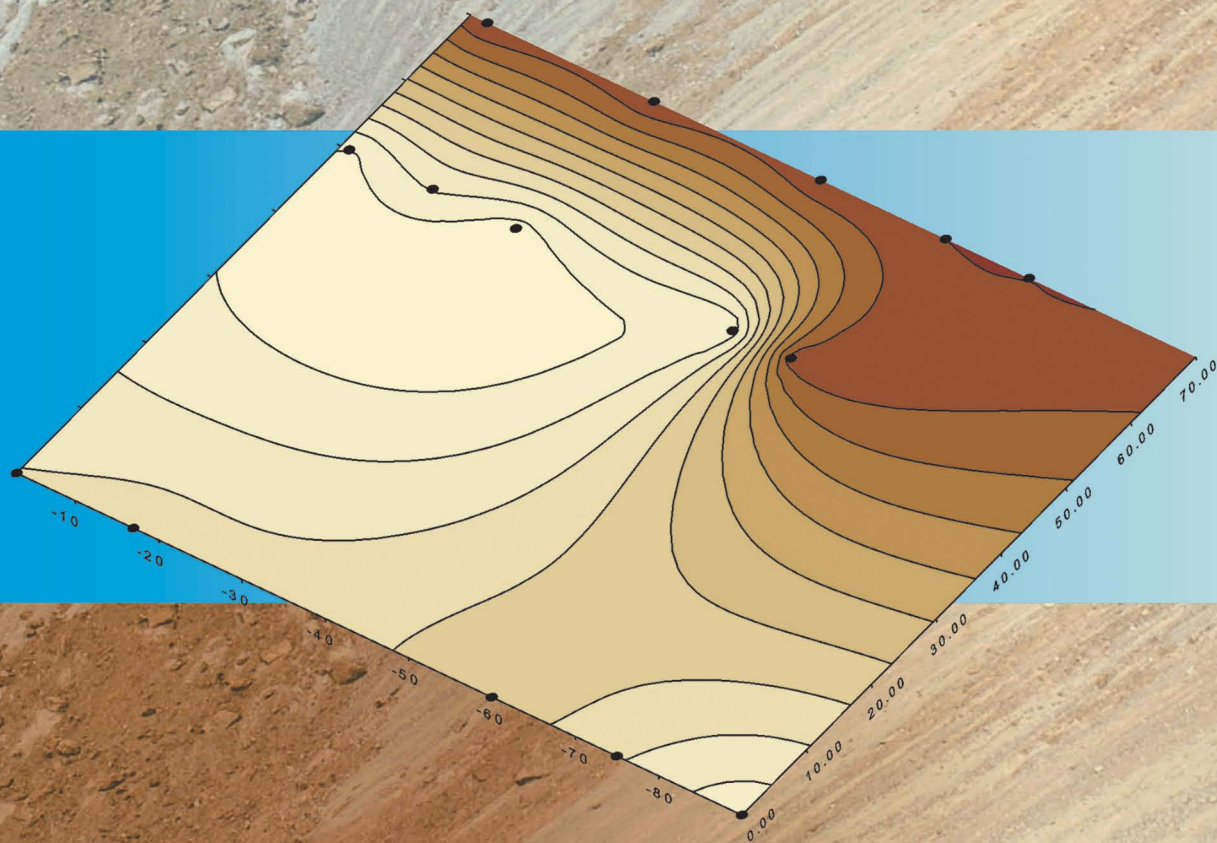




АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕСУРСОПОЛЬЗОВАНИЯ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ



Актуальные проблемы ресурсопользования Брестской области /
В. Т. Демянчик [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2011. – 299 с. – ISBN 978-985-08-1306-0.

В монографии обобщены результаты фундаментальных научных исследований по проблемам Брестской области, проводившихся в рамках конкурса «БРФФИ-Брест-08». В пяти разделах рассмотрены вопросы ландшафтной экологии г. Бреста и пригородов, геохимического состояния компонентов ландшафтов в ареалах влияния агрогородков Брестского Полесья, использования физических методов предпосевной обработки семян и биотехнологических методов воспроизводства длиннопалого рака, а также защиты компьютерных сетей.

Монография адресована научным работникам, преподавателям и студентам вузов, специалистам в области охраны окружающей среды и аграрной сферы.

Табл. 74. Ил. 51. Библиогр.: 264 назв.

А в т о р ы :

В. Т. Демянчик, В. П. Рабчук, И. А. Демчук, М. Г. Демянчик,
А. Е. Парфенюк, В. В. Демянчик;
А. С. Шик, В. В. Ажаронок, А. С. Антонюк, Н. Ф. Терлецкая, И. И. Филатова;
Л. Н. Рябова, Н. В. Михальчук, Ю. Г. Мисюта;
А. М. Слуквин, В. В. Ус;
В. А. Головки, Л. Ю. Войцехович, С. В. Безобразов, П. А. Кочурко

Р е ц е н з е н т ы :

доктор сельскохозяйственных наук, профессор С. Е. Головатый,
доктор географических наук, профессор В. С. Хомич

ПРЕДИСЛОВИЕ

В октябре 2005 г. Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований совместно с Брестским областным исполнительным комитетом в соответствии с заключенным между ними соглашением был объявлен первый совместный тематический конкурс на получение финансовой поддержки проектов фундаментальных научных исследований по проблемам Брестской области. Реализация пяти проектов, выполнявшихся в рамках конкурса, была успешно завершена в марте 2008 г., а ровно через год в издательстве «Беларуская навука» вышла в свет коллективная монография «Актуальные проблемы природопользования Брестской области», где были обобщены результаты проведенных исследований. Издание получило широкую известность в научных кругах Республики Беларусь и Брестчины, нашло живой отклик у специалистов-практиков и послужило хорошим стимулом к выполнению на высоком научном уровне проектов очередного конкурса «БРФФИ-Брест-08». Он проводился в 2008–2010 гг. по следующим двум приоритетным направлениям:

обеспечение продуктивности агроценозов на мелиорированных землях Белорусского Полесья в изменяющихся климатических условиях;

окружающая среда городских поселений и агрогородков (АГ) Брестской области: состояние и возможности оптимизации.

Организация проведения конкурса «БРФФИ-Брест-08» была возложена на Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси (непосредственный руководитель программы – директор института Н. В. Михальчук). Так же как и по первому конкурсу, разрабатывалось пять проектов, по каждому из которых достигнуты весомые результаты, имеющие несомненное научное и прикладное значение.

1. *«Разработать систему агрохозяйственной и ландшафтной оптимизации г. Бреста и пригородных территорий с учетом повышения качества жизни людей»* (научный руководитель – кандидат биологических наук В. Т. Демьянчик, Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси).

По результатам исследований составлен предварительный перечень актуальных ландшафтно-экологических и ландшафтно-архитектурных ситуаций в городской черте Бреста. Предложена оригинальная система ранжирования приоритетных участков ландшафтно-экосистемного разнообразия в сложившихся территориально-административных единицах города и пригородной зоны, а также проведена предварительная оценка и выделено 80 приоритетных объектов ландшафтно-экосистемного разнообразия флоры и фауны. Уста-

новлены приоритетные участки для создания на основе имеющихся водной сети, зеленых насаждений и резервных земель новых элементов парково-ландшафтной инфраструктуры и безопасных мест активных форм отдыха. Выделено 20 приоритетных участков и объектов, требующих неотложных мер по сохранению и использованию, которые представляют собой универсальную ландшафтно-экологическую значимость в пойменных зонах р. Мухавца и Западного Буга.

Установлены необходимость разработки более конкретных защитных мероприятий для водных объектов в западной части Бреста; актуальность импактного мониторинга чужеродных видов флоры и фауны; необходимость концептуальной разработки и конкретизации в рамках Генплана г. Бреста сквозного и кольцевых ландшафтно-рекреационных коридоров.

II. *«Использование плазменно-радиоволновой обработки семян в повышении урожайности сельскохозяйственных культур на мелиорированных землях Белорусского Полесья»* (научный руководитель – кандидат сельскохозяйственных наук А. С. Шик, Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси).

Установлено, что обработка семян зернобобовых культур (люпин узколистный, люпин желтый, горох посевной, горох полевой, вика посевная, соя) и многолетних бобовых трав (донник белый, эспарцет песчаный, галега восточная, лядвенец рогатый, клевер луговой) высокочастотным электромагнитным полем и плазмой высокочастотного емкостного разряда способствовала повышению энергии прорастания, лабораторной и полевой всхожести, выживаемости культур в зависимости от вида растений и длительности обработки (5, 10, 15, 20 мин) на 4–18%, урожайности зерна на 9–24, зеленой массы на 12–39%. За счет обеззараживания семян при плазменно-радиоволновой обработке снижалась поражаемость бобовых культур наиболее вредоносными болезнями (альтернариозом, фузариозом, аскохитозом, стемфилиозом) в пределах 3–15%.

Результаты лабораторных экспериментов были подтверждены проверкой в производственных условиях в ГУСП «Племзавод «Мухавец» Брестского района. При сравнении двух методов предпосевной обработки семян (плазменно-радиоволнового и протравливания препаратом фунгицидного действия) с экологической и экономической точек зрения наиболее выгодным оказался первый вариант. В этом варианте прибавка урожая зерна при обработке в течение 10 и 15 мин составила в зависимости от вида исследуемых культур 1,5–4,5 ц/га, чистый доход с 1 га – 31,70–98,25 долл., рентабельность – 46–78%. Таким образом, обработка семян высокочастотным электромагнитным полем и плазмой высокочастотного емкостного разряда может использоваться как альтернатива традиционным методам – химическому протравливанию фунгицидами – для интенсивного возделывания однолетних и многолетних бобовых культур.

III. *«Геохимическое состояние компонентов ландшафтов в ареалах влияния агрогородков Брестского Полесья: оценочный и прогнозный аспект»* (на-

учный руководитель – кандидат геолого-минералогических наук Л. Н. Рябова, Институт природопользования НАН Беларуси).

Проведены полевые геохимические исследования в агрогородках Ореховский Кобринского района, Луково Малоритского района, Мухавец Брестского района, а также в условиях слабонарушенных ландшафтов биологических заказников. Установлено, что почвы АГ по сравнению с природными аналогами подвержены существенной геохимической трансформации: в них происходит накопление фосфора, серы, цинка, свинца, меди. Из элементов 1-го класса опасности свинец и цинк выявлены в значениях, превышающих санитарно-гигиенические нормативы. Локально на приусадебных участках в АГ Луково, Ореховский, а также в придорожных зонах значения суммарного показателя загрязнения этих элементов здесь колеблются от 15,48 до 26,14 (умеренно опасный уровень). В то же время большинство проанализированных образцов почв АГ имеют допустимые значения по данному показателю.

Определение гидрохимического состава вод показало, что вода шахтных колодцев в АГ Луково и Мухавец не соответствуют санитарно-гигиеническим нормативам качества воды при нецентрализованном водоснабжении (СанПиН 8–83–98 РБ98). Так, воды колодцев превышают ПДК по нитратам в 2,0–4,5 раза. В то же время в межпластовых подземных водах, отобранных из водопровода, количество нитратов в сотни раз ниже, чем в колодцах, и составляет от 0,20 мг/л по АГ Мухавец до 0,24 мг/л по АГ Луково. Питьевая вода из водопровода в данных АГ соответствует требованиям, предъявляемым к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения (СанПиН 2.1.4.559–96).

Показано, что длительное сельскохозяйственное использование мелиорированных земель существенно (до 3,5 раза) повышает общую минерализацию вод и способно изменить существовавший гидрокарбонатно-кальциевый класс на сульфатно-кальциевый с увеличением содержания сульфат-иона до 20 раз по сравнению с природными аналогами.

IV. «Разработать биотехнологию воспроизводства и получения посадочного материала длиннопалого рака (*Astacus leptodactylus* Esch.) в условиях рыбоводных предприятий Брестской области» (научный руководитель – кандидат биологических наук А. М. Слуквин, Институт генетики и цитологии НАН Беларуси).

В результате исследований установлено, что длиннопалый рак является перспективным объектом для аквакультуры в водоемах Брестчины. Этот вид более устойчив к чуме раков и может выращиваться по полунтенсивному методу с использованием высокой плотности посадки на 1 м² водной площади. Проанализированы данные о ракопродуктивных водоемах Брестской области. В ходе экспедиций на озера Городищенское и Святое (Пинский район) и озеро Соминское (Ивацевичский район) получено необходимое для эксперимента в прудах ОАО «Рыбхоз «Полесье» количество экземпляров длиннопалого рака. Установлено, что гидрохимические показатели в прудах соответствуют нормативам для содержания рака.

В рамках проекта были созданы теоретические и практические основы культивирования молоди длиннопалого рака на базе инкубационных цехов и пустующих в летнее время прудов рыбоводных хозяйств Брестской области. Разработана биотехнология воспроизводства и получения сеголетков длиннопалого рака в земляных прудах и пластиковых лотках.

V. «*Нейросетевой модуль активной защиты компьютерных сетей от сетевых вторжений в реальном времени*» (**научный руководитель – доктор технических наук В. А. Головкин**, Брестский государственный технический университет).

Проведен анализ некоторых технологий захвата сетевого трафика и выполнена разработка модулей подсистемы для слежения за сетевой активностью. Предложены и протестированы нейросетевые модели систем обнаружения атак. Для тестирования использована база KDD99. К дальнейшему рассмотрению представлены варианты детекторов, основанных на LVQ, MLP, RNN + MLP, и совокупный детектор на базе RNN, а также механизмы повышения производительности рассматриваемых систем. В лабораторных условиях смоделированы некоторые типы атак класса DoS. Предлагаемые подходы позволяют гибко подстраиваться к изменяющемуся окружению компьютерных сетей, что особенно важно в реализации задач их защиты.

Перечисленные результаты в фундаментальной части являются важным вкладом в развитие соответствующих отраслей знания, а в практической составляющей ориентированы на достижение внедренческих эффектов в отраслях народного хозяйства, социальной и экологической сферах Брестской области.

Выход очередной коллективной монографии по итогам конкурса «БРФФИ-Брест» становится хорошей традицией и свидетельством той важной роли, которую призвана играть наука на современном этапе развития общества.

*Первый заместитель председателя
Брестского областного
исполнительного комитета*

М. И. Юхимук

ВВЕДЕНИЕ

Город Брест и пригородная зона расположены на стыке двух крупных ландшафтно-географических регионов: Белорусского Полесья и равнин Предполесья.

В настоящее время г. Брест находится в активной фазе градостроительного процесса. По масштабам жилищного строительства, благоустроительных и реконструкционных работ последние годы сопоставимы с началом 1970-х годов – периодом наиболее интенсивного развития города. Динамично застраивается и пригородная зона Бреста. Однако градостроительные и иные урбанизационные процессы приводят к неизбежному сокращению площадей и деградации природной ландшафтной инфраструктуры (естественных лесных, луговых и водно-болотных земель) – основного компенсатора неблагоприятного техногенного воздействия на организм человека. Без разработки регламентов застройки в ближайшие 2–3 года естественные природные участки в черте Бреста и смежной полосе пригородной зоны исчезнут полностью. Это в совокупности с растущим транспортным потоком приведет к усилению негативного воздействия на здоровье людей и утрате рекреационно-оздоровительного потенциала ряда территорий, где постоянно проживают около 0,4 млн жителей.

В последние годы в Бресте наблюдались случаи атмосферных смогов. Отметим, что Брестский район по числу заболеваний верхних дыхательных путей занимает наиболее неблагоприятную позицию по сравнению с другими районами Брестской и Гродненской областей [1]. Единой экологической концепции экологического развития города нет. Системный список приоритетных в природоохранном отношении территорий и объектов для Бреста и пригородной зоны пока отсутствует. Вопросы обеспечения здоровых условий жизни, активного отдыха и рекреации населения на фоне активного строительства в городе требуют оперативных комплексных решений (научно-практических рекомендаций).

Научно-техническое обеспечение градостроительной стратегии крупных городов Беларуси осуществляется НПРУП БЕЛНИИП градостроительства. В 2003 г. этой организацией разработан Генеральный план г. Бреста. Отдельные проекты водоохранного и общеэкологического профиля в Брестском рай-

оне выполнены ведомственными «БелНИЦ «Экология» и РУП «Центральный НИИ комплексного использования водных ресурсов» в предыдущие годы.

Детализация Генплана г. Бреста рассчитана на длительный срок с участием заинтересованных ведомств. Выполнение проектов детальной разработки Генплана, постоянные природоохранные проблемы частного характера, которые вскрываются по мере градостроительства, часто решаются на основе узковедомственных подходов. Имеется ряд фактов неоправданных потерь природного разнообразия и снижения защитных и оздоравливающих свойств сложившейся водно-зеленой структуры г. Бреста и пригородной зоны [2, 4].

Авторская группа в течение 15 лет осуществляла ландшафтно-биологический мониторинг ключевых участков и по мере возможности отслеживала социально-экологическую ситуацию города и пригородной зоны. Наши отдельные рекомендации в 2003 г. вошли в состав крупного научно-практического документа «Генеральные планы г. Минска и областных центров на 2003–2020 гг.», утвержденного Указом Президента Республики Беларусь № 332 от 28 июня 2003 г.

В 1988 г. выполнено обоснование второго в Беларуси заказника в городской черте Бреста – биологического заказника «Брестский», а в 2001 г. выполнено обоснование заказника «Барбастелла» в пригородной зоне Бреста.

В 2004 г. успешно реализованы проекты по заданию НПРУП «БелНИП градостроительства» «Экологическое обоснование создания природного заповедника в зоне Брестской крепости, «Научное и технико-экономическое обоснование объявления местного биологического заказника «Соя» в г. Бресте», «Научно-экологическое сопровождение создания туристического комплекса в пойме реки Лесная у д. Тюхиничи Брестского района», разработаны экологические условия проекта комплексной водной экосистемы в Брестском районе.

По результатам научных исследований опубликовано более 50 научных работ. Авторы в 1999–2007 гг. изучали опыт ландшафтной организации 25 крупных и средних городов зарубежных стран.

Основной целью исследований были разработка концепции агрохозяйственной и ландшафтно-экологической оптимизации, проведение аграрно-экологической и ландшафтно-биологической инвентаризации экологически актуальных территорий и составление рекомендаций по рациональному использованию пахотных и залежных земель, а также по нейтрализации неблагоприятных экологических воздействий на здоровье людей, естественные ландшафты, флору и фауну в городе Бресте и пригородной зоне.

В результате проведенных работ нами были решены следующие вопросы: проведен анализ ведомственной информации, оценены соответствия плана г. Бреста современным нормативам по охране земель, вод, растительного и животного мира, по санитарно-гигиеническим нормам мест постоянного проживания и отдыха людей; определены ключевые территориальные объекты в черте г. Бреста, а также приоритетные объекты ландшафтно-эко-

системного разнообразия флоры и фауны в сложившихся территориально-административных единицах города и пригородной зоны; определены и обследованы приоритетные участки для создания на основе имеющейся водной сети, зеленых насаждений и резервных земель новых элементов парково-ландшафтной инфраструктуры и безопасных мест активных форм отдыха, проведен сбор и первичная обработка эколого-фаунистических проб; изучены особенности роста и развития исследуемых растений.

Выражаем благодарность члену-корреспонденту НАН Беларуси Ж. А. Рупасовой, кандидату биологических наук А. П. Яковлеву, сотрудникам и студентам Брестского государственного университета им. А. С Пушкина, особенно А. И. Каминскому, Е. П. Климец, сотрудникам многих городских и областных ведомств в сфере природопользования, а также научным волонтерам А. М. Семеняку, А. И. Ольгомцу, А. Ю. Лагодичу за активное содействие при выполнении полевых исследований, сбора и обобщении литературы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Плановые исследования по данному направлению были выполнены в 2008–2009 гг. Основными методами служили учетно-маршрутные, учетно-поисковые, анализ имеющихся фондовых и авторских материалов, ведомственной и литературной информации, социологических опросов. Проведены консультации в Министерстве природных ресурсов и охраны окружающей среды и его территориальных органах.

Полевые исследования осуществлялись методами эколого-фаунистического и экосистемного мониторинга. Сравнительная оценка природно-территориальных комплексов проведена в 28 других городах страны и за ее пределами. Использованы данные авторских фондов за 1997–2007 гг. Основой выделения территориальных участков высокой природно-экологической значимости приняты состояние и структура дендрокомплексов, других флористических сообществ и зооценозов. Предложена оригинальная система ранжирования приоритетных участков ландшафтно-экосистемного разнообразия флоры и фауны в сложившихся территориально-административных единицах города и пригородной зоны. Проведена предварительная оценка и выделено 80 приоритетных объектов ландшафтно-экосистемного разнообразия флоры и фауны в сложившихся территориально-административных единицах города и пригородной зоны. Установлены также приоритетные участки для создания на основе имеющейся водной сети, зеленых насаждений и резервных земель новых элементов парково-ландшафтной инфраструктуры и безопасных мест активных форм отдыха. Выделено 20 приоритетных участков и объектов, требующих неотложных мер по сохранению в городской черте г. Бреста [3].

Оценка агрохозяйственной ситуации и закладка полевых стационаров осуществлялись общепринятыми методами. На данном этапе исследований заложены четыре полевых стационара (пробные площади) на агробиостанции БрГУ им. А. С. Пушкина, угодье Гатча-Осовского месторождения торфа, фермерского хозяйства «Кукеты».

Для сравнения урожая брусничных в культуре и естественных угодьях в августе и октябре 2008 г. было проведено детальное обследование отдельных участков наиболее богатых естественных клюквенников в Белорусском Полесье, расположенных на болотном массиве Морочно (Пинский, Столинский р-ны) и Выгонощанском (Ивацевичский, Ганцевичский р-ны). Там заложены геоботанические профили, пробные площади, проведены полевые исследования.

**КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМЫ АГРОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
И ЛАНДШАФТНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ г. БРЕСТА
И ПРИГОРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
С УЧЕТОМ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ**

На начальном этапе разработана программная концепция решения как непосредственно поставленных задач, так и долгосрочных намерений. По ходу исследований она была конкретизирована и в окончательном виде представлена на рис. I.1.

Концепция составлена с учетом существующей нормативно-правовой базы, современного рынка продукции и услуг в Брестской области и других регионах, приоритетных направлений научно-технической деятельности и других государственных документов Республики Беларусь. Она представляет собой пошаговый алгоритм действий, где конкретные задачи и результаты иерархически и логически соподчинены. Вместе с тем отдельные задачи и результаты могут решаться и реализовываться как самостоятельные элементы.

Первые две задачи составляют научную сферу, заключительные (4-я и 5-я) носят конкретный экономический характер. Наиболее сложная 3-я задача. В реальной практике именно от решения этой задачи зависит последующая экономическая, социальная и экологическая эффективность предпринимаемых действий. Кроме того, на уровне решения 3-й задачи обнаружились нормативно-правовые проблемы. К примеру, по существующим нормам Минприроды нельзя в оперативном порядке обеспечить правовую охрану ценной в функциональном и природоохранном отношении композиционной дендрогруппы вяза шершавого в г. Бресте. Несмотря на редкость и ряд достоинств, критериев для памятника природы или паспорта у вяза шершавого недостаточно (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30 января 2008 г. № 126 «О некоторых вопросах обращения с дикими животными, относящимися к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь, и к видам, подпадающим под действие международных договоров, действующих для Республики Беларусь, и регулирования распространения и численности диких животных»; Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 20 ноября 2007 г. № 88 «О некоторых вопросах паспортизации объектов растительного мира»; Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 28 декабря 2006 г. № 79 «Об утверждении Инструкции о порядке учета объектов растительного мира, расположенных на землях от-

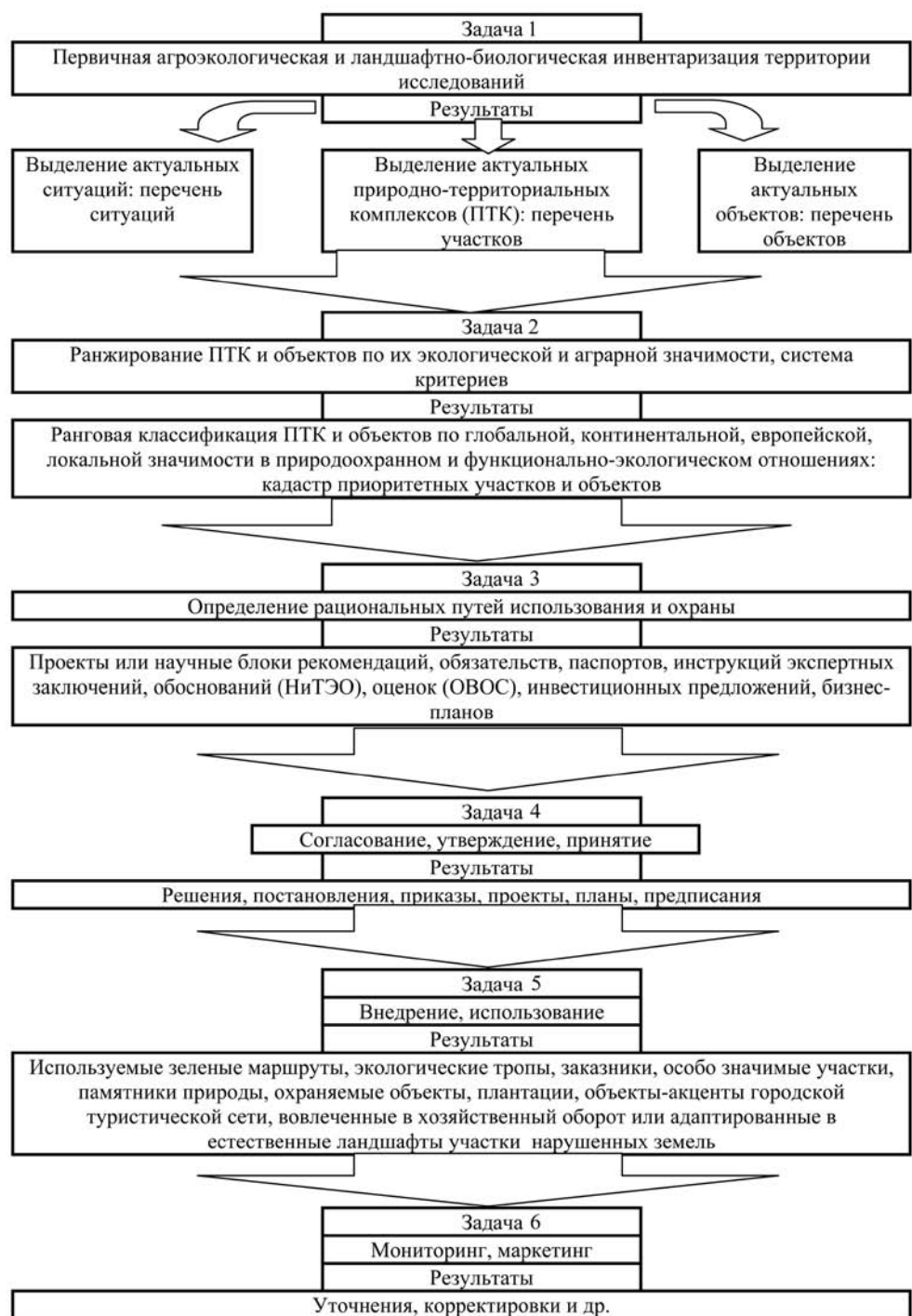


Рис. 1.1. Концепция системы агрохозяйственной и ландшафтной оптимизации города Бреста и пригородных территорий с учетом повышения качества жизни людей

дельных категорий и обращения с ними»; Постановление Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь от 29 декабря 2004 г. № 40 «Инструкция о порядке государственного учета объектов растительного мира, расположенных на землях населенных пунктов, и обращения с ними»; Протокол заседания Комиссии по чрезвычайным ситуациям при Совете Министров Республики Беларусь от 5 ноября 2009 г. № 33/14пр).

Это же касается и многих примечательных объектов фауны: редких колоний рукокрылых, колониальных зимовок сов и др. Поэтому в развитие нормативно-правовой основы сохранение ландшафтно-биологического разнообразия и жизнеобеспечения человека (в отношении экологических стандартов) нами разработан проект соответствующего направления: научно-практические рекомендации по сохранению ценных элементов ландшафтно-биологического разнообразия местного значения. Проект указанных рекомендаций передан в органы Минприроды.

В целом разработанная общая концепция системы агрохозяйственной и ландшафтной оптимизации города Бреста и пригородных территорий с учетом повышения качества жизни людей внедрена и используется (апробирована) на примерах озера Соя, заказника «Барбастелла», около 20 дендрологических раритетов Бреста.

На перечисленных объектах и ПТК проведены успешные экскурсии с участием местных и зарубежных туристов из 8 стран [5, 8].

Отметим, что подавляющее большинство объектов и ПТК г. Бреста и пригородной зоны, изложенные в нижеследующих разделах, не акцентированы должным образом и представляют собой заключительный социально-экологический и социально-экономический потенциал (пока не востребованный).

АКТУАЛЬНЫЕ ЛАНДШАФТНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИТУАЦИИ г. БРЕСТА И ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ОПТИМИЗАЦИИ

Согласно концепции, представленной на рис. 1.1, проведены полевые исследования и обобщены фондовые данные по первой задаче, касающейся инвентаризации [9, 10].

За последние пять лет в городе и пригородной зоне произошли существенные позитивные изменения в ландшафтно-архитектурной и природно-экологической среде: резко возрос общий эстетический облик многих территориальных объектов; значительно снизилось число мусоросвалок различного масштаба; существенно увеличились площади и качество цветочно-декоративного оформления городских земель; появились ухоженные газоны. Как в лучших традициях крупных западноевропейских городов, возникли объекты, где поддерживаются элементы исторической дендрокультуры: восстановлена аллея тополя пирамидального на участке крепость–город. Проведена реконструкция Центрального парка «1 мая» и т. д. Это, несомненно, неоспоримые достижения городских и районных властей и ряда специализированных служб [11, 12].

В то же время наши исследования заключаются в определении актуальных ситуаций и объектов, представляющих особый природоохранный интерес или ценность в иных экологических аспектах и нуждающихся в оперативном разрешении или постоянном внимании со стороны городских и районных служб. Такое исследование позволит повысить качество городской среды для жизни людей с учетом роста социальных стандартов и избежать досадных потерь природного и природно-исторического достояния. Подчеркнем, что наши ландшафтно-биологические исследования носят фундаментально ориентированный характер, но с высокой инновационной составляющей. Они не дублируют профессиональные задачи каких-либо государственных учреждений и служб и, на наш взгляд, могут быть полезными для ряда служб жизнеобеспечения города.

По литературным и ведомственным источникам проведена предварительная оценка соответствия современной экологической ситуации в целом для территории Бреста действующим нормативам по охране земель, вод, растительности и животного мира, санитарно-гигиеническим нормам мест постоянного проживания и отдыха людей. Установлено, в частности, что оптималь-

ной ландшафтно-экологической осью перспективного развития города в направлении запад–восток должна служить пойменно-русловая система р. Мухавец. Такой подход в развитии города по данному территориальному направлению закреплён в утверждённом Генплане на 2003–2020 гг. [4].

В то же время в ходе анализа данных, полученных в предыдущие годы, и проведенных (учетно-маршрутных) исследований установлены следующие ландшафтно-биологические особенности (актуальные ситуации) как на данной, так и на других территориях городской черты Бреста. В приведенном ниже перечне перечисляются прежде всего ситуации, предполагающие научный подход по оптимизации в форме консультации, экспертного заключения или иных путей (см. рис. I.1, задача 3).

3.1. Перечень актуальных ландшафтно-биологических ситуаций в городской черте Бреста и общие рекомендации по их оптимизации

1. Старовозрастность природных древесных насаждений и блокирование их естественного устойчивого развития чужеродной древесной и экспансивной кустарниковой растительностью. В таком состоянии через 5–7 лет начнется массовый отпад наиболее ценных древостоев, которые могли бы стать надежной основой лесопарковых и лугопарковых объектов. Указанная особенность проявляется по всей левобережной части поймы Мухавца, а в центральной и восточной частях города – и по правобережной части реки. Продолжающиеся деградационные процессы ценных естественных природных сообществ повлекут необходимость проведения дорогостоящих мероприятий по благоустройству территории уже в ближайшее десятилетие (серия мероприятий по инвентаризации, паспортизации объектов растительного мира и ландшафтному благоустройству)¹.

2. Отсутствие официального кадастра приоритетных природных и природно-исторических объектов, нуждающихся в сохранении и практических защитных мерах. Такой кадастр должен быть разработан и стать руководящим документом и ориентиром прежде всего для городских природоохранных и жилищно-коммунальных служб. Научной основой кадастра могут быть данные, изложенные в последующих главах (составление и утверждение кадастра).

3. Многочисленные факты вырубок ценных древостоев и, напротив, сохранения на корню нежелательных древостоев в черте города и пригородной зоне (качественное выполнение оценочных работ по инвентаризации объектов растительного мира).

4. Неопределенность и нарастающие нежелательные дендро-экологические, эколого-фаунистические и социально-экологические явления в лесных участках и массивах пойм рек Лесная, Западный Буг, а также канализированных ручьев в зонах Речица, Тришин, Волянка, Плоска (разработка проекта ландшафтного благоустройства).

¹ В скобках указаны общие рекомендации.

5. Монопородность (по сосне обыкновенной и березе повислой) и обедненность ландшафтно-парковой структуры лесокультурных массивов в восточной и северной частях Бреста (постепенная дополнительная культура эдафически адекватных и аллергобезопасных пород).

6. Отсутствие быстрорастущих зональных и биогеографически адекватных видов древесной растительности в массовой практике зеленого строительства (создание соответствующих питомников и маточников).

7. Недостаточное вовлечение дендрокультуры в качестве эстетических экранов на центральных улицах города: на отдельных участках частной застройки, среди крупногабаритных каркасов недостроенных сооружений и т. д. (создание соответствующих зеленых композиций и т. п.).

8. Неоправданное с природно-исторических и ландшафтно-экологических позиций уничтожение или переоформление парковых композиций на фасаде электромеханического и электролампового заводов, на территории бывшего водозабора 1, по оси Тришинского ручья и т. д. (сохранение, восстановление фрагментов, резервирование территорий для экологической реабилитации).

9. Крайне недостаточное внедрение в культуру зеленого строительства разных лиан, а также теплолюбивых хвойных пород (создание питомника и культивирование указанных пород).

10. Ослабление и гибель лесокультуры сосны на неподготовленной пустоши севернее микрорайона Вулька в пойме р. Мухавец (воссоздание на основе крупнотоннажных отходов ЖКХ и промышленности плодородных почвогрунтов для адекватной дендро- и газонной культуры с перспективой возможного обустройства декоративного кургана).

11. Непредсказуемость дальнейшего существования плодовых садов, представляющих экологическую и ландшафтно-эстетическую значимость (комплекс мероприятий).

12. Нарастающая деградация переродившихся дендронасаждений бывшего питомника «Цветы Прибужья» в 0,5 км к северо-востоку от КПП «Варшавский мост» (ландшафтная рубка, санитарная уборка, рубка переформирования).

13. Нарастающая деградация, биоповреждения, экспансия чужеродной растительности на острове Пограничный Брестской крепости (ландшафтная рубка, санитарная уборка, рубка переформирования).

14. Ландшафтное несоответствие с угрозой преждевременной сенильности дендронасаждений в сквере воинов-интернационалистов (серия мероприятий по инвентаризации, паспортизации объектов растительного мира и ландшафтному благоустройству).

15. Паразитарная экспансия дендронасаждений в сквере Иконникова (очистка древостоев от паразитарных зарослей омелы белой).

16. Ландшафтно-эстетическая и нормативно-техническая неадекватность естественно-пороослевых и семенных экземпляров клена остролистного и других пород в северной части Тришинского кладбища по ул. Московской (лик-

видирование полосы по западной, северной и восточной частей периметра объекта, замена на аллею посадку живой изгороди вечнозеленых деревьев: туи западной, можжевельника обыкновенного, ели колючей или иных пород).

17. Архитектурная неадекватность высокорослых экземпляров ели колючей на фасаде Холмских ворот Брестской крепости (ликвидирование, замена на низкорослые экземпляры иных видов дендрорастительности, адекватных природной среде, например на кустарниковую форму черемухи обыкновенной, и не препятствующих визуальной доступности наиболее известной (всемирно известной) достопримечательности г. Бреста и Брестской области).

18. Ландшафтно-архитектурная неадекватность высокорослых экземпляров ели колючей на фасаде (западной стороне) жилого дома на пл. Ленина (ликвидирование, замена на низкорослые экземпляры, адекватные ландшафтно-архитектурной среде).

19. Ландшафтно-архитектурная неадекватность высокорослых и потенциально высокорослых экземпляров тополей, ели колючей и других пород у фасада (на северной и западной стороне) костела на пл. Ленина, не обеспечивающих визуальную доступность значимого архитектурного объекта и затеняющих круглогодично окна жилого дома (западная экспозиция) (ликвидирование, замена на низкорослые экземпляры иных видов дендрорастительности, адекватных ландшафтно-архитектурной среде и не препятствующих визуальной доступности одной из наиболее значимых архитектурно-исторической достопримечательности г. Бреста).

20. Архитектурная и санитарно-гигиеническая неадекватность потенциально высокорослых экземпляров ели колючей на фасаде (восточной стороне) главного корпуса БрГУ им. А. С. Пушкина (ликвидирование, замена на низкорослые экземпляры иных видов дендронасаждений, адекватных ландшафтно-архитектурной среде и санитарно-гигиеническим нормам (по освещенности)).

21. Появление очагов экспансивной, аллергенной и наркотической чужеродных растительности (мероприятия по ликвидации очагов гигантских борщевиков, конопли, амброзии полынолистной и др.).

22. Снижение устойчивости культуры в дендропитомнике в пойменной полосе р. Западный Буг (разукрупнение питомника и перенос отдельными участками на внепойменные земли).

23. Небрежность строительных работ по отношению к древостоям, расположенным на периферии отдельных строительных площадок (составление инструкции для учреждений Минархстроя).

24. «Выпадение» (невостребованность) дендронасаждений и других экологических объектов из образовательно-воспитательной сферы на зеленых участках учреждений образования и сопредельных территориях (планирование экологических троп и другие мероприятия).

25. Неблагоустроенность площадок мусоросборных контейнеров на дворовых территориях с концентрацией бездомных кошек, бродячих собак, врано-

вых птиц, синантропных грызунов (технические и организационные мероприятия).

26. Экпансия бобра и деструктивные последствия для древостоев и гидрологии и геоморфологии в прирусловых зонах рек Западный Буг, Мухавец, Лесная (целевые мероприятия по регулированию численности охотничьих животных).

27. Невосполнимые повреждения бобрами особо ценных древостоев в зоне Брестской крепости, в районах Тришина. Вульки, Тюхинич (защитные устройства из проволоочной сетки и прочих металлических обмоток).

28. Появление особо концентрированных скоплений на зимовках и в гнездовой сезон грачей и галок в жилых, мемориальных и парковых зонах (применение шумовых и световых устройств по распугиванию, разборка гнезд с помощью брандспойтов, использование сетевых ловушек и т. д.).

29. Прогрессирование ленточных прирусловых путей поступления источников зоонозных заболеваний посредством мышевидных грызунов в жилые и рекреационные зоны города (ландшафтное благоустройство городских земель, биотехнические мероприятия, охотничьи и ЖКХ мероприятия в отношении лис и бродячих домашних животных).

30. Прогрессирование ленточных прирусловых путей поступления лайм-боррелиоза, клещевого энцефалита и других болезней в жилые помещения посредством гнездования пустельги обыкновенной в жилых домах (биотехнические мероприятия по отвлечению гнездовых пар пустельги с жилых домов на иные сооружения).

31. Снижение многообразия или полная деградация участков обитания полезных, эстетически привлекательных животных (певчих птиц, амфибий, насекомых и др.) (ландшафтное благоустройство, биотехнические мероприятия).

32. Браконьерство с экосистемными последствиями: внедрение чужеродных экспансивных видов рыб и т. д. (административные мероприятия).

34. Превышение оптимальной численности гнездящейся группировки серой вороны и сороки и ряд сопутствующих неблагоприятных явлений (мероприятия по целевому регулированию численности в пред- и гнездовой периоды).

35. Непредсказуемость дальнейшего существования мест произрастания и мест обитания представителей фауны и флоры, включенных в Красную книгу Республики Беларусь (составление и утверждение охранных обязательств, биотехнические мероприятия и т. д.).

36. Недостаточная архитектурно-техническая и гидроэкологическая обустроенность водоемов г. Бреста, в том числе и по причине отсутствия на некоторых из них утвержденных водоохраных зон и прибрежных полос (биотехнические мероприятия).

37. Стагнационные явления в старичных озерах, родниках по ряду причин, главным образом техногенного происхождения (гидромелиоративные мероприятия).

38. Невовлеченность мелиоративной системы «Большая Соя» и гидромелиоративной сети в северной части города в процессы экологического оздоровления в устьевой зоне р. Мухавец и в северной части города (мероприятия по экологизации мелиоративных объектов).

39. Значительное превышение нормативного количества загрязняющих веществ, попадающих в городской створ р. Мухавец из стоков ливневой канализации и уточнение нерестилищ и других фаунистических объектов (совершенствование коллекторной сети).

40. Общий недостаток пляжных территорий и неудачное по экологическим параметрам размещение современного городского пляжа (увеличение числа пляжей: в районах озер Соя, Вычулки, Пугачево).

41. Отсутствие надлежащего рекреационного и социально-экологического благоустройства (теневого защиты, источников питьевой воды, удобных точек горячего и детского питания и т. д. по центральной оси (ул. Московская) и в других местах города) (комплекс мероприятий).

42. Отсутствие благоустроительных зеленых маршрутов (комплекс мероприятий).

43. Отсутствие общедоступных экотуристических маршрутов и их информационной инфраструктуры (комплекс мероприятий).

44. Нарастание социально-экологического дискомфорта дворовых территорий из-за скученности парковок автомашин, загазованности, преобладания асфальтных покрытий и по другим причинам (комплекс мероприятий).

45. Территориальная «оторванность» ряда дворовых территорий от удобных физиологически безопасных мест кратковременной рекреации, физкультурных занятий (комплекс мероприятий).

Многие из перечисленных ситуаций касаются растительности, а в общих рекомендациях указано на совершенствование работ по инвентаризации объектов растительного мира. Поэтому в развитие нормативно-правовых актов по паспортизации и инвентаризации объектов растительного мира (Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 20 ноября 2007 г. № 88 «О некоторых вопросах паспортизации объектов растительного мира») после консультаций в Министерстве природных ресурсов и охраны окружающей среды нами разработана специальная методика (критерии регионального экологического коэффициента).

Практическая сущность и задачи этой методики – более заботливый и целевой уход за конкретным экземпляром растительного мира на основании присвоенного повышающего коэффициента. Соответственно на основании понижающего коэффициента в установленном порядке осуществляется ликвидирование или замена конкретного элемента растительного мира.

Критерии регионального экологического коэффициента

П. 1. Повышающий: + 10%.

П. 1.1. Экземпляр из числа запрещенных к рубке в лесах Беларуси видов деревьев и кустарников (ильмовые, береза низкая и др.).

- П. 1.2. Эстетически или физиономически выдающийся экземпляр.
- П. 1.3. Рекреационно выдающийся экземпляр.
- П. 1.4. Единичный экземпляр вида в данном микрорайоне, квартале, урочище.
- П. 1.5. Регулярно цветущий, плодоносящий экземпляр, привлекательный для полезных видов фауны и аттрактивный в рекреационном отношении.
- П. 2. Повышающий: + 20%.
 - П. 2.1. Единичный экземпляр в данном населенном пункте.
 - П. 2.2. Единичный по крупномерности экземпляр вида в данном населенном пункте.
 - П. 2.3. Экземпляр, регулярно заселяемый представителями охраняемых видов животных (певчими птицами, летучими мышами, соневыми, белками, лесной мышовкой, жуком-отшельником и др.).
 - П. 2.4. Ритуально значимый экземпляр.
 - П. 2.5. Экземпляр из числа охраняемых, регионально редких видов деревьев и кустарников (береза черная, ива Старка, роза Юндзила и др.).
- С. 1. Снижающий: – 10%.
 - С. 1.1. Экземпляр из числа представителей чужеродной инвазивной флоры (тополя, клен американский, рябинник рябинолистный и др.), а также естественные порослевые сообщества интродуцированных видов флоры.
 - С. 1.2. Экземпляр из числа экспансивной конкурентноспособной аборигенной флоры (ивы серая, козья, ломкая, розмаринолистная; крушина ломкая, осина и др.).
- С. 2. Снижающий: – 20%.
 - С. 2.1. Плодоносящие или активно распространяющиеся иным способом экземпляры первых двух категорий.

Данная методика нацелена на дифференцированную оценку средообразующих, социально-экологических и других достоинств оцениваемых объектов и может быть использована в г. Бресте.

В развитие задач концепции в рамках научно-исследовательской работы проведены также исследования:

- по выделению приоритетных участков для создания на основе имеющейся водной сети, зеленых насаждений и резервных земель элементов парково-ландшафтной инфраструктуры и безопасных мест активных форм отдыха;

- по выделению приоритетных объектов ландшафтно-экосистемного разнообразия флоры и фауны в сложившихся территориально-административных единицах города и пригородной зоны;

- по составлению кадастра приоритетных объектов и комплексов ландшафтно-биологического разнообразия, имеющих высокую санитарно-защитную, парково-рекреационную, природоохранную и историческую значимость в г. Бресте и пригородной зоне;

- по разработке научной составляющей научно-практических рекомендаций;
- по разработке и внедрению биотехнических мероприятий.

3.2. Эффективность биотехнических мероприятий в системе ландшафтно-биологической оптимизации городских земель

Одна из приоритетных групп биологического разнообразия, определяющая позитивное своеобразие экологии Бреста в общеевропейском и национальном соизмерении, – рукокрылые.

Предварительная оценка эффективности проведения биотехнических мероприятий в крупнейшей для Беларуси зимовальной колонии летучих мышей в заказнике «Барбастелла». Рукокрылые относятся к одной из наиболее уязвимых групп животного мира Европы, в частности Беларуси [7, 8]. Среди 16 аборигенных видов хироптерофауны Беларуси 6 включены в национальную Красную книгу [14]. Для сохранения наиболее редкого и уязвимого вида летучих мышей Беларуси в 2007–2008 гг. были осуществлены практические мероприятия в рамках проекта Программы малых грантов Глобального экологического фонда «Сохранение крупнейшей в Беларуси зимовальной колонии рукокрылых в заказнике «Барбастелла».

В данном параграфе рассматривается предварительная оценка эффективности выполнения данного проекта. Оцениваются результаты мониторинга зимовальной колонии широкоушки европейской *Barbastella barbastellus* в заказнике «Барбастелла» в Брестском районе до (зимовки 2005–2006 и 2006–2007 гг.) и после (зимовки 2007–2008 гг.) проведения биотехнических мероприятий (рис. I.2).

Широкоушка европейская *B. barbastellus* включена в Красный список МСОП и Красную книгу Республики Беларусь. В Брестском районе зимует одна из крупнейших колоний этого вида из состава особей, обитающих летом в польской и белорусской частях долины р. Западный Буг. До недавнего времени особи этой колонии имели возможность обитать зимой в подземных фортификациях только в естественных микротопах: поверхностях, полостях, нишах, углублениях стен и потолков (табл. I.1).

Зимовка 2007–2008 гг. отличалась появлением специальных биотехнических микротопов – деревянных и шиферных накладок.

Из табл. I.1 видно, что, судя по результатам учетных дней с наибольшей численностью зимующих особей, численность *B. barbastellus* в 2008 г. увеличилась по сравнению с предыдущей зимовкой. Однако это не очень надежный показатель, так как численность зимующих особей определяется в первую очередь общим объемом (кубатурой) зимовального помещения (мезотопа).

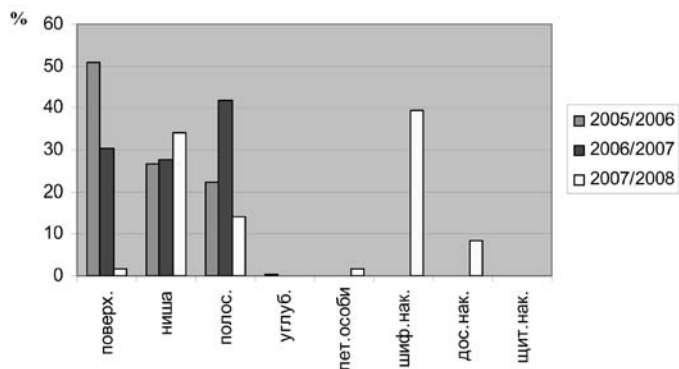


Рис. I.2. Распределение и численность, %, особей широкоушки европейской *Barbastella barbastellus* по группам микротопов в сооружениях местного биологического заказника «Барбастелла» на зимовках в 2005–2008 гг.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
I. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АГРОХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ЛАНДШАФТНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ г. БРЕСТА И ПРИГОРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ С УЧЕТОМ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ <i>(Демянчик В. Т., Рабчук В. П., Демчук И. А., Демянчик М. Г., Демянчик В. В.)</i>	
Введение	8
Глава 1. Материалы и методы исследования	11
Глава 2. Концепция системы агрохозяйственной и ландшафтной оптимизации г. Бреста и пригородных территорий с учетом повышения качества жизни людей ..	12
Глава 3. Актуальные ландшафтно-биологические ситуации г. Бреста и общие реко- мендации по их оптимизации	15
3.1. Перечень актуальных ландшафтно-биологических ситуаций в городской черте Бреста и общие рекомендации по их оптимизации.	16
3.2. Эффективность биотехнических мероприятий в системе ландшафтно-биологи- ческой оптимизации городских земель.	21
Глава 4. Актуальная ландшафтно-биологическая обстановка г. Бреста и общие ре- комендации по ее оптимизации	27
4.1. Современные приоритеты ландшафтно-экологической оптимизации ландшафтно- го комплекса пойменной зоны р. Мухавец.	27
4.2. Актуальные природно-территориальные комплексы	34
Глава 5. Особенности ранжирования и выделения актуальных объектов ланд- шафтно-экосистемного разнообразия	35
5.1. Система ранжирования актуальных участков и объектов ландшафтно-экосис- темного разнообразия флоры и фауны города и пригородной зоны	35
5.2. Актуальные объекты ландшафтно-экосистемного разнообразия флоры и фауны в территориально-административных единицах города Бреста.	36
5.3. Приоритетные участки для создания на основе имеющихся водной сети, зеле- ных насаждений и резервных земель новых элементов парково-ландшафтной ин- фраструктуры и безопасных мест активных форм отдыха	48
5.4. Актуальные объекты ландшафтно-биологического разнообразия – памятники природы.	49
5.5. Экотуристический потенциал г. Бреста и пригородной зоны.	56
Глава 6. Агрохозяйственная оптимизация пригородной зоны г. Бреста и сопредель- ных территорий с учетом необходимости рационального использования антропо- генно нарушенных земель	64
6.1. Выработанные торфоразработки и перспективы выращивания брусничных	64

6.2. Закладка полевых стационаров на землях, подверженных антропогенной нагрузке, с участием интродуцированных растений подсемейства Брусничные. Методические особенности закладки полевых опытов.	68
6.3. Агромелиоративная характеристика земель, рекомендуемых для культивирования голубики высокорослой. Методические особенности закладки полевых опытов	70
Глава 7. Разработка предварительных рекомендаций по санитарно-гигиеническим регламентам агропродовольственного и рекреационно-оздоровительного использования городских земель. разработка общей концепции ландшафтно-экологической оптимизации. Характеристика морфо-физиологических параметров голубики высокорослой при выращивании в условиях культуры	74
Глава 8. Перспективы дальнейшего развития и практического использования полученных результатов.	77
Заключение	79
Литература.	80

II. ГЕОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ЛАНДШАФТОВ В АРЕАЛАХ ВЛИЯНИЯ АГРОГОРОДКОВ БРЕСТСКОГО ПОЛЕСЬЯ: ОЦЕНОЧНЫЙ И ПРОГНОЗНЫЙ АСПЕКТ

(Рябова Л. Н., Михальчук Н. В., Мисута Ю. Г.)

Введение	84
Глава 1. Объекты и методы исследований.	86
Глава 2. Гидрохимическая характеристика территории Брестского Полесья в зонах влияния агрогородков.	94
2.1. Гидрохимическая характеристика почвенно-грунтовых и поверхностных вод на фоновых участках «Заказники».	95
2.2. Гидрохимическая характеристика почвенно-грунтовых и поверхностных вод на участках агрогородков	101
Глава 3. Геохимическая характеристика почвенного покрова Брестского Полесья в зонах влияния агрогородков	113
3.1. Физико-химические условия формирования почвенного покрова.	113
3.2. Содержание и распределение химических элементов в почвах	120
Глава 4. Концентрация тяжелых металлов в растительности.	130
Глава 5. Эколого-геохимическая оценка состояния почвенного покрова агрогородков Брестского Полесья	138
5.1. Кислоторастворимые формы тяжелых металлов в почвах агрогородков	138
5.2. Эколого-геохимическая оценка почвенного покрова агрогородков	143

III. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАЗМЕННО-РАДИОВОЛНОВОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЛЯХ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

(Шик А. С., Ажаронек В. В., Антонюк А. С., Терлецкая Н. Ф., Филатова И. И.)

Введение	154
Глава 1. Экспериментальная установка, условия обработки и методика исследования плазменно-радиоволнового воздействия на биологические объекты	158
1.1 Модернизация экспериментальной установки	158
1.2. Условия обработки семян высокочастотным электромагнитным полем	160
1.3. Условия обработки семян плазмой высокочастотного емкостного разряда	161
1.4. Методы оценки плазменно-радиоволнового воздействия на семена.	162

Глава 2. Влияние плазменно-радиоволновой обработки на посевные качества семян бобовых культур	165
2.1. Влияние обработки высокочастотным электромагнитным полем и плазмой высокочастотного емкостного разряда на изменение толщины кожуры семени	165
2.2. Влияние различных экспозиций плазменно-радиоволновой обработки на энергию прорастания, лабораторную всхожесть и длину проростков бобовых культур ..	167
2.3. Механизмы влияния плазменно-радиоволновой обработки на посевные качества семян	171
Глава 3. Влияние плазменно-радиоволновой обработки на урожайные свойства семян бобовых культур	174
3.1. Влияние различных экспозиций плазменно-радиоволновой обработки на полевую всхожесть семян и выживаемость растений	174
3.2. Влияние различных экспозиций плазменно-радиоволновой обработки семян на поражаемость болезнями	177
3.3. Влияние различных экспозиций плазменно-радиоволновой обработки семян на повышение урожайности бобовых культур	182
Глава 4. Экономическая эффективность плазменно-радиоволновой обработки семян бобовых культур	186
Заключение	190
Литература	192

IV. РАЗРАБОТКА БИОТЕХНОЛОГИИ ВОСПРОИЗВОДСТВА И ПОЛУЧЕНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ДЛИННОПАЛОГО РАКА (*ASTACUS LEPTODACTYLUS* ESCH.) В УСЛОВИЯХ РЫБОВОДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

(Слуквин А. М., Ус В. В.)

Введение	196
Глава 1. Обзор литературных данных о распространении, биологических особенностях, возможностях промысла и разведения в аквакультуре длиннопалого рака ..	200
1.1. Особенности питания и значение растительной и животной пищи в рационе речных раков	205
Глава 2. Результаты исследований и обсуждение	210
2.1. Изучение влияния дилудина на рост и развитие молоди рака и определение оптимальной плотности посадки личинок рака в садках	223
2.2. Результаты осеннего вылова сеголеток рака из нерестового пруда № 2.	228
Глава 3. Биотехнология воспроизводства и выращивания сеголетка длиннопалого рака (<i>Astacus leptodactylus</i> Esch.) в земляных прудах и пластиковых лотках в условиях рыбоводных хозяйств Брестской области	230
3.1. Биологическая и экологическая характеристика, условия выращивания длиннопалого рака в третьей зоне рыбоводства.	230
3.2. Отлов самок длиннопалого рака	232
3.3. Выращивание молоди раков	233
3.4. Транспортировка раков	235
3.5. Профилактика и борьба с заболеваниями раков.	236
3.6. Перспективы дальнейшего развития и практического использования полученных результатов	237
Заключение	239
Литература	240

**V. ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ И ИММУННЫЕ СЕТИ
ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И РАСПОЗНАВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ АТАК
И ВРЕДОНОСНЫХ ПРОГРАММ**

(Головки В. А., Войцехович Л. Ю., Безобразов С. В., Кочурко П. А.)

Введение	244
Глава 1. Разработка нейросетевой системы обнаружения сетевых атак	247
1.1. Анализ данных сетевого трафика	247
1.1.1. Схема работы системы	247
1.1.2. Исходные данные для анализа	248
1.1.3. Структура базы данных KDD	250
1.1.4. Реализация модулей сетевого мониторинга	252
1.2. Нейросетевые технологии для обнаружения и распознавания атак	254
1.2.1. Нейросетевые детекторы атак	254
1.2.2. Алгоритмы усиления в задачах обнаружения вторжений	258
1.3. Компьютерное моделирование нейронных сетей для обнаружения и распознавания атак	263
1.3.1. Нейросетевые детекторы для обнаружения атак	263
1.3.2. Комбинация нейронных сетей	268
1.3.3. Алгоритмы усиления для обнаружения атак	273
Глава 2. Нейросетевая искусственная иммунная система для обнаружения вредоносных программ	274
2.1. Обобщенный алгоритм построения искусственной иммунной системы для обнаружения вредоносных программ	274
2.2. Алгоритм построения и функционирования нейросетевой искусственной иммунной системы для обнаружения вредоносных программ	278
2.3. Структура и обучение нейросетевого иммунного детектора	283
2.4. Алгоритм функционирования нейросетевого иммунного детектора	287
2.5. Тестирование нейросетевой искусственной иммунной системы для обнаружения вредоносных программ	289
Заключение	293
Литература	294