
Шелковник Кауфмана – *Batrachium kaufmannii* (*Clerc.*) *V. Krecz.*	Логойский	1,2 км на С от д. Жердяжье, р. Подсвейка (вблизи моста)	Водоток, слабо затененный участок акватории малой реки (верховье) в черноольшанике. Глубина 0,12 м, высокая скорость течения, грунт каменисто-песчаный, мезотрофные условия, pH (воды) = 8	2017	70	96 (особь)	sp	3

Название растения	Район	Месторасположение	Биотоп	Год закладки	Площадь, кв. м	Численность или средняя плотность на кв. м, шт. (единица измерения)	*Обилие	*Жизненность, балл
Шпажник черепитчатый – *Gladiolus imbricatus* L.	Крупский	0,3 км на В от д. Худово, ООПТ «Селява»	Луг суходольный	2014	7500	5/кв. м (особь)	cop2	5
Ятрышник дремлик – *Orchis morio* L.	Мядельский	1,4 км на юг от д. Новоселки	Луг суходольный, используемый как пастбище	2016	400	23 (особь)	rr	3
Ятрышник обожженный – *Orchis ustulata* L.	Минский	0,7 км на Ю от коттеджной застройки п. Колодищи	Луг зарастающий, наземновейниково-овечьеовсяницево-разнотравная ассоциация	2015	20	3 (особь)	rr	2
Могилевская область								
Береза карликовая – *Betula nana* L.	Кругллянский	2,6 км на З от д. Татарка, в прибрежной СЗ части оз. Еложинское	Болото, сосняк кустарничково-сфагновый на берегу озера: 10С, ед. Б(б), полнота 0,35	2008	600	70/кв. м (побег)	cop1	4
Бодяк серый – *Cirsium canum* (L.) *All.*	Климовичский	0,2 км на С от д. Селец	Луг, камышево-таволгово-лисохвостовая ассоциация	2014	1	6 (особь)	rr	1
Горошек гороховидный – *Vicia pisiformis* L.	Быховский	3,5 км на СЗ от д. Обидовичи, Быховский л-з, Приборское л-во, кв. 166, выд. 7	Бровка коренного берега р. Днепр. «Окно» (осинник зеленчуковый) в сосняке кисличном (7Ос3С, возраст 50 лет)	2013	1,2	16 (особь)	sol	2
Ломонос прямой – *Clematis recta* L.	Славгородский	7,6 км на Ю от д. Рудня	Восточная экпозиция коренного берега (склон, подошва, бровка) левобережье реки Сож, 3 локуса	2017	0,1/40/1000	2/20/120 (куст)	rr/cop1/cop2	5
Лук медвежий, или черемша – *Allium ursinum* L.	Осиповичский	3,1 км на СЗ от аг. Лапичи, Осиповичский л-з, Цельское л-во, кв. 18	Лес, березняк снытевый: 5Бб3Олч1кл + Д, возраст 50, полнота 0,8	2012	1,6	45/ кв. м (особь)	cop3	5

Многоножка обыкновенная – *Polypodium vulgare* L.	Осипо-вичский	2,7 км на ЮВ от д. Устиж. Осиповичский л-з, Октябрьское л-во, кв. 22, выд. 1	Лес, осинник снытевый: 4Ос2Яс2Олч1Е1Б, возраст 60, полнота 0,8 (на валуне)	2009	12	100%-е проективное покрытие	soc	4
Плющ обыкновенный – *Hedera helix* L.	Осипо-вичский	2,6 км на ЮВ от д. Устриж, Осиповичский л-з, Октябрьское л-во, кв. 22, выд. 1	Лес, липняк зеленчуково-кисличный: 6Лп2Гр1Д1Е + Кл, возраст 80 лет, сполнота 0,6	2009	1 га	25%-е проективное покрытие	cop1	5
Прострел раскрытый – *Pulsatilla patens* (L.) *Mill.*	Осипо-вичский	3,2 км на ЮЗ от д. Рожище. Окр. г. Осиповичи, автодорога М5, Осиповичский опытный л-з, Цельское л-во, кв. 5, выд. 15	Лес, сосняк мшистый вдоль автодороги М5: 10С, ед. Бб,Ос, возраст 45, полнота 0,4	2012	1000	54 (особь)	sp	4
Центрелия центрариевидная – *Cetrelia cetrarioides* (Del. ex Duby) W. L. Culb. & C. F.Culb. (= C. olivetorum (Nyl.) W. L. Culb. & C. F. Culb.)	Глусский	1,1 км на З от д. Захаровка. Глусский л-з, Славковичевское л-во, кв. 38/51, выд. 8/3	Лес, дубрава снытевая: 5Д3Г1Е1К + Лп, С, возраст 90, полнота 0,5 (на стволе граба)	2011	0,13	6 (таллом)	cop1	4

* П р и м е ч а н и е. Оценка обилия растений (модифицированная шкала О. Друде)

Rr (*rari*) – встречаются единично; Sol (*solitariae*) – встречаются редко; Sp (*sparsae*) – встречаются в небольшом количестве, рассеянно; Cop1 (*copiosae*) – довольно обильны; Cop2 (*copiosae*) – обильны; Cop3 (*copiosae*) – очень обильны; Soc (*socialis*) – образуют фон, в надземной части смыкаются.

Шкала жизненности А. А. Уранова с ее переводом в шкалу баллов и уровней жизненности, которыми удобнее пользоваться в системе мониторинга:

5 – высокий уровень (I ступень жизненного состояния – достаточно высокое (более sol) обилие средне- и крупномерных особей, создающих проективное покрытие от 8 % и выше и при условии, что ¼ и более взрослых особей проходит полный цикл развития);

4 – средний уровень (II-а ступень – менее рослые вегетативные части растений, может уменьшиться и число растений, при сохранении прежнего уровня генеративной функции проективное покрытие меньше 8 %, но больше 0, 25 %; II-б ступень – при сохранении покрытия большего или равного 8 % менее ¼ особей популяции достигает цветения и плодоносит);

3 – низкий уровень (III-а ступень – проективное покрытие меньше 8 %, но больше 0, 25 %; число особей, достигающих цветения ниже ¼);

2 – низкий – критический уровень (III-б ступень – проективное покрытие от 8 % и выше, популяция состоит только из вегетативных особей);

1 – критический уровень (IV ступень – проективное покрытие меньше 8 %, но больше 0, 25 %; популяция состоит только из вегетативных особей; V ступень – проективное покрытие не достигает 0, 25 %; популяция состоит только из вегетативных особей).

Данные о местоположении и состоянии популяций инвазионных видов на пунктах наблюдений мониторинга инвазионных видов растений

Номер пункта наблюдений	Объект наблюдений	Область Район	Привязка к населенному пункту	Год начала наблюдений	Площадь, га	* Жизненность, балл	Проект. покрытие, %
Бре-МИВ/Р-1	Эхиноцистис лопастной *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray	Брестская Каменецкий	д. Каменюки	2011	0,005	5	80,0
Бре-МИВ/Р-2	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Брестская Ляховичский	д. Литва	2010	0,0004	5	50,0
Бре-МИВ/Р-3	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Брестская Барановичский	д. Сорговичи	2008	0,3	5	70,0
Бре-МИВ/Р-4	Элодея канадская *Elodea canadensis* Michx.	Брестская Малоритский	д. Орехово (оз. Ореховское)	2008	10,0	4	65,0
Бре-МИВ/Р-5	Эхиноцистис лопастной *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray	Брестская Пинский	д. Кочановичи	2013	0,003	3	75,0
Бре-МИВ/Р-6	Череда олиственная *Bidens frondosa* L.	Брестская Пинский	д. Кочановичи	2013	0,0215	5	80,0
Бре-МИВ/Р-7	Клен ясенелистный *Acer negundo* L.	Брестская Пинский	д. Кочановичи	2013	1,2	5	65,0
Вит-МИВ/Р-1	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Витебская Браславский	д. Юраны	2008	0,0263	5	70,0
Вит-МИВ/Р-2	Клен ясенелистный *Acer negundo* L.	Витебская Браславский	д. Струсто	2011	0,002	5	30,0
Вит-МИВ/Р-3	Клен ясенелистный *Acer negundo* L.	Витебская Браславский	д. Струсто	2011	0,001	4	70,0
Вит-МИВ/Р-4	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Витебская Браславский	д. Чернишки, (у оз. Струсто)	2008	0,0002	4	50,0
Вит-МИВ/Р-5	Золотарник канадский *Solidago canadensis* L.	Витебская Полоцкий	г. Полоцк, южная окраина	2011	3,0	5	40,0
Вит-МИВ/Р-6	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Витебская Браславский	д. Красносельцы	2010	0,055	3	80,0

Вит-МИВ/Р-7	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Витебская Браславский	Окр. г. Браслав	2010	1,443	4	70,0
Вит-МИВ/Р-8	Эхиноцистис лопастной *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray	Витебская Полоцкий	д. Захарничи	2013	0,2	3	15,0
Вит-МИВ/Р-9	Эхиноцистис лопастной *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray	Витебская Ушачский	д. Завечелье	2013	0,5	3	15,0
Вит-МИВ/Р-10	Эхиноцистис лопастной *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray	Витебская Полоцкий	д. Полота	2013	0,0001	3	15,0
Вит-МИВ/Р-11	Клен ясенелистный *Acer negundo* L.	Витебская Полоцкий	д. Полота	2013	0,0015	4	70,0
Вит-МИВ/Р-12	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Витебская Полоцкий	д. Полота	2013	2,0	4	65,0
Вит-МИВ/Р-13	Эхиноцистис лопастной *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray	Витебская Дубровенский	г. Дубровно	2014	0,25	5	35,0
Вит-МИВ/Р-14	Недотрога железистая *Impatiens glandulifera* Royle	Витебская Дубровенский	г. Дубровно	2014	0,0019	5	20,0
Вит-МИВ/Р-15	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Витебская Ушачский	д. Мосар	2014	11,0	1	70,0
Вит-МИВ/Р-16	Недотрога железистая *Impatiens glandulifera* Royle	Витебская Шумилинский	д. Слудоши	2014	0,0081	4	45,0
Вит-МИВ/Р -17	Клен ясенелистный *Acer negundo* L.	Витебская Шумилинский	д. Слудоши	2014	0,1	4	4,0
Вит-МИВ/Р-18	Мелколепестничек канадский *Conyza* canadensis (L.) Cronq.	Витебская Дубровенский	г. Дубровно	2014	0,0025	5	30,0
Вит-МИВ/Р-19	Клен ясенелистный *Acer negundo* L.	Витебская Дубровенский	г. Дубровно	2014	0,2	5	20,0
Вит-МИВ/Р-20	Подсолнечник клубненосный *Helianthus tuberosus* L.	Витебская Дубровенский	г. Дубровно	2014	0,005	5	30,0
Вит-МИВ/Р-21	Ирга колосистая *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch	Витебская Шумилинский	д. Заручевье	2015	0,0004	4	75,0
Вит-МИВ/Р-22	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Витебская Верхнедвинский	д. Королево	2017	0,18	5	80,0

Продолжение приложения Д

Номер пункта наблюдений	Объект наблюдений	Область Район	Привязка к населенному пункту	Год начала наблюдений	Площадь, га	* Жизненность, балл	Проект. покрытие, %
Вит-МИВ/Р-23	Клен ясенелистный *Acer negundo* L.	Витебская Поставский	д. Переслега	2017	0,035	5	50,0
Гом-МИВ/Р-1	Эхиноцистис лопастной *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray	Гомельская Калинковичский	д. Козловичи	2010	0,05	5	4,0
Гом-МИВ/Р-2	Золотарник канадский *Solidago canadensis* L.	Гомельская Мозырский	г. Мозырь (овраги)	2011	0,01	5	50,0
Гом-МИВ/Р-3	Эхиноцистис лопастной *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray	Гомельская Петриковский	аг. Лясковичи	2012	16,8	5	12,0
Гом-МИВ/Р-4	Эхиноцистис лопастной *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray	Гомельская Житковичский	д. Рудня, НП «Припятский»	2012	0,35	4	3,0
Гом-МИВ/Р-5	Ослинник двулетний *Oenothera biennis* L.	Гомельская Житковичский	д. Рудня, НП «Припятский»	2012	4,34	5	25,0
Гом-МИВ/Р-6	Недотрога железистая *Impatiens glandulifera* Royle	Гомельская Петриковский	д. Турок	2012	0,11	5	25,0
Гом-МИВ/Р-7	Клен ясенелистный *Acer negundo* L.	Гомельская Петриковский	д. Турок	2012	0,2	5	25,0
Гом-МИВ/Р-8	Мелколепестничек канадский *Conyza* canadensis (L.) Cronq.	Гомельская Петриковский	д. Турок	2012	0,08	5	10,0
Гом-МИВ/Р-9	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Гомельская Житковичский	д. Борки, НП «Припятский»	2012	0,0065	3	25,0
Гом-МИВ/Р-10	Клен ясенелистный *Acer negundo* L.	Гомельская Житковичский	д. Борки, НП «Припятский»	2012	0,2	5	35,0
Гом-МИВ/Р-11	Молочай глянцевитый *Euphorbia lucida Waldst. et Kit.*	Гомельская Житковичский	д. Черничи	2012	0,14	5	30,0
Гом-МИВ/Р-12	Молочай глянцевитый *Euphorbia lucida Waldst. et Kit.*	Гомельская Житковичский	д. Хвоенск	2012	0,0012	4	10,0
Гом-МИВ/Р-13	Эхиноцистис лопастной *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray	Гомельская Петриковский	д. Млынок	2012	0,7	5	55,0

Гом-МИВ/Р-14	Ослинник двулетний *Oenothera biennis* L.	Гомельская Светлогорский	д. Дедное	2015	0,075	4	5,0
Гом-МИВ/Р-15	Недотрога железистая *Impatiens glandulifera* Royle	Гомельская Кормянский	д. Ворновка	2016	0,6	5	70,0
Гом-МИВ/Р-16	Молочай глянцевитый *Euphorbia lucida Waldst. et Kit.*	Гомельская Петриковский	д. Дорошевичи	2017	0,034	5	30,0
Гом-МИВ/Р-17	Молочай глянцевитый *Euphorbia lucida Waldst. et Kit.*	Гомельская Петриковский	д. Дорошевичи	2017	0,025	5	60,0
Гом-МИВ/Р-18	Дурнишник беловатый *Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz	Гомельская Петриковский	д. Снядин	2017	0,05	5	80,0
Гом-МИВ/Р-19	Череда олиственная *Bidens frondosa* L.	Гомельская Петриковский	д. Дорошевичи	2017	0,03	5	40,0
Гом-МИВ/Р-20	Клен ясенелистный *Acer negundo* L.	Гомельская Петриковский	д. Дорошевичи	2017	0,015	5	7,0
Гом-МИВ/Р-21	Мелколепестничек канадский *Conyza* canadensis (L.) Cronq.	Гомельская Петриковский	д. Дорошевичи	2017	0,0025	5	75,0
Гр-МИВ/Р-3	Клен ясенелистный *Acer negundo* L.	Гродненская Волковысский	п. Красно-сельский, меловые карьеры	2011	0,05	4	50,0
Гр-МИВ/Р-4	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Гродненская Дятловский	д. Роготна	2008	1,5	5	55,0
Гр-МИВ/Р-5	Эхиноцистис лопастной *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray	Гродненская Ошмянский	д. Полянки	2012	0,03	5	90,0
Гр-МИВ/Р-6	Недотрога железистая *Impatiens glandulifera* Royle	Гродненская Ошмянский	д. Ольковичи	2012	0,0048	5	35,0
Гр-МИВ/Р-7	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Гродненская Волковысский	г. Волковыск	2012	10,02	3	25,0
Гр-МИВ/Р-8	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Гродненская Ошмянский	д. Полянки	2012	5,0	3	35,0
Гр-МИВ/Р-9	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Гродненская Ошмянский	д. Полянки	2012	15,075	5	90,0

Номер пункта наблюдений	Объект наблюдений	Область Район	Привязка к населенному пункту	Год начала наблюдений	Площадь, га	* Жизненность, балл	Проект. покрытие, %
Гр-МИВ/Р-10	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Гродненская Островецкий	д. Мацки	2012	6,43	5	75,0
Гр-МИВ/Р-11	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Гродненская Островецкий	д. Подворанцы	2012	5,0	5	50,0
Гр-МИВ/Р-12	Золотарник канадский *Solidago canadensis* L.	Гродненская Сморгонский	г. Сморгонь	2012	0,15	5	20,0
Гр-МИВ/Р-13	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Гродненская Вороновский	д. Дотишки	2013	0,03	4	75,0
Гр-МИВ/Р-14	Мелколепестничек канадский *Conyza* canadensis (L.) Cronq.	Гродненская Щучинский	д. Яселевичи	2013	0,5	4	20,0
Гр-МИВ/Р-15	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Гродненская Гродненский	д. Островок-1	2013	1,75	4	35,0
Гр-МИВ/Р-16	Эхиноцистис лопастной *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray	Гродненская Щучинский	д. Яселевичи	2013	0,0215	3	15,0
Гр-МИВ/Р-17	Ослинник красностебельный *Oenothera rubricaulis* Klebahn	Гродненская Щучинский	д. Яселевичи	2013	0,0215	4	50,0
Мин-МИВ/Р-1	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Минская Мядельский	д. Некасецк	2006	0,005	5	30,0
Мин-МИВ/Р-2	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Минская Дзержинский	д. Волма	2009	1,15	5	75,0
Мин-МИВ/Р-3	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Минская Дзержинский	д. Волма	2009	1,4	5	70,0

Мин-МИВ/Р-4	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Минская Дзержинский	д. Волма	2009	0,15	5	3,0
Мин-МИВ/Р-5	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Минская Дзержинский	д. Волма	2009	0,6	5	80,0
Мин-МИВ/Р-6	Золотарник канадский *Solidago canadensis* L.	Минская Минский	г. Минск, ур. Куропаты	2011	3,0	5	20,0
Мин-МИВ/Р-7	Золотарник канадский *Solidago canadensis* L.	Минская Минский	ж/д ст. Зеленое	2012	7,0	5	35,0
Мин-МИВ/Р-8	Золотарник канадский *Solidago canadensis* L.	Минская Минский	г. Минск	2013	0,0475	4	25,0
Мин-МИВ/Р-9	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Минская Логойский	д. Проходы	2013	0,025	4	75,0
Мин-МИВ/Р-10	Эхиноцистис лопастной *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray	Минская Логойский	д. Проходы	2013	0,01	4	30,0
Мин-МИВ/Р -11	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Минская Минский	г. Минск	2014	8,4	5	85,0
Мин-МИВ/Р-12	Золотарник канадский *Solidago canadensis* L.	Минская Смолевичский	д. Пекалин	2014	1,0	5	80,0
Мин-МИВ/Р-13	Клен ясенелистный *Acer negundo* L.	Минская Мядельский	д. Сидоровичи	2015	2,1286	5	15,0
Мин-МИВ/Р-14	Рябинник рябинолистный *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br.	Минская Мядельский	д. Сидоровичи	2015	4,1505	5	50,0
Мин-МИВ/Р-15	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Минская Мядельский	д. Носовичи	2015	0,0578	5	40,0
Мин-МИВ/Р-16	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Минская Мядельский	д. Селятки	2015	0,169	5	25,0

Номер пункта наблюдений	Объект наблюдений	Область Район	Привязка к населенному пункту	Год начала наблюдений	Площадь, га	* Жизненность, балл	Проект. покрытие, %
Мин-МИВ/Р-17	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Минская Мядельский	д. Селятки	2015	0,037	5	40,0
Мин-МИВ/Р-18	Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.	Минская Мядельский	д. Комарово	2015	0,0435	4	60,0
Мин-МИВ/Р-19	Золотарник канадский *Solidago canadensis* L.	Минская Минский	г. Минск	2015	32,9	3	5,0
Мин-МИВ/Р-20	Золотарник канадский *Solidago canadensis* L.	Минская Минский	г. Минск	2015	1,0	4	20,0
Мин-МИВ/Р-21	Рябинник рябинолистный *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br.	Минская Мядельский	д. Шкленниково	2016	0,077	5	95,0
Мин-МИВ/Р-22	Эхиноцистис лопастной *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray	Минская Мядельский	д. Олешки	2016	0,87	5	40,0
Мин-МИВ/Р-23	Рябинник рябинолистный *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br.	Минская Мядельский	д. Шкленниково	2017	0,3994	5	30,0
Мин-МИВ/Р-24	*Рейнутрия японская* *Reynoutria japonica* Houtt.	Минская Мядельский	д. Кусевщина	2017	0,06	4	70,0
Мин-МИВ/Р-25	Недотрога железистая *Impatiens glandulifera* Royle	Минская Мядельский	д. Комарово	2017	0,078	4	30,0
Мог-МИВ/Р-1	Эхиноцистис лопастной *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray	Могилевская Белыничский	д. Вишов	2010	0,04	5	20,0
Мог-МИВ/Р-2	Эхиноцистис лопастной *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray	Могилевская Круглянский	д. Ракушево	2010	0,048	5	20,0

Мог-МИВ/Р-3	Эхиноцистис лопастной *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray	Могилевская Могилевский	д. Боровка (оз. Днепровское)	2010	0,135	5	35,0
Мог-МИВ/Р-4	Золотарник канадский *Solidago canadensis* L.	Могилевская Могилевский	д. Павловка	2016	1,5	5	60,0
Мог-МИВ/Р-5	Клен ясенелистный *Acer negundo* L.	Могилевская Славгородский	д. Старая Каменка	2016	0,3	5	15,0

П р и м е ч а н и е. *Шкала жизненности А. А. Уранова с ее переводом в шкалу баллов и уровней жизненности, которыми удобнее пользоваться в системе мониторинга:

5 – высокий уровень (I ступень жизненного состояния – достаточно высокое (более sol) обилие средне- и крупномерных особей, создающих проективное покрытие от 8 % и выше и при условии, что ¼ и более взрослых особей проходит полный цикл развития);

4 – средний уровень (II-а ступень – менее рослые вегетативные части растений, может уменьшиться и число растений, при сохранении прежнего уровня генеративной функции проективное покрытие меньше 8 %, но больше 0, 25 %; II-б ступень – при сохранении покрытия большего или равного 8 % менее ¼ особей популяции достигает цветения и плодоносит);

3 – низкий уровень (III-а ступень – проективное покрытие меньше 8 %, но больше 0, 25 %; число особей, достигающих цветения ниже ¼);

2 – низкий – критический уровень (III-б ступень – проективное покрытие от 8 % и выше, популяция состоит только из вегетативных особей);

1 – критический уровень (IV ступень – проективное покрытие меньше 8 %, но больше 0, 25 %; популяция состоит только из вегетативных особей; V ступень – проективное покрытие не достигает 0, 25 %; популяция состоит только из вегетативных особей).

Данные о местоположении ключевых участков и состоянии зеленых насаждений на пунктах наблюдений мониторинга защитных древесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения

№ п/п	№ КУ	Область / Район	Вид насаждений / Конструкция	Год закладки	Кол-во рядов	Кол-во деревьев, шт	Состав древостоя подроста (Пдр), подлеска (Пдл)	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Возраст, лет	Сомкнутость, %	Балл оценки	Состояние		Мероприятия за последние 5 лет
													ИС, %	Категория	
1	СМ-ЗН-1	Минская / Смолевичский	Приовражные / Плотная	2007	–	155	5С4Б1Ив + Ос	12,0	12,5	35	50	4б	73,3	Ослабленное	Несистематические рубки
							Пдр: С, Б, Ос, 1,5 м, 5 лет, редкий Пдл: Рб, Крл, редкий								
2	СМ-ЗН-2	Минская / Смолевичский	Приовражное / Плотная	2007	–	143	2С2Е3Б2Ос1Ив	10,0	16,5	40	50	4б	74,5	Ослабленное	Формирование крон
							Пдр: Е, Б, С, Ос, 1,3 м, 5 лет, редкий Пдл: Рб, Крл, Лщ, Ив, редкий								
3	СМ-ЗН-3	Минская / Смолевичский	Садозащитное / Продуваемая	2007	1	143	5Б5Лп + Ос	2,5	1,8	5	< 30	н/о	79,7	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
4	СМ-ЗН-4	Минская / Смолевичский	Садозащитное / Продуваемая	2007	1	199	8Ал1Ос1Кл + Лп	2,5	2,1	5	< 30	н/о	73,5	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
5	СМ-ЗН-5	Минская / Смолевичский	Садозащитное / Продуваемая	2007	2	211	5Е4Кл1Ос + Ив	28,0	19,0	52	80	5а	–	–	Вырублено
							Пдр: Кл, Д, Лп, Ос, Б, 1,5 м, 5 лет, средн. Пдл: Рб, Крл, средний								
6	СМ-ЗН-6	Минская / Смолевичский	Садозащитное / Продуваемая	2007	2	125	10Лп	35,0	20,1	52	70	5а	81,1	Здоровое с признаками ослабления	Несистематические рубки
							Пдр: Кл, Д, Лп, 0,5 м, 5 лет, редкий Пдл: Рб, Крл, Кал, Сп, редкий								
7	СМ-ЗН-7	Минская / Смолевичский	Полезащитное / Плотная	2007	5	70	1 ярус – 6Б4Ос 2 ярус – 10Е	40,0	23,0	35	95	5а	63,6	Поврежденное	Формирование крон
							Пдр: Е, Ос, Д, редкий Пдл: Рб, редкий								
8	СМ-ЗН-8	Минская / Смолевичский	Полезащитное / Плотная	2008	5	93	10Е + Б, Ос	8,0	8,2	25	95	3а	78,7	Ослабленное	Формирование крон

9	ВД-ЗН-1	Витебская / Верхнедвинский	Полезащитное / Ажурная	2008	4	69	10Е	16	13,5	40	90	4б	86,28	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
10	ВД-ЗН-2	Витебская / Верхнедвинский	Полезащитное / Плотная	2008	2	98	8Е1С1Б Пдр: Д, 1м, 10 лет, единично Пдл: Крл, РБ, редкий	16	16	45	75	4б	88,86	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
11	ВД-ЗН-3	Витебская / Верхнедвинский	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2008	2	73	10Е Пдл: Крл, Ив, средний	18	9,5	45	85	4б	91,57	Здоровое	Уборка сухостоя
12	ВД-ЗН-4	Витебская / Верхнедвинский	Полезащитное / Плотная	2008	2	167	10Е + Б ед. Пдр: Ос, Олч, 1,5 м, 10 лет редкий Пдл: Бз к, Рб, редкий	28	21	40	100	3б	90,77	Здоровое	Уборка сухостоя
13	ВД-ЗН-5	Витебская / Верхнедвинский	Полезащитное / Плотная	2008	2	127	10Е Пдр: Ос, 1,5 м, 10 лет, редкий Пдл: Бз к, Ив, редкий	16	11,6	40	75	5б	95,64	Здоровое	Уборка сухостоя
14	РС-ЗН-1	Витебская / Россонский	Полезащитное / Непродуваемая	2008	2	152	10Е	16	10,4	40	100	5а	85,20	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
15	РС-ЗН-2	Витебская / Россонский	Полезащитное / Непродуваемая	2008	2	78	10Е	32	20	40	100	5а	77,81	Ослабленное	Уборка сухостоя
16	РС-ЗН-3	Витебская / Россонский	Полезащитное / Непродуваемая	2008	2	102	8Е1Б1Ос	16	10,0	40	85	5а	89,75	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
17	РС-ЗН-4	Витебская / Россонский	Полезащитное / Непродуваемая	2008	2	83	10Е	14	17,8	40	95	5а	89,88	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
18	РС-ЗН-5	Витебская / Россонский	Полезащитное / Ажурная	2008	2	121	10Е Пдл: Ив, Рб, редкий	16	11,6	40	65	3а	79,52	Ослабленное	Уборка сухостоя
19	ЛН-ЗН-1	Брестская / Лунинецкий	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2008	3	75	9Тп1Б	35,9	22,0	50	60	3а	75,1	Ослабленное	Уборка сухостоя
20	ЛН-ЗН-2	Брестская / Лунинецкий	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2008	5	118	6Б3Олч1Ос Пдр: Ос 1,5 м, 5 лет, редкий	23,2	21,5	35	80	5а	83,0	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя

Продолжение приложения Е

№ п/п	№ КУ	Область / Район	Вид насаждений / Конструкция	Год закладки	Кол-во рядов	Кол-во деревьев, шт	Состав древостоя подроста (Пдр), подлеска (Пдл)	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Возраст, лет	Сомкнутость, %	Балл оценки	Состояние		Мероприятия за последние 5 лет
													ИС, %	Категория	
21	ЛН-ЗН-3	Брестская Лунинецкий	Полезащитное Ажурная	2008	5	98	10С	30,9	15,6	45	60	5а	88,1	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
							Пдр: С, 2,0 м, 10 лет, редкий Пдл: Рб, редкий								
22	ЛН-ЗН-4	Брестская Лунинецкий	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2008	3	88	8Б1 Тп1 Олч	37,9	21,0	45	70	5а	90,8	Здоровое	Уборка сухостоя
							Пдр: Б, Олч, Ос								
23	ЛН-ЗН-5	Брестская Лунинецкий	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2008	3	76	9Тп1Б + Яс	38,8	26,0	45	75	4а	73,5	Ослабленное	Уборка сухостоя
							Пдр: Ос, 1,5 м, 5 лет, редкий Пдл: Чр, Рб, Крл, средний								
24	ЛН-ЗН-6	Брестская Лунинецкий	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2008	3	76	9Тп1Б	42,9	22,5	45	75	3а	65,8	Поврежденное	Уборка сухостоя
							Пдр: Ос, Лп, 1,5 м, 10 лет, редкий Пдл: См, Ябл, редкий								
25	ЛН-ЗН-7	Брестская Лунинецкий	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2008	4	152	10Ббб	20,4	17,6	45	75	5а	89,3	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
							Пдр: Д, Ос, 1,5 м, 10 лет, редкий Пдл: Рб, редкий								
26	ЛН-ЗН-8	Брестская Лунинецкий	Полезащитное Продуваемая	2008	1	136	10Тп	35,0	32,6	50	50	4а	65,9	Поврежденное	Уборка сухостоя
27	ЛН-ЗН-9	Брестская Лунинецкий	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2008	4	73	10Ббб	27,4	17,5	45	65	5а	83,2	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
28	ЛН-ЗН-10	Брестская Лунинецкий	Полезащитное Непродуваемая	2008	3	96	10Ббб	17,2	14,0	45	70	5а	88,5	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
29	ЛН-ЗН-11	Брестская Лунинецкий	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2008	3	114	10Ббб	17,2	14,0	40	70	5а	84,7	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
30	ЛН-ЗН-12	Брестская Лунинецкий	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2008	5	130	10Ббб	20,7	18,6	30	70	5а	100,0	Здоровое	Уборка сухостоя
							Пдр: Ос 1,5 м, 10 лет, средний								

31	ЛН-ЗН-13	Брестская Лунинецкий	Полезащитное Продуваемая	2008	1	110	10Тп	56,4	26,5	50	70	4а	81,9	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
32	ЛН-ЗН-14	Брестская Лунинецкий	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2008	2	122	10Бб	21,0	12,1	30	65	5а	87,2	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
33	ЛН-ЗН-15	Брестская Лунинецкий	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2008	5	124	10Б + Ос	18,2	21,6	30	75	5а	84,1	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
							Пдр: Ос 1,5 м, 10 лет, средний								
34	ЛН-ЗН-16	Брестская Лунинецкий	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2008	3	136	10Бб	14,9	11,0	30	65	5а	80,3	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
35	ЛН-ЗН-17	Брестская Лунинецкий	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2008	3	102	10Тп	32,2	24,5	50	90	5а	84,4	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
							Пдр: Тп, 1,5м, 10 лет, редкий								
36	ЛН-ЗН-18	Брестская Лунинецкий	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2008	2	90	10Б + Ос, Ив	19,4	13,5	35	75	4а	93,0	Здоровое	Уборка сухостоя
							Пдр: Ос 1,5 м, 10 лет, средний								
37	ЛН-ЗН-19	Брестская Лунинецкий	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2008	3	104	10Бб	18,2	13,1	35	70	5а	88,8	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
38	ЛН-ЗН-20	Брестская Лунинецкий	Полезащитное Продуваемая	2008	2	146	10Олч	29,6	16,5	45	50	5б	75,9	Ослабленное	Уборка сухостоя
39	ЛД-ЗН-1	Гродненская Лидский	Полезащитное Плотная	2009	2	89	10Е	19,4	3	30	100	4б	83,8	Здоровое с признаками ослабления	Стрижка
40	ЛД-ЗН-2	Гродненская Лидский	Полезащитное Плотная	2009	2	69	10Е	11,5	3,5	30	100	5б	94,4	Здоровое	Стрижка
41	ЛД-ЗН-3	Гродненская Лидский	Полезащитное Ажурная	2009	4	86	10Б, ед. Ос,С	11,5	13,5	30	60	4б	85,3	Здоровое с признаками ослабления	Несистематические рубки
							Пдр: Б, Ос, 2м, 10 лет, средний								
42	ЛД-ЗН-4	Гродненская Лидский	Полезащитное Ажурная	2009	4	79	10Б, ед. Ос	16	20,6	40	70	4б	90,1	Здоровое	Несистематические рубки
							Пдр: Лп, Б, Яс, 3 м, 10 лет, густой Пдл: Ак ж, Ив, Мж, Рб, густой								

Продолжение приложения Е

№ п/п	№ КУ	Область / Район	Вид насаждений / Конструкция	Год закладки	Кол-во рядов	Кол-во деревьев, шт	Состав древостоя подроста (Пдр), подлеска (Пдл)	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Возраст, лет	Сомкнутость, %	Балл оценки	Состояние		Мероприятия за последние 5 лет
													ИС, %	Категория	
43	ЛД-ЗН-5	Гродненская / Лидский	Полезащитное / Ажурная	2009	2	80	9Тпд1Б,ед.С,Кл	36,9	21	45	70	4б	88,4	Здоровое с признаками ослабления	Несистематические рубки
							Пдр: Кл, 2,5м, 10 лет средний Пдл: Ак ж, Ив, Мж, густой								
44	ЛД-ЗН-6	Гродненская / Лидский	Пастбищезащитное / Ажурно-продуваемая	2009	3	94	8Лп1Б1Ос+Кл,С	21,9	16,5	40	75	4б	94,6	Здоровое	Несистематические рубки
							Пдр: Лп, Кл, Яс, 2,5 м, 10 лет, сред.								
45	ЛД-ЗН-7	Гродненская / Лидский	Полезащитное / Ажурная	2009	3	76	9Кл1Бед.Ос	20,7	16,5	40	65	3б	90,9	Здоровое	Несистематические рубки
							Пдр: Кл, Д, Яс, 1,5 м, 10 лет, средн. Пдл: Жм, Ак ж, См к, средний								
46	ЛД-ЗН-8	Гродненская / Лидский	Полезащитное / Непродуваемая	2009	2	79	10Е	11,8	3	30	100	4а	93,8	Здоровое	Несистематические рубки
47	ЛД-ЗН-9	Гродненская / Лидский	Пастбищезащитное / Ажурно-продуваемая	2009	3	185	10Б	6,8	7,5	10	80	4а	88,5	Здоровое с признаками ослабления	Несистематические рубки
							Пдл: Ал, Груш, Рб, редкий								
48	ЛД-ЗН-10	Гродненская / Лидский	Полезащитное / Продуваемая	2009	2	61	10Е	17,2	15,5	40	65	3а	73,9	Ослабленное	Несистематические рубки
							Пдл: Рб, Ив, Жм, средний								
49	ЛД-ЗН-11	Гродненская / Лидский	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2009	2	59	10Е	22,3	18,6	40	70	4а	86,9	Здоровое с признаками ослабления	Несистематические рубки
							Пдл: Рб, Ив, Ябл, Груш, средний								
50	ЛД-ЗН-12	Гродненская / Лидский	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2009	3	107	9Е1Лп + Ос	17,2	17,5	40	60	2	84,7	Здоровое с признаками ослабления	Несистематические рубки
							Пдл: Рб, Ив, редкий								
51	ББ-ЗН-1	Могилевская / Бобруйский	Полезащитное / Продуваемая	2009	2	57	10Е	16,8	17	40	65	3а	79,2	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
							Пдр: Б, С, Е, 1,5 м, 10 лет, редкий Пдл: Ив, Лщ, средний								

52	ББ-ЗН-2	Могилевская Бобруйский	Полезащитное Продуваемая	2009	1	55	6Тп2Д1Кш1Б Пдр: Тп, 2 м, 10 лет, редкий Пдл: Ябл, Ак ж, редкий	50,9	22	40	45	3а	85,3	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
53	ББ-ЗН-3	Могилевская Бобруйский	Полезащитное Продуваемая	2009	2	66	6Тп3Б1Ос Пдр: Бб, Ос, 1,5 м, 5 лет, средний Пдл: Ябл, Рб, Ив, редкий	26,1	21	42	60	3а	81,1	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
54	ББ-ЗН-4	Могилевская Бобруйский	Полезащитное Плотная	2009	2	66	10Е Пдл: Бз, Ив, редкий	15,6	12	40	85	3а	75,6	Ослабленное	Уборка сухостоя
55	ББ-ЗН-5	Могилевская Бобруйский	Полезащитное ажурная	2009	2	69	10Е Пдл: Бз, Ив, редкий	14,9	17,5	40	60	3а	79,1	Ослабленное	Уборка сухостоя
56	ББ-ЗН-6	Могилевская Бобруйский	Полезащитное Продуваемая	2009	2	64	10Б Пдр: Ос, Бб, 1,5 м, 10 лет, средний Пдл: Ив, Рб, редкий	35,4	20	40	60	5а	92,1	Здоровое	Уборка сухостоя
57	ББ-ЗН-7	Могилевская Бобруйский	Пастбище-защитное Ажурная	2009	3	91	8Б2Е	36/ 10,1	23,5/ 7	35	80	4а	83,3	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
58	ББ-ЗН-8	Могилевская Бобруйский	Пастбище-защитное Ажурная	2009	1	71	6Д3Ос1Б Пдр: Ос, Д, 1,5 м, 10 лет, густой Пдл: Ябл, Груша, Рб, средний	32,2	18	50	70	4а	90,0	Здоровое	Уборка сухостоя
59	ББ-ЗН-9	Могилевская Бобруйский	Полезащитное Плотная	2009	2	129	10Е Пдр: Ос, 1,5 м, 10 лет, редкий Пдл: Ак ж, Жм, Рб, редкий	10,2	11	42	60	3б	82,0	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
60	ББ-ЗН-10	Могилевская Бобруйский	Полезащитное Ажурная	2009	4	87	10Ос + Б Пдр: Ос, 1,5 лет, густой Пдл: Ив, средний	13,7	15	15	80	4а	78,5	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
61	МЛ-ЗН-1	Брестская Малоритский	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2010	3	58	10Тпк	24,2	15,6	20	90	5а	95,1	Здоровое	Уборка сухостоя
62	МЛ-ЗН-2	Брестская Малоритский	Пастбище-защитное Ажурно-продуваемая	2010	1	80	10Олч	34,4	16,5	60	60	4а	77,7	Ослабленное	Уборка сухостоя

Продолжение приложения Е

№ п/п	№ КУ	Область / Район	Вид насаждений / Конструкция	Год закладки	Кол-во рядов	Кол-во деревьев, шт	Состав древостоя подроста (Пдр), подлеска (Пдл)	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Возраст, лет	Сомкнутость, %	Балл оценки	Состояние		Мероприятия за последние 5 лет
													ИС, %	Категория	
63	МЛ-ЗН-3	Брестская / Малоритский	Пастбище-защитное / Ажурно-продуваемая	2010	3	73	10Тпк	23,9	18,4	20	85	5а	88,5	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
64	МЛ-ЗН-4	Брестская / Малоритский	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2010	3	82	10Бб	24,8	19	25	80	5а	97,6	Здоровое	Уборка сухостоя
							Пдр: Бб, 1,5 м, 5 лет								
65	МЛ-ЗН-5	Брестская / Малоритский	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2010	3	80	10Бб	20,4	19,5	20	85	5а	96,3	Здоровое	Уборка сухостоя
66	МЛ-ЗН-6	Брестская / Малоритский	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2010	3	66	10Бб	20,7	18,5	20	70	4а	95,1	Здоровое	Уборка сухостоя
67	МЛ-ЗН-7	Брестская / Малоритский	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2010	2	81	5Тпк5Яс	18,1/36	16,5/13,5	25	70	4а	92,4	Здоровое	Уборка сухостоя
68	МЛ-ЗН-8	Брестская / Малоритский	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2010	3	96	10Тпк	28,3	21,5	25	75	4а	72,7	Ослабленное	Уборка сухостоя
69	МЛ-ЗН-9	Брестская / Малоритский	Полезащитное / ажурно-продуваемая	2010	2	84	10Тпк	40,1	21,6	45	70	5а	75,2	Ослабленное	Уборка сухостоя
70	МЛ-ЗН-10	Брестская / Малоритский	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2010	3	67	10Тпк	22,9	15,1	20	70	4а	98,1	Здоровое	Уборка сухостоя
71	МЛ-ЗН-11	Брестская / Малоритский	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2010	3	66	10Тпк	33,4	26,6	25	75	4а	86,7	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя

72	МЛ-ЗН-12	Брестская Малоритский	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2010	3	58	10Тпк	36,3	22,6	25	75	4а	66,1	Поврежден-ное	Уборка сухостоя
73	МЛ-ЗН-13	Брестская Малоритский	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2010	2	122	10Тпк	31,2	19,6	25	70	4а	66,8	Поврежден-ное	Уборка сухостоя
74	СТ-ЗН-1	Брестская Столинский	Приканальное Ажурно-продуваемая	2010	3	62	10Тпк	19,4	14	15	70	4а	91,0	Здоровые	Уборка сухостоя
75	СТ-ЗН-2	Брестская Столинский	Приканальное Ажурно-продуваемая	2010	3	92	10Тпк	19,4	15,5	15	80	5а	56,0	Поврежден-ное	Уборка сухостоя
							Пдл: Груша, слива, редкий								
76	СТ-ЗН-3	Брестская Столинский	Приканальное Ажурно-продуваемая	2010	3	70	10Тпк	16,6	11,6	15	75	5а	98,8	Здоровое	Уборка сухостоя
77	СТ-ЗН-4	Брестская Столинский	Приканальное Ажурно-продуваемая	2010	3	66	10Тпк	19,4	16,5	20	80	4а	95,5	Здоровое	Уборка сухостоя
78	СТ-ЗН-5	Брестская Столинский	Пастбищезащит. Ажурно-продуваемая	2010	3	68	10Тпк	23,9	19,6	20	80	4а	98,8	Здоровое	Уборка сухостоя
							Пдл: Ив, редкий								
79	СТ-ЗН-6	Брестская Столинский	Приканальное Ажурно-продуваемая	2010	3	78	10Тпк	24,2	18	20	80	4а	92,0	Здоровое	Уборка сухостоя
							Пдр: Тп, 2,45, м, 8 лет, редкий								
80	СТ-ЗН-7	Брестская Столинский	Приканальное Ажурно-продуваемая	2010	3	82	10Тпк	21	20,5	15	90	4а	80,1	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
81	СТ-ЗН-8	Брестская Столинский	Приканальное ажурно-продуваемая	2010	3	76	10Тпк	27,4	22,1	20	80	5а	77,5	Ослабленное	Уборка сухостоя
82	СТ-ЗН-9	Брестская Столинский	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2010	3	66	10Тпк	27,4	21,5	25	85	5а	95,3	Здоровое	Уборка сухостоя

Продолжение приложения Е

№ п/п	№ КУ	Область / Район	Вид насаждений / Конструкция	Год закладки	Кол-во рядов	Кол-во деревьев, шт	Состав древостоя подроста (Пдр), подлеска (Пдл)	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Возраст, лет	Сомкнутость, %	Балл оценки	Состояние		Мероприятия за последние 5 лет
													ИС, %	Категория	
83	СТ-ЗН-10	Брестская / Столинский	Приканальное / Ажурно-продуваемая	2010	3	68	10Тпк	30,6	22,5	25	80	4а	59,6	Поврежденное	Уборка сухостоя
84	СТ-ЗН-11	Брестская / Столинский	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2010	3	56	10Тпк	36,3	22,6	30	60	3а	88,7	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
85	СТ-ЗН-12	Брестская / Столинский	Приканальное / Ажурно-продуваемая	2010	3	72	10Тпк	29,3	17,6	30	60	3а	66,1	Поврежденное	Уборка сухостоя
86	СТ-ЗН-13	Брестская / Столинский	Водоохранное / Ажурно-плотная	2010	–	81	10Ив б	39,6	40	50	75	5б	88,3	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
87	СТ-ЗН-14	Брестская / Столинский	Водоохранное / Ажурно-плотная	2010	–	122	6Олч2Ивб1Яс 1Ос	14,0	11,3	25	90	5б	86,0	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
88	СТ-ЗН-15	Брестская / Столинский	Полезащитное / Ажурная	2010	5	68	10С	21	16,5	40	80	4б	88,3	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
89	СТ-ЗН-16	Брестская / Столинский	Садозащитное / Плотная	2010	6	112	8Бб2Ос + Тпк	23,3	18,5	35	70	5б	88,7	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
90	СТ-ЗН-17	Брестская / Столинский	Садозащитное / Ажурная	2010	5	86	10Бб	33,4	26,5	35	80	5б	97,0	Здоровое	Уборка сухостоя
91	СТ-ЗН-18	Брестская / Столинский	Садозащитное / Ажурно-плотная	2010	3	90	10Тпк + Ал	44/6	22,5/8,2	35	60	5б	88,0	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
92	ХН-ЗН-1	Гомельская / Хойникский	Водоохранное / Ажурно-продуваемая	2010	3	68	10Бб	20,4	13,5	15	60	5а	77,9	Ослабленное	Уборка сухостоя

93	ХН-ЗН-2	Гомельская Хойникский	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2010	3	66	10Бб	19,8	15	15	60	5а	78,6	Ослабленное	Уборка сухостоя
94	ХН-ЗН-3	Гомельская Хойникский	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2010	3	71	10Бб	18,1	15,5	15	60	5а	83,7	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
95	ХН-ЗН-4	Гомельская Хойникский	Полезащитное Продуваемая	2010	2	63	8Ив2Бб	3,2	11	10	50	5а	96,0	здоровое	Уборка сухостоя
96	ХН-ЗН-5	Гомельская Хойникский	Садозащитное Ажурно-плотная	2010	5	118	4Яс2Кл2Тп2Ал	18,8/ 14,3/ 2,6/ 44,9/ 2	10/ 15/ 6/ 26,6/ 1,5	50	60	3	78,9	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
97	ЛБ-ЗН-2	Минская Любанский	Полезащитное Непродуваемая	2016	4	89	7Б3Тп	28/ 40	21 18,5	40	85	5а	81,8	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
98	ЛБ-ЗН-3	Минская Любанский	Полезащитное Непродуваемая	2016	3	99	10Тп	32	20	40	80	5а	76,5	Ослабленное	Уборка сухостоя
99	ЛБ-ЗН-4	Минская Любанский	Полезащитное Непродуваемая	2016	3	96	10Б	30	19,5	40	70	5а	74,7	Ослабленное	Уборка сухостоя
100	ЛБ-ЗН-5	Минская Любанский	Полезащитное Непродуваемая	2016	3	71	10Б	28	19	40	60	3а	24,4	Сильно поврежденное	Уборка сухостоя
101	ЛБ-ЗН-6	Минская Любанский	Полезащитное Ажурная	2016	3	100	10Б	30	20,2	40	80	5а	86,3	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
102	ЛБ-ЗН-7	Минская Любанский	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2016	1	70	10Б	30	18	40	70	4а	79,7	Ослабленное	Уборка сухостоя
103	ЛБ-ЗН-8	Минская Любанский	Полезащитное Непродуваемая	2016	3	83	10Б	30	19	35	80	5а	87,3	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
104	ЛБ-ЗН-9	Минская Любанский	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2016	4	109	7Б3Тп	32	21	40	85	5а	86,5	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя

Продолжение приложения Е

№ п/п	№ КУ	Область / Район	Вид насаждений / Конструкция	Год закладки	Кол-во рядов	Кол-во деревьев, шт	Состав древостоя подроста (Пдр), подлеска (Пдл)	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Возраст, лет	Сомкнутость, %	Балл оценки	Состояние		Мероприятия за последние 5 лет
													ИС, %	Категория	
105	ЛБ-ЗН-10	Минская / Любанский	Полезащитное / Непродуваемая	2016	3	83	10Б	28	21	40	80	5а	91,0	Здоровое	Уборка сухостоя
106	ЛБ-ЗН-11	Минская / Любанский	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2016	2	69	10Лп	26	18,6	40	80	5а	88,3	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
107	ЛБ-ЗН-12	Минская / Любанский	Полезащитное / Непродуваемая	2016	5	87	10Б	28	21	40	85	5а	82,9	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
108	ЛБ-ЗН-13	Минская / Любанский	Полезащитное / Непродуваемая	2016	2	85	10Тп	34	19	40	50	3а	43,0	Сильно поврежденное	Уборка сухостоя
109	ЛБ-ЗН-14	Минская / Любанский	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2016	3	77	7Б3Тп+Яс,Кл,Ос	28	18	35	80	5а	81,5	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
110	ЛБ-ЗН-15	Минская / Любанский	Полезащитное / Продуваемая	2016	3	80	10Е+Б,С	20	19	35	60	4а	46,9	Сильно поврежденное	Уборка сухостоя
111	УЗ-ЗН-1	Минская / Узденский	Поле-садозащит. / Продуваемая	2015	1	61	10Б	15	65	15	60	4б	93,6	Здоровое	Уборка сухостоя
112	УЗ-ЗН-2	Минская / Узденский	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2015	1	115	10Б, едОс	29	19	40	80	5а	87,2	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
113	УЗ-ЗН-3	Минская / Узденский	Полезащитное Непродуваемая	2015	3	100	10Д	28	19	50	90	5а	87,0	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
114	УЗ-ЗН-4	Минская / Узденский	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2015	1	82	10Д, ед Ос	43	20,5	65	70	5а	87,6	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
115	УЗ-ЗН-5	Минская / Узденский	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2015	1	100	10Д	40	18,6	65	80	5а	86,8	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя

116	МН-3Н-1	Минская Минский	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2015	1	73	10Д+ Ос,Ива Пдр: Д, Кл, Лп, 1,5м, 7 лет, редкий Пдл: Рб, Крл, Ал, редкий	40	16,5	60	70	5а	79,6	Ослабленное	Уборка сухостоя
117	МН-3Н-2	Минская Минский	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2015	1	85	10Яс Пдр: Кл, Яс, 1,5 м, 5 лет, редкий	42	24	55	80	5а	79,3	Ослабленное	Уборка сухостоя
118	МН-3Н-3	Минская Минский	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2015	2	102	5Б5Е Пдр: Кл, Яс, 1,5 м, 5 лет, редкий Пдл: Рб, Крл, редкий	30	19	50	80	4а	78,0	Ослабленное	Уборка сухостоя
119	МН-3Н-4	Минская Минский	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2015	1	102	10Лц Пдр: Кл, Яс, 2 м, 5 лет, редкий Пдл: Ябл, Ал, редкий	38	20	35	90	5а	89,6	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
120	МН-3Н-5	Минская Минский	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2015	1	101	10Лц Пдр:Кл я, 2 м, 5 лет, редкий Пдл: Ал, Черешня, редкий	34	20	35	90	5а	92,5	Здоровое	Уборка сухостоя
121	МН-3Н-6	Минская Минский	Полезащитное непродуваемая	2015	3	100	7Лп3Тп +Бояр Пдр: Лп, 2 м, 10 лет, редкий Пдл: Крл, Груша, редкий	46/28	24/16	50	90	5а	83,1	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
122	МН-3Н-7	Минская Минский	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2015	4	110	4Тп3Лп3Кш	42/ 30/ 25	26/ 16/ 15	50	80	5а	63,6	Поврежден-ное	Уборка сухостоя
123	МН-3Н-8	Минская Минский	Полезащитное Непродуваемая	2015	3	111	6Тп4Лп+Бояр	46/ 30	26/ 22/ 5,5	50	90	5а	85,2	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
124	МН-3Н-9	Минская Минский	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2015	1	70	10Тп	48	23	55	80	5а	83,0	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
125	МН-3Н-10	Минская Минский	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2015	2	85	10Лп	32	17,5	45	80	5а	93,9	Здоровое	Уборка сухостоя
126	МН-3Н-11	Минская Минский	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2015	2	86	10Б	28	18	50	70	5а	94,8	Здоровое	Уборка сухостоя

Продолжение приложения Е

№ п/п	№ КУ	Область / Район	Вид насаждений / Конструкция	Год закладки	Кол-во рядов	Кол-во деревьев, шт	Состав древостоя подроста (Пдр), подлеска (Пдл)	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Возраст, лет	Сомкнутость, %	Балл оценки	Состояние		Мероприятия за последние 5 лет
													ИС, %	Категория	
127	МН-ЗН-12	Минская / Минский	Полезащитное / Плотная	2015	1	110	10Лц	36	21	40	90	5а	88,0	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
128	МН-ЗН-13	Минская / Минский	Полезащитное / Плотная	2015	1	55	10Лщ	8	8	25	90	5а	96,2	здоровое	Уборка сухостоя
129	МН-ЗН-14	Минская / Минский	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2015	1	90	10Б	32	22	50	80	5а	87,8	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
130	МН-ЗН-15	Минская / Минский	Полезащитное / Плотная	2015	2	79	10Б	27	20	45	80	5а	94,3	Здоровое	Уборка сухостоя
							Пдл: сирень, редкий								
131	МН-ЗН-16	Минская / Минский	Полезащитное / Плотная	2015	1	50	10Лщ	10	11	25	90	5а	92,8	Здоровое	Уборка сухостоя
132	БЛ-ЗН-1	Могилевская / Белыничский	Полезащитное / продуваемая	2017	3	118	10Б	110	24,2	45	85	5а	92,20	Здоровое	Уборка сухостоя
133	БЛ-ЗН-2	Могилевская / Белыничский	Полезащитное / Продуваемая	2017	2	90	10Б	42	24,5	40	80	5а	90,22	Здоровое	Уборка сухостоя
134	БЛ-ЗН-3	Могилевская / Белыничский	Полезащитное / Продуваемая	2017	1	69	10Б	48	24,7	45	80	5а	92,61	Здоровое	Уборка сухостоя
135	БЛ-ЗН-4	Могилевская / Белыничский	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2017	2	90	10Вз	38	21,2	35	90	5а	92,67	Здоровое	Несистемати-ческие рубки
136	БЛ-ЗН-5	Могилевская / Белыничский	Полезащитное / Ажурно-продуваемая	2017	2	88	10Б	28	22,2	40	90	5а	86,59	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
137	БЛ-ЗН-6	Могилевская / Белыничский	Полезащитное / Непродуваемая	2017	2	116	10Е	20	14,5	35	90	5а	84,53	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
138	БЛ-ЗН-7	Могилевская / Белыничский	Полезащитное / Непродуваемая	2017	2	118	10Е	16	13,8	35	90	5а	80,97	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя

139	БЛ-ЗН-8	Могилевская Белыничский	Полезащитное Ажурно-продуваемая	2017	2	115	10Е	16	14,3	35	80	5а	84,52	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
140	БЛ-ЗН-9	Могилевская Белыничский	Полезащитное Продуваемая	2017	1	39	10Тп	38	20,6	50	60	5а	61,54	Поврежден-ное	Несистема-тические рубки
141	БЛ-ЗН-10	Могилевская Белыничский	Полезащитное Непродуваемая	2017	2	122	10Е	22	22,3	55	80	5а	81,80	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
142	БЛ-ЗН-11	Могилевская Белыничский	Полезащитное Непродуваемая	2017	2	102	10Е	32	18,5	60	80	5а	89,41	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
143	БЛ-ЗН-12	Могилевская Белыничский	Полезащитное Непродуваемая	2017	2	107	10Е	22	15,8	50	80	5а	79,76	Ослабленное	Уборка сухостоя
144	БЛ-ЗН-13	Могилевская Белыничский	Полезащитное Непродуваемая	2017	2	88	10Б	40	25,6	50	90	5а	91,48	Здоровое	Уборка сухостоя
145	БЛ-ЗН-14	Могилевская Белыничский	Полезащитное Непродуваемая	2017	2	140	10Е	26	22,0	55	90	5а	82,50	Здоровое с признаками ослабления	Уборка сухостоя
146	БЛ-ЗН-15	Могилевская Белыничский	Садозащитное Ажурно-продуваемая	2017	2	62	10Ива	14	12,1	30	70	5а	76,13	Ослабленное	Уборка сухостоя

Данные о местоположении ключевых участков и состоянии зеленых насаждений на пунктах наблюдений мониторинга защитных древесных насаждений вдоль автомобильных дорог

№ п/п	Наименование ключевого участка	Вид насаждения	Область / район	Автодорога / Пикет, км	Год закладки	Кол-во ЛПП, шт	Сторона дороги	Положение дороги в рельефе	Перечень пород	Кол-во деревьев, шт	Индекс состояния, %	Категория жизненного состояния насаждений
1	М1-ММ1	Защитные насаждения вдоль автодорог	Брестская / Ивацевичский	М1/Е30 / ПК1610+00 – ПК1630+00	2014	2	Лево, право	В нуле	Сосна, береза, дуб, осина, ель	418	83,6	Здоровые с признаками ослабления
2	М1-ММ2	Защитные насаждения вдоль автодорог	Минская / Дзержинский	М1/Е30 / ПК3200+00 – ПК3230+00	2014	3	Лево, право	В нуле, выемка, насыпь	Ель, береза, сосна, осина, ольха ч.	243	76,4	Ослабленные
3	М1-ММ3	Защитные насаждения вдоль автодорог	Могилевская / Оршанский	М1/Е30 / ПК5660+00 – ПК5675+00	2014	1	Лево, право	В нуле, насыпь	Дуб, ель, сосна, осина, береза	260	80,2	Здоровые с признаками ослабления
4	М3-ММ1	Защитные насаждения вдоль автодорог	Минская / Минский	М3 Минск – Витебск / ПК120+00 – ПК141+00	2013	1	Лево	В нуле, выемка	Береза, осина, сосна, ольха ч., ель	236	90,0	Здоровые
5	М3-ММ2	Защитные насаждения вдоль автодорог	Минская / Логойский	М3 Минск– Витебск / ПК310+00 – ПК333+00	2013	2	Лево, право	В нуле, выемка, насыпь	Береза, осина, сосна, ольха ч., ель, дуб	544	81,0	Здоровые с признаками ослабления
6	М3-ММ3	Защитные насаждения вдоль автодорог	Витебская / Лепельский	М3 Минск – Витебск ББЗ / ПК1230+00-ПК1255+00	2013	3	Лево, право	В нуле, выемка, насыпь	Береза, сосна, осина, ель, ясень	311	82,9	Здоровые с признаками ослабления
7	М5-ММ1	Защитные насаждения вдоль автодорог	Минская / Осиповичский	М5 Минск – Гомель / ПК750+00-ПК770+00	2014	1	Лево, право	В нуле, насыпь	Сосна, береза, ель, дуб, осина	394	77,7	Ослабленные
8	М5-ММ2	Защитные насаждения вдоль автодорог	Минская / Осиповичский	М5 Минск–Гомель / ПК775+00-ПК800+00	2014	2	Лево, право	Насыпь	Осина, береза, ольха ч., ясень, дуб, клен, граб, ель, сосна, липа	304	70,7	Ослабленные
9	М5-ММ3	Защитные насаждения вдоль автодорог	Минская / Осиповичский	М5 Минск–Гомель / ПК1107+00-ПК1120+00	2014	1	Лево, право	В нуле, насыпь	Береза, ольха ч., ель, осина, дуб, сосна, ива	409	78,8	Ослабленные
10	М5-ММ4	Защитные насаждения вдоль автодорог	Минская / Осиповичский	М5 Минск – Гомель / ПК850+00-ПК865+00	2014	1	Лево, право	В нуле, насыпь	Сосна, береза, осина,	345	80,8	Здоровые с признаками ослабления
11	М5-ММ5	Защитные насаждения вдоль автодорог	Минская / Пуховичский	М5 Минск – Гомель / ПК698+00-ПК721+00	2014	1	Лево, право	В нуле	Сосна, береза, осина, дуб	292	81,9	Здоровые с признаками ослабления

12	М5-ММ6	Защитные насаждения вдоль автодорог	Минская / Осиповичский	М5 Минск – Гомель / ПК698+00-ПК721+00	2014	1	Лево, право	В нуле, насыпь	Осина, береза, ольха ч., ель, дуб	385	79,3	Ослабленные
13	М6-ММ1	Защитные насаждения вдоль автодорог	Минская / Воложинский	М6 Минск – Гродно / ПК338+00-ПК343+00	2014	1	Лево, право	В нуле, выемка, насыпь	Сосна, осина, береза, ольха ч., ель,	669	86,7	Здоровые с признаками ослабления
14	М6-ММ2	Защитные насаждения вдоль автодорог	Гродненская / Ивьевский	М6 Минск – Гродно / ПК1350+00 – ПК1370+00	2014	1	Лево, право	В нуле, насыпь	Береза, сосна, ель, осина, дуб	429	89,9	Здоровые с признаками ослабления
15	М9	Защитные насаждения вдоль автодорог	Минск	М9 Минск Минская кольцевая автодорога (на всем протяжении)	2004	4	Лево, право	В нуле, выемка, насыпь	Акация б., береза, вяз, ель, ива, клен, каштан, липа, маголебка, рябина, сосна, тополь, осина, ясень, ель, ольха ч., дуб	11482	69,1	Поврежденные
16	Р20	Защитные насаждения вдоль автодорог	Витебская / Полоцкий	Р20 Витебск – Полоцк – гр. Латвийской Республики / ПК980+00-ПК995+00	2014	3	Лево	в нуле, насыпь	Сосна, береза, осина, ель	868	91,1	Здоровые
17	Р45	Защитные насаждения вдоль автодорог	Витебская / Полоцкий	Р45 Полоцк – Глубокое – гр. Литовской Республики / ПК322+50-ПК340+00	2014	3	Лево, Право	В нуле, выемка, насыпь	Береза, сосна, ель, осина, ольха ч., дуб	920	92,3	Здоровые

Данные о местоположении ключевых участков и состоянии зеленых насаждений на пунктах наблюдений мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов

Порядковый номер КУ	Местоположение КУ	Категория зеленых насаждений	Кол-во деревьев на КУ, штук	Наблюдаемые древесные виды	Жизненное состояние древесного насаждения	% деревьев на КУ, пораженных гнилью	Степень поражения болезнями (без гнили)	Степень поражения насекомыми-вредителями	% деревьев заселенных стволовыми вредителями	% деревьев с мех. повреждениями	Жизненность (декоративность) газонов	Состояние газонов	Эстетическая оценка насаждений	% аварийных деревьев на КУ		
														условно аварийные	потенциально аварийные	опасно аварийные
Зеленые насаждения Минска																
Минск 1	Ул. Столетова	Насаждения вдоль улиц и дорог	66	Каштан конский	Ослабленные	0,0	Слабая	Сильная	0,0	43,6	Средняя	Удовлетворительное	Хорошая	6,4	0,0	0,0
Минск 2	Ул. М. Богдановича	Насаждения вдоль улиц и дорог	81	Каштан конский, липа мелколистная	Ослабленные	5,0	Средняя	Средняя	17,5	33,8	Средняя	Удовлетворительная	Хорошая	1,2	2,5	3,7
Минск 3	Пр-т Победителей	Насаждения вдоль улиц и дорог	90	Каштан конский	Поврежденные	0,0	Сильная	Средняя	4,4	42,9	Высокая	Хорошее	Удовлетворительная	1,1	0,0	0,0
Минск 4	Ул. Руссиянова	Насаждения вдоль улиц и дорог	80	Береза бородавчатая, липа мелколистная, липа крупнолистная, липа европейская, клен платановидный	Здоровые	0,0	Слабая	Слабая	0,0	15,4	Средняя	Хорошее	Отличная	0,0	0,0	0,0
Минск 5	Пр-т Независимости	Насаждения вдоль улиц и дорог	87	Липа мелколистная, липа крупнолистная, липа европейская	Ослабленные	0,0	Слабая	Слабая	0,0	31,8	Высокая	Хорошее	Хорошая	0,0	1,2	0,0

Минск 6	Ул. Казинца	Насаждения вдоль улиц и дорог	84	Каштан конский, рябина обыкновенная	Ослабленные	1,4	Сильная	Сильная	8,1	28,4	Средняя	Удовлетворительное	Хорошая	1,3	1,3	0,0
Минск 7	Ул. Щорса	Насаждения вдоль улиц и дорог	45	Каштан конский, липа мелколистная	Ослабленные	2,3	Средняя	Сильная	4,7	16,3	Средняя	Удовлетворительное	Хорошая	2,3	2,3	2,3
Минск 8	Пр-т Партизанский	Насаждения вдоль улиц и дорог	60	Клен платановидный, липа мелколистная	Ослабленные	5,2	Незначительная	Средняя	0,0	13,8	Средняя	Хорошее	Хорошая	1,7	5,0	0,0
Минск 9	Ул. Кольцова	Насаждения вдоль улиц и дорог	65	Клен платановидный	Поврежденные	1,6	Средняя	Слабая	1,6	45,9	Средняя	Неудовлетворительное	Удовлетворительная	5,7	1,9	0,0
Минск 10	Ул. Жудро	Насаждения вдоль улиц и дорог	63	Клен платановидный	Здоровые	0,0	Средняя	Незначительная	0,0	6,3	Средняя	Хорошее	Отличная	4,8	0,0	0,0
Минск 11	Ул. Шарангговича	Насаждения вдоль улиц и дорог	51	Липа мелколистная, липа европейская	Здоровые с признаками ослабления	0,0	Слабая	Сильная	0,0	11,8	Высокая	Хорошее	Хорошая	0,0	0,0	0,0
Минск 12	Ул. Ротмистрова	Насаждения вдоль улиц и дорог	61	Ясень пенсильванский, клен платановидный, липа европейская, липа мелколистная, липа крупнолистная	Здоровые	0,0	Слабая	Слабая	0,0	30,3	Средняя	Удовлетворительное	Хорошая	0,0	0,0	0,0
Минск 13	Ул. Радиальная	Насаждения вдоль улиц и дорог	70	Вяз шершавый, каштан конский, липа крупнолистная, липа мелколистная, клен платановидный	Ослабленные	0,0	Слабая	Средняя	1,4	21,7	Высокая	Хорошее	Хорошая	3,0	0,0	0,0

Продолжение приложения 3

Порядковый номер КУ	Местоположение КУ	Категория зеленых насаждений	Кол-во деревьев на КУ, шт/к	Наблюдаемые древесные виды	Жизненное состояние древесного насаждения	% деревьев на КУ, поражennых гнилью	Степень поражения болезнями (без гнили)	Степень поражения насекомыми-вредителями	% деревьев заселенных стволовыми вредителями	% деревьев с мех. повреждениями	Жизненность (декоративность) газонов	Состояние газонов	Эстетическая оценка насаждений	% аварийных деревьев на КУ		
														условно аварийные	потенциально аварийные	опасно аварийные
Минск 14	Б-р Шевченко	Бульвар	51	Дуб черешчатый, клен платановидный, ель колючая	Ослабленные	2,0	Средняя	Неповрежденная	0,0	16,3	Средняя	Хорошее	Хорошая	4,3	0,0	4,3
Минск 15	Б-р по ул. Калиновского	Бульвар	55	Каштан конский, клен платановидный	Здоровые с признаками ослабления	7,3	Слабая	Средняя	20,0	61,8	Высокая	Хорошее	Хорошая	1,8	5,5	1,8
Минск 16	Б-р по ул. Д. Сердича	Бульвар	69	Липа мелколистная, клен платановидный, клен сахаристый, береза бородавчатая, каштан конский, ель колючая, вяз шершавый	Здоровые	0,0	Незначительная	Средняя	1,4	14,5	Средняя	Хорошее	Отличная	8,7	0,0	0,0
Минск 17	Б-р Комсомольский	Бульвар	33	Липа мелколистная	Поврежденные	0,0	Слабая	Средняя	0,0	9,1	Высокая	Хорошее	Удовлетворительная	3,0	0,0	0,0
Минск 18	Б-р по ул. Жуковского	Бульвар	45	Каштан конский, липа мелколистная, липа крупнолистная, клен сахаристый, береза бородавчатая	Здоровые	0,0	Незначительная	Слабая	0,0	9,1	Средняя	Удовлетворительное	Отличная	0,0	0,0	0,0

Минск 19	Б-р Трактороростроителей	Бульвар	43	Липа мелколистная, сосна обыкновенная	Поврежденные	0,0	Слабая	Слабая	7,1	45,2	Средняя	Удовлетворительное	Удовлетворительная	4,8	0,0	0,0
Минск 20	Сквер по ул. Бобруйской	Сквер	50	Липа мелколистная, клен платановидный, ель колючая, тополь берлинский	Здоровые с признаками ослабления	2,0	Слабая	Средняя	0,0	16,3	–	–	Хорошая	10,2	0,0	0,0
Минск 21	Сквер по пр-ту Партизанскому (уд.№144)	Сквер	62	Граб обыкновенный, липа мелколистная, тополь канадский, тополь Симона, клен платановидный	Здоровые с признаками ослабления	2,0	Средняя	Сильная	0,0	15,7	–	–	Хорошая	9,6	1,9	7,7
Минск 22	Сквер у церкви М. Магдалины	Сквер	30	Ясень пенсильванский, липа мелколистная, тополь канадский	Ослабленные	10,0	Средняя	Средняя	0,0	35,0	–	–	Хорошая	0,0	0,0	0,0
Минск 23	Сквер по ул. Притыцкого	Сквер	30	Клен платановидный, ель колючая, береза бородавчатая, каштан конский	Здоровые с признаками ослабления	2,9	Средняя	Слабая	0,0	20,0	–	–	Отличная	6,7	3,3	0,0
Минск 24	Сквер «Полянка»	Сквер	30	Клен платановидный, береза бородавчатая, клен сахаристый	Здоровые	0,0	Слабая	Неповрежденная	0,0	17,5	–	–	Отличная	0,0	0,0	0,0

Продолжение приложения 3

Порядковый номер КУ	Местоположение КУ	Категория зеленых насаждений	Кол-во деревьев на КУ, штук	Наблюдаемые древесные виды	Жизненное состояние древесного насаждения	% деревьев на КУ, пораженных гнилью	Степень поражения болезнями (без гнили)	Степень поражения насекомыми-вредителями	% деревьев заселенных стволовыми вредителями	% деревьев с мех. повреждениями	Жизненность (декоративность) газонов	Состояние газонов	Эстетическая оценка насаждений	% аварийных деревьев на КУ		
														условно аварийные	потенциально аварийные	опасно аварийные
Минск 25	Сквер «Александровский»	Сквер	39	Клен платановидный, тополь канадский, липа крупнолистная, липы европейская и мелколистная, вяз шершавый, ясени обыкновенный и пенсильванский, каштан конский	Здоровые с признаками ослабления	0,0	Средняя	Слабая	20,0	40,0	–	–	Хорошая	0,0	0,0	0,0
Минск 26	Парк им. 900-летия г. Минска	Парк	50	Ясень обыкновенный, клены платановидный и сахаристый, липа мелколистная, каштан конский	Здоровые	0,0	Сильная	Средняя	0,0	5,0	_	_	Хорошая	0,0	0,0	0,0
Минск 27	Парк «Курасовщина»	Парк	50	Липа мелколистная, береза бородавчатая, тополь Симона, сосна обыкновенная	Здоровые	0,0	Средняя	Слабая	6,0	16,0	_	_	Отличная	0,0	0,0	0,0
Минск 28	Парк им. 60-летия образования СССР	Парк	50	Клены платановидный и сахаристый, липа европейская, сосна обыкновенная, дубы черешчатый и красный, береза бородавчатая	Здоровые	0,0	Слабая	Незначительная	2,0	4,0	_	_	Отличная	2,0	0,0	0,0

Минск 29	Парк им. 50-летия Октября	Парк	50	Ель обыкновенная, сосна обыкновенная, осина, ясень обыкновенный	Здоровые с признаками ослабления	0,0	Неповрежденная	Незначительная	0,0	12,0	_	_	Хорошая	2,0	0,0	0,0
Минск 30	Севастопольский парк	Парк	50	Береза бородавчатая, осина, липа мелколистная, клен платановидный, ясень обыкновенный	Здоровые	0,0	Средняя	Средняя	0,0	2,5	_	_	Хорошая	0,0	0,0	0,0
Минск 31	Центральный детский парк им. Горького	Парк	50	Каштан конский, клен платановидный, липа мелколистная, вяз шершавый, ясень обыкновенный, дубы черешчатый и красный	Здоровые с признаками ослабления	2,0	Слабая	Средняя	6,0	30,0	_	_	Хорошая	0,0	2,1	2,1
Зеленые насаждения Могилева																
Могилев 1	Ул. Челюскинцев	Насаждения вдоль дорог	100	Каштан конский обыкновенный	Ослабленные	20,0	Средняя	Средняя	4,0	24,0	Отсутствуют	Удовлетворительное	Хорошая	4,0	0,0	0,0
Могилев 2	Пр-т Шмидта	Насаждения вдоль дорог	55	Липа мелколистная, рябина обыкновенная, ясень обыкновенный	Ослабленные	0,0	Средняя	Сильная	0,0	32,7	Отсутствуют	Удовлетворительное	Хорошая	12,7	0,0	0,0
Могилев 3	Пр-т Димитрова	Насаждения вдоль дорог	66	Липа мелколистная	Здоровые с признаками ослабления	3,0	Средняя	Сильная	0,0	25,8	Отсутствуют	Хорошее	Отличная	4,5	0,0	0,0

Продолжение приложения 3

Порядковый номер КУ	Местоположение КУ	Категория зеленых насаждений	Кол-во деревьев на КУ, штук	Наблюдаемые древесные виды	Жизненное состояние древесного насаждения	% деревьев заселенных стволовыми вредителями	Степень поражения болезнями (без гнили)	Степень поражения насекомыми-вредителями	% деревьев с мех. повреждениями	Жизненность (декоративность) газонов	Состояние газонов	Эстетическая оценка насаждений	% аварийных деревьев на КУ		
						% деревьев на КУ, пораженных гнилью							условно аварийные	потенциально аварийные	опасно аварийные
Могилев 4	Парк им. Горького	Парк	31	Липа мелколистная, ясень пенсильванский, тополь канадский, каштан конский	Здоровые с признаками ослабления	3,2	Слабая	Средняя	29,0	Удовлетворительное	Неудовлетворительное	Хорошая	6,5	9,7	0,0
Могилев 6	Сквер «40-летия Победы»	Сквер	33	Липа мелколистная, клен платановидный, каштан конский	Здоровые с признаками ослабления	3,0	Слабая	Средняя	15,2	Удовлетворительное	Удовлетворительное	Хорошая	3,0	6,1	0,0
Могилев 7	Ул. Гришина	Насаждения вдоль дорог	53	Липа мелколистная	Ослабленные	5,7	Средняя	Сильная	22,6	Отсутствуют	Удовлетворительное	Хорошая	1,9	0,0	0,0
Могилев 8	Сквер у памятника воинам-интернационалистам	Сквер	29	Каштан конский обыкновенный, липа мелколистная, клен платановидный	Здоровые с признаками ослабления	3,4	Средняя	Средняя	24,1	Удовлетворительное	Хорошее	Отличная	3,4	0,0	0,0
Могилев 9	Сквер у братских могил ВОВ	Сквер	30	Ясень пенсильванский, клен платановидный, береза бородавчатая	Здоровые с признаками ослабления	6,7	Незначительная	Неповрежденные	20,0	Отсутствуют	Удовлетворительное	Хорошая	3,3	3,3	0,0

Могилев 10	Сквер по ул. Орловского	сквер	31	Ясень пенсильванский, клен платановидный, береза бородавчатая	Здоровые	3,2	Незначительная	Неповрежденные	6,5	19,4	Отсутствуют	Неудовлетворительное	Хорошая	3,2	0,0	0,0
Могилев 11	Ул. Космонавтов	Насаждения вдоль дорог	44	Каштан конский обыкновенный	Ослабленные	0,0	Средняя	Неповрежденные	6,8	20,5	Отсутствуют	Хорошее	Хорошая	6,8	0,0	0,0
Могилев 12	Пр-т Мира	Насаждения вдоль дорог	60	Липа мелколистная	Здоровые с признаками ослабления	1,7	Средняя	Сильная	0,0	16,7	Отсутствуют	Удовлетворительное	Хорошая	0,0	0,0	0,0
Могилев 13	Витебский пр-т	Насаждения вдоль дорог	38	Липа мелколистная, клен платановидный	Здоровые	0,0	Слабая	Сильная	0,0	13,2	Хорошее	Удовлетворительное	Отличная	0,0	0,0	0,0
Могилев 14	Днепровский б-р	Бульвар	49	Липа мелколистная, береза бородавчатая, рябина обыкновенная, клен платановидный	Здоровые	2,0	Слабая	Средняя	0,0	32,7	Отсутствуют	Удовлетворительное	Хорошая	0,0	0,0	0,0
Могилев 15	Б-р Непокоренных	Бульвар	32	Липа мелколистная, береза бородавчатая, клен платановидный	Здоровые	0,0	Незначительная	Сильная	0,0	28,1	Неудовлетворительное	Удовлетворительное	Отличная	0,0	0,0	0,0
Могилев 16	Парк им. 60-летия Октября	Парк	30	Береза бородавчатая, клен платановидный	Здоровые	3,3	Слабая	Неповрежденные	0,0	30,0	Отсутствуют	Естественная травянистая растительность	Отличная	0,0	0,0	0,0

Продолжение приложения 3

Порядковый номер КУ	Местоположение КУ	Категория зеленых насаждений	Кол-во деревьев на КУ, штук	Наблюдаемые древесные виды	Жизненное состояние древесного насаждения	% деревьев на КУ, пораженных гнилью	Степень поражения болезнями (без гнили)	Степень поражения насекомыми-вредителями	% деревьев заселенных стволовыми вредителями	% деревьев с мех. повреждениями	Жизненность (декоративность) газонов	Состояние газонов	Эстетическая оценка насаждений	% аварийных деревьев на КУ		
														условно аварийные	потенциально аварийные	опасно аварийные
Могилев 17	Пушкинский пр-т	Насаждения вдоль дорог	29	Каштан конский обыкновенный	Поврежденные	20,7	Сильная	Неповрежденные	10,3	37,9	Отсутствуют	Неудовлетворительное	Удовлетворительная	0,0	0,0	0,0
Могилев 18	Ул. Первомайская	Насаждения вдоль дорог	35	Вяз шершавый, ясень пенсильванский	Ослабленные	8,6	Слабая	Средняя	5,7	34,3	Отсутствуют	Удовлетворительное	Хорошая	2,9	0,0	0,0
Зеленые насаждения Гродно																
Гродно 1	Пр-т Космонавтов	Насаждения вдоль улиц и дорог	42	Каштан конский обыкновенный	Поврежденные	9,5	Средняя	Слабая	4,8	11,9	Отсутствуют	Отличное	Хорошая	2,4	0,0	0,0
Гродно 2	Б-р Ленинского Комсомола	Бульвар	59	Липа мелколистная, ясень американский	Здоровые	3,3	Незначительная	Неповрежденные	0,0	6,6	Отсутствуют	Хорошее	Хорошая	20,3	1,7	0,0
Гродно 3	Сквер по ул. Левонабережной	Сквер	30	Береза бородавчатая	Здоровые с признаками ослабления	6,7	Незначительная	Неповрежденные	3,3	6,7	Отсутствуют	Удовлетворительное	Отличная	33,3	6,7	0,0

Гродно 4	Ул. М. Горького	Насаждения вдоль улиц и дорог	59	Липа мелколистная	Здоровые с признаками ослабления	8,5	Средняя	Слабая	0,0	8,5	Отсутствуют	Хорошее	Хорошая	39,0	3,4	0,0
Гродно 5	Парк имени 40-летия ВЛКСМ	Парк	50	Береза бородавчатая, клен остролистный, дуб черешчатый	Здоровые с признаками ослабления	4,0	Слабая	Слабая	4,0	14,0	Отсутствуют	Хорошее	Отличная	26,0	2,0	0,0
Гродно 6	Ул. Брикеля	Насаждения вдоль улиц и дорог	35	Каштан конский обыкновенный	Ослабленные	8,6	Незначительная	Средняя	0,0	0,0	Отсутствуют	Хорошее	Хорошая	11,4	0,0	0,0
Гродно 7	Ул. Чайкиной	Насаждения вдоль улиц и дорог	30	Каштан конский обыкновенный, липа мелколистная	Здоровые	3,3	Средняя	Незначительная	10,0	3,3	Отсутствуют	Удовлетворительное	Отличная	13,3	0,0	0,0
Гродно 8	Ул. Советских Пограничников	Насаждения вдоль улиц и дорог	43	Каштан конский обыкновенный	Ослабленные	7,0	Слабая	Сильная	0,0	2,3	Отсутствуют	Хорошее	Хорошая	2,3	0,0	0,0
Гродно 9	Ул. Победы	Насаждения вдоль улиц и дорог	50	Каштан конский обыкновенный	Ослабленные	2,0	Средняя	Сильная	0,0	6,0	Отсутствуют	Хорошее	Хорошая	0,0	2,0	0,0
Гродно 10	Парк им. Жилибера	Парк	37	Липы мелколистная и крупнолистная, ясень пенсильванский	Здоровые с признаками ослабления	0,0	Незначительная	Незначительная	5,4	21,6	Отсутствуют	Хорошее	Хорошая	2,7	0,0	0,0
Гродно 11	Сквер по ул. Курчатова	Сквер	32	Береза бородавчатая	Здоровые	3,1	Слабая	Слабая	0,0	12,5	Отсутствуют	Удовлетворительное	Хорошая	0,0	0,0	0,0

Окончание приложения 3

Порядковый номер КУ	Местоположение КУ	Категория зеленых насаждений	Кол-во деревьев на КУ, штук	Наблюдаемые древесные виды	Жизненное состояние древесного насаждения	% деревьев на КУ, пораженных гнилью	Степень поражения болезнями (без гнили)	Степень поражения насекомыми-вредителями	% деревьев заселенных стволовыми вредителями	% деревьев с мех. повреждениями	Жизненность (декоративность) газонов	Состояние газонов	Эстетическая оценка насаждений	% аварийных деревьев на КУ		
														условно аварийные	потенциально аварийные	опасно аварийные
Гродно 12	Сквер по ул. Терешковой	Сквер	32	Береза бородавчатая	Здоровые	0,0	Незначительная	Неповрежденная	0,0	6,3	Хорошее	Удовлетворительное	Отличная	3,1	0,0	0,0
Гродно 13	Озерское шоссе	Насаждения вдоль улиц и дорог	34	Липа мелколистная, каштан конский обыкновенный	Здоровые с признаками ослабления	14,7	Слабая	Незначительная	8,8	17,6	Отсутствуют	Удовлетворительное	Хорошая	8,8	2,9	2,9
Гродно 14	Ул. Весенняя	Насаждения вдоль улиц и дорог	33	Клены остролистный и сахаристый	Здоровые с признаками ослабления	6,1	Средняя	Слабая	3,0	9,1	Отсутствуют	Хорошее	Отличная	0,0	3,0	0,0
Зеленые насаждения Борисова																
Борисов 1	Ул. Галицкого	Насаждения вдоль улиц и дорог	30	Липа крупнолистная	Здоровые с признаками ослабления	3,3	Средняя	Средняя	0,0	6,7	Отсутствуют	Неудовлетворительное	Хорошая	6,7	0,0	0,0
Борисов 2	Парк по ул. Даумана	Парк	30	Сосна обыкновенная	Ослабленные	3,3	Незначительная	Незначительная	3,3	6,7	Отсутствуют	Неудовлетворительное	Удовлетворительная	20,0	0,0	0,0

Борисов 3	Ул. Орджоникидзе	Насаждения вдоль улиц и дорог	47	Береза бородавчатая, клен остролистный	Поврежденные	4,3	Сильная	Неповрежденные	10,6	23,4	Отсутствуют	Хорошее	Неудовлетворительная	27,7	0,0	10,6
Борисов 4	Парк КиО им. Горького	Парк	30	Сосна обыкновенная, клен остролистный	Ослабленные	0,0	Неповрежденные	Незначительная	16,7	26,7	Удовлетворительное	Удовлетворительное	Хорошая	0,0	0,0	0,0
Борисов 5	Сквер «Мемориал» по ул. Чапаева	Сквер	30	Липа мелколистная, вяз шершавый, береза пушистая	Здоровые с признаками ослабления	3,3	Неповрежденные	Слабая	0,0	3,3	Удовлетворительное	Удовлетворительное	Хорошая	0,0	0,0	0,0
Борисов 6	Сквер памяти погибших в Афганистане	Сквер	27	Клен остролистный, береза бородавчатая	Здоровые	0,0	Слабая	Слабая	7,4	7,4	Хорошее	Удовлетворительное	Отличная	0,0	0,0	0,0
Борисов 7	Пр-т Революции	Насаждения вдоль улиц и дорог	57	Липы мелколистная и крупнолистная	Здоровые с признаками ослабления	10,5	Слабая	Средняя	7,0	14,0	Отсутствуют	Отсутствует	Хорошая	0,0	8,8	1,8
Борисов 8	Ул. Труда	Насаждения вдоль улиц и дорог	55	Липа мелколистная	Здоровые с признаками ослабления	3,6	Слабая	Средняя	3,6	18,2	Отсутствуют	Удовлетворительное	Хорошая	1,8	1,8	1,8
Борисов 9	Ул. Яроша	Насаждения вдоль улиц и дорог	56	Береза бородавчатая	Здоровые с признаками ослабления	10,7	Средняя	Незначительная	16,1	33,9	Отсутствуют	Неудовлетворительное	Хорошая	76,8	8,9	1,8

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

Термины и определения 5

Условные обозначения и сокращения 8

Нормативные ссылки 9

Глава 1. **Мониторинг растительного мира в Республике Беларусь** *(Пугачевский А. В., Судник А. В.)* 10

1.1. История становления мониторинга растительного мира 10
1.2. Концепция мониторинга растительного мира 12
1.3. Проблемы функционирования системы мониторинга растительного мира 21

Глава 2. **Мониторинг луговой и лугово-болотной растительности** *(Степанович И. М., Степанович Е. Ф., Зеленкевич Н. А.)* 23

2.1. Концепция мониторинга луговой и лугово-болотной растительности 23
2.2. Результаты мониторинга луговой и лугово-болотной растительности 31
2.3. Использование данных мониторинга луговой и лугово-болотной растительности 63
2.4. Проблемы и перспективы развития мониторинга луговой и лугово-болотной растительности 65

Глава 3. **Мониторинг водной растительности** *(Власов Б. П., Грищенкова Н. Д., Рудаковский И. А., Ковальчик Н. В., Жуковская Н. В.)* 71

3.1. Концепция мониторинга водной растительности 71
3.2. Результаты мониторинга водной растительности 76
3.2.1. Мониторинг водной растительности озер 76
3.2.2. Мониторинг водной растительности водохранилищ 84
3.2.3. Мониторинг водной растительности рек 86
3.2.4. Запасы высшей водной растительности в водоемах Беларуси по данным мониторинга 88
3.2.5. Содержание тяжелых металлов в высшей водной растительности по данным мониторинга 89
3.3. Использование данных мониторинга водной растительности 97
3.4. Проблемы и перспективы развития мониторинга водной растительности 98

Глава 4. **Мониторинг охраняемых видов растений и грибов** *(Вознячук И. П., Семеренко Л. В.)* 100

4.1. Концепция мониторинга охраняемых видов растений и грибов 100
4.2. Результаты мониторинга охраняемых видов растений и грибов 107
4.3. Использование данных мониторинга охраняемых видов растений и грибов 137
4.4. Проблемы и перспективы развития мониторинга охраняемых видов растений и грибов 139

Глава 5. **Мониторинг ресурсообразующих видов растений и грибов** *(Бордок И. В., Моисеева Т. Р., Маховик И. В.)* 141

5.1. Концепция мониторинга ресурсообразующих видов растений и грибов 141
5.2. Результаты мониторинга ресурсообразующих видов растений и грибов 146
5.2.1 Метеорологические характеристики вегетационных периодов 2006–2017 гг. и установление сроков сбора плодов ресурсообразующих видов ягодных растений 147
5.2.2. Результаты мониторинга черники обыкновенной 151
5.2.3. Результаты мониторинга брусники обыкновенной 154
5.2.4. Результаты мониторинга клюквы болотной 157
5.2.5. Результаты мониторинга голубики топяной 160
5.2.6. Результаты мониторинга белого гриба 164
5.2.7. Результаты мониторинга подберезовика 166
5.2.8. Результаты мониторинга подосиновика 168
5.2.9. Результаты мониторинга опенка осеннего 170
5.2.10. Результаты мониторинга лисички обыкновенной 172
5.3. Использование данных мониторинга 175
5.4. Проблемы и перспективы развития мониторинга 175

Глава 6. **Мониторинг инвазионных видов растений** *(Масловский О. М., Чумаков Л. С., Сысой И. П., Левкович А. В., Подрез Ю. А.)* 177

6.1. Концепция мониторинга инвазионных видов растений 177
6.2. Результаты мониторинга инвазионных видов растений 184
6.2.1. Оценка степени угрозы инвазионных видов растений Беларуси 184
6.2.2. Распространение и оценка экспансии наиболее опасных инвазионных видов растений на территории Беларуси 186
6.3. Использование данных мониторинга инвазионных видов растений 216
6.4. Проблемы и перспективы развития мониторинга инвазионных видов растений 216

Глава 7. **Мониторинг защитных древесных насаждений** *(Судник А. В., Савельев В. В., Владимирова И. Н.)* 217

7.1. Концепция мониторинга защитных древесных насаждений 217
7.2. Результаты мониторинга защитных древесных насаждений 223
7.2.1. Результаты мониторинга защитных древесных насаждений вдоль автомобильных дорог 223
7.2.2. Результаты мониторинга защитных древесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения 234
7.3. Использование данных мониторинга защитных древесных насаждений 249
7.4. Проблемы и перспективы развития мониторинга защитных древесных насаждений 250

Глава 8. **Мониторинг зеленых насаждений на землях населенных пунктов** *(Ефимова О. Е., Судник А. В., Куликова Е. Я.)* 253

8.1. Концепция мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов 253
8.2. Результаты мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов 258
8.2.1. Результаты мониторинга зеленых насаждений г. Минска 258
8.2.2. Результаты мониторинга зеленых насаждений г. Гродно 272
8.2.3. Результаты мониторинга зеленых насаждений г. Могилева 275
8.2.4. Результаты мониторинга зеленых насаждений г. Бреста 280
8.2.5. Результаты мониторинга зеленых насаждений г. Борисова 286
8.2.6. Рекомендации по улучшению состояния древесных насаждений по результатам мониторинга 290

8.3. Использование данных мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов. 294
8.4. Проблемы и перспективы развития мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов 296

Глава 9. **Деятельность информационно-аналитического центра мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях** *(Судник А. В.)*. 298

9.1. Правовая основа деятельности информационно-аналитического центра МРМ и КМЭ ООПТ. 298
9.2. Результаты деятельности ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ 303
9.2.1 Координация деятельности организаций, участвующих в выполнении работ в области МРМ и КМЭ ООПТ 303
9.2.2. Накопление результатов, полученных в ходе выполнения МРМ и КМЭ ООПТ, предоставление аналитической информации в ГИАЦ НСМОС и заинтересованным ведомствам и учреждениям. 305
9.2.3. Участие в выполнении исследований и разработок, направленных на совершенствование МРМ и КМЭ ООПТ и процессов информационного обмена 306
9.2.4. Создание специализированных банков данных наблюдений о состоянии и разнообразии растительного мира и среды его произрастания, состоянии экосистем на ООПТ 308
9.2.5. Разработка системы комплексных критериев состояния растительного мира и экосистем ООПТ, прогноз их динамики на основе данных мониторинга отдельных видов и направлений мониторинга. 310
9.2.6. Разработка методик и новых направлений в области МРМ и КМЭ ООПТ и других правовых актов НСМОС 311
9.2.7. Получение, обобщение и доведение до исполнителей отдельных направлений МРМ новой информации в области данного вида мониторинга НСМОС. Создание и поддержание базы данных литературных и иных информационных источников в области МРМ и КМЭ ООПТ 312
9.2.8. Подготовка информационных материалов о состоянии растительного мира и экосистем на ООПТ на основе данных мониторинга 314
9.2.9. Организация и проведение семинаров, совещаний, конференций и других организационных мероприятий в области МРМ и КМЭ ООПТ 315
9.2.10. Пропаганда и популяризация работ в области МРМ и КМЭ ООПТ 319
9.2.11. Создание и сопровождение интернет-сайта ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ. . . 320
9.3. Перспективы развития ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ. 321

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА И ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА ЗА 20 ЛЕТ НАБЛЮДЕНИЙ 322

Список использованных источников 338

Приложение А. **Динамика основных показателей состояния травостоев на пунктах сети наблюдений мониторинга луговой и лугово-болотной растительности** 348

Приложение Б. **Динамика основных показателей состояния почв на пунктах наблюдения сети мониторинга луговой и лугово-болотной растительности** 373

Приложение В. **Данные о местоположении ключевых участков и состоянии высшей водной растительности на пунктах наблюдений мониторинга водной растительности** 402

Приложение Г. **Данные о местоположении и состоянии популяций охраняемых видов на пунктах наблюдений мониторинга охраняемых видов растений и грибов** . . . 417

Приложение Д. **Данные о местоположении и состоянии популяций инвазионных видов на пунктах наблюдений мониторинга инвазионных видов растений** 452

Приложение Е. **Данные о местоположении ключевых участков и состоянии зеленых насаждений на пунктах наблюдений мониторинга защитных древесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения** 460

Приложение Ж. **Данные о местоположении ключевых участков и состоянии зеленых насаждений на пунктах наблюдений мониторинга защитных древесных насаждений вдоль автомобильных дорог** 474

Приложение З. **Данные о местоположении ключевых участков и состоянии зеленых насаждений на пунктах наблюдений мониторинга зеленых насаждений на землях населенных пунктов** 476

Научное издание

Бордок Иван Васильевич,
Владимирова Ирина Николаевна,
Власов Борис Павлович и др.

МОНИТОРИНГ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: результаты и перспективы

Редактор *Т. В. Лаптёнок*
Художественный редактор *В. В. Домненков*
Технический редактор *О. А. Толстая*
Компьютерная верстка *Н. И. Кашуба*

Подписано в печать 03.01.2019. Формат $70\times100^{1}/_{16}$. Бумага офсетная.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 39,98. Уч.-изд. л. 31,2. Тираж 150 экз. Заказ 1.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Республиканское унитарное предприятие «Издательский дом «Беларуская навука». Свидетельства о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/18 от 02.08.2013, № 2/196 от 05.04.2017.
Ул. Ф. Скорины, 40, 220141, г. Минск.