

На правах рукописи



Иванищева Елизавета Александровна

**ЛАНДШАФТНО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА СЕВЕРО-ЗАПАДА ВОЛОГОДСКОЙ
ОБЛАСТИ**

03.02.08. – экология (биология)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Владимир – 2013

Работа выполнена в лаборатории моделирования экосистем
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
«Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения
Российской академии наук»

Научный руководитель:

Бобровский Максим Викторович кандидат биологических наук, доцент,
ведущий научный сотрудник

Официальные оппоненты:

Кочуров Борис Иванович доктор географических наук, профессор,
ФГБУН «Институт географии РАН»,
ведущий научный сотрудник отдела
физической географии и проблем
природопользования

Коротков Владимир Николаевич кандидат биологических наук,
ФГБУ «Институт глобального климата и
экологии Росгидромета и РАН»,
заведующий лабораторией
инвентаризации парниковых газов в
секторах землепользования, изменения
землепользования и лесного хозяйства

Ведущая организация: ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский
институт охраны природы»

Защита состоится 15 ноября 2013 г. в 13⁰⁰ часов на заседании диссертационного
совета Д 212.025.07 во Владимирском государственном университете имени
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых по адресу:
600000, г. Владимир, ул. Горького, 87, корп. 1, ауд. 335.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВлГУ.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные печатью, можно
присылать по адресу: 600000, г. Владимир, ул. Горького, 87, ВлГУ, кафедра
экологии

Автореферат разослан 11 октября 2013 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат биологических наук, доцент



О.Н. Сахно

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Сохранение биологического разнообразия является актуальной проблемой в современном мире. Традиционный путь сохранения природных комплексов – создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Многие исследователи (Соболев, 1998; Ярошенко, 1999; Елизаров, 2001; Яницкая и др., 2003; Шарыгин и др., 2005; Ландшафтное планирование, 2008 и др.) отмечают, что существующие в регионах России сети ООПТ в большинстве случаев малоэффективны из-за отсутствия взаимосвязей между охраняемыми территориями, нерационального размещения и недостаточной площади этих территорий. Более перспективной технологией сохранения биоразнообразия признается создание экологических каркасов (ЭК) территорий разного уровня. В рамках Панъевропейской стратегии сохранения биологического и ландшафтного разнообразия (1995) поставлена задача сформировать в 1995-2015 гг. Панъевропейскую экологическую сеть (Соболев, 1998). В связи с этим актуальным является создание локальных и региональных ЭК для субъектов РФ, которые являются частью Панъевропейской экологической сети.

В Вологодской области существует достаточно развитая сеть охраняемых природных территорий (ОПТ), которая включает ООПТ и разные категории охранных зон (водоохранные, зеленые зоны и др.), но ситуация с охраной экосистемного и видового разнообразия в этом регионе экспертами признана неудовлетворительной (Сохранение ценных..., 2011). Актуальным является выявление пробелов в охране природных комплексов Вологодской области и определение направлений ее оптимизации для формирования ЭК. В работе эти задачи решаются для северо-запада Вологодской области в границах 5-ти административных районов.

В настоящее время существуют общие методические указания и рекомендации по формированию ЭК (Критерии и методы формирования..., 1999). При этом параметры ЭК в различных местностях и методы, применяемые для их формирования, зависят от физико-географических особенностей региона и характера антропогенных воздействий на его природу (Концепция системы..., 1999). В связи с этим актуальным является разработка методики формирования ЭК для конкретного региона. Особенно актуально проведение работ по созданию ЭК с применением современных геоинформационных (ГИС) технологий, которые позволяют дать

количественные оценки степени охраны природных комплексов исследуемой территории.

Цель работы – разработка методики ландшафтно-биологического обоснования регионального экологического каркаса с применением геоинформационных технологий.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

1. Разработка методики оценки современного состояния природных комплексов и оценки состояния охраны природы на региональном и ландшафтном уровнях с использованием ГИС-технологий;
2. Разработка геоинформационной системы для ландшафтно-биологического обоснования экологического каркаса северо-запада Вологодской области;
3. Разработка критериев эффективности сети ОПТ на региональном и ландшафтном уровнях и системы ранжированных оценок для выделения ценных природных территорий;
4. Анализ состояния природных комплексов северо-запада Вологодской области на ландшафтном и региональном уровнях. Оценка эффективности современной сети ОПТ региона и выделение ценных природных территорий, не включенных в существующие ООПТ;
5. Создание проекта экологического каркаса северо-запада Вологодской области, разработка практических предложений по оптимизации существующей сети охраняемых территорий.

Объектом исследования являются природные комплексы Вытегорского, Вашкинского, Бабаевского, Белозерского, Кирилловского районов, расположенных в северо-западной части Вологодской области.

Материалы и методы исследования. Теоретико-методологической основой исследования послужили работы Р. Носа (1992; 1999), Б.Б. Родомана (1974), Н.Ф. Реймерса (1978), А.Г. Исаченко (2003), В.М. Разумовского (2007), Е.Ю. Колбовского (2008), Н.А. Соболева (1998; 1999), А.В. Елизарова (1998), М.Е. Кулешовой (1999), З.Г. Мирзахановой (2001; 2006), Н.В. Стоящей (2005), Т.В. Воропаевой (2011) и других. В диссертации использованы материалы полевых исследований автора (2007-2009, 2012 гг.), фондовые материалы Лаборатории геоэкологии Вологодского государственного педагогического университета, ООО «Геоком», краеведческого музея и администрации Вытегорского района, ГУК Дирекции по реставрации и использованию памятников истории и культуры в Вологодской области. В

работе использованы методы системного анализа, сравнительно-географический, картографический методы исследования, применялись геоинформационные технологии.

Научная новизна. Разработана методика обоснования экологического каркаса регионального уровня, основанная на использовании ГИС-технологий и объединяющая ландшафтный и экосистемный подходы к проектированию сетей ОПТ. Предложены количественные критерии для оценки ландшафтной репрезентативности сети ОПТ. Разработана система ранжированных оценок ценности природных территорий, предназначенная для принятия решений о включении природных территорий в экологический каркас.

Практическая значимость. Собрана, актуализирована и формализована в виде атрибутивных баз данных информация о ландшафтном, экосистемном, видовом разнообразии северо-запада Вологодской области, современном состоянии природных комплексов этого региона и их охране. Разработана авторская ГИС, включающая более 40 векторных слоев, которые могут быть использованы природоохранными организациями при решении вопросов оптимизации сети ОПТ региона. Предложены новые территории для включения в состав экологического каркаса северо-запада Вологодской области.

Защищаемые положения:

1. Предлагаемая методика ландшафтно-биологического обоснования экологического каркаса с использованием ГИС-технологий позволяет оценить современное состояние природных комплексов региона, эффективность существующей в регионе сети ОПТ и выявить территории, ценные для сохранения экосистемного, видового, ландшафтного разнообразия региона.

2. Экологический каркас, разработанный для территории северо-запада Вологодской области, способен более эффективно, по сравнению с существующей в регионе сетью ОПТ, выполнять функции сохранения и поддержания ландшафтного, экосистемного и видового разнообразия.

Апробация работы. Положения данной работы были представлены на научных семинарах Учебного центра почвоведения, экологии и природопользования ПущГЕНИ, Лаборатории моделирования экосистем ИФХиБПП РАН, на студенческих конференциях в ВГПУ, на Всероссийской научной конференции студентов и аспирантов «Молодые исследователи – регионам» (Вологда, 2006), XI Перфильевских научных чтениях «Биоразнообразие, охрана и рациональное использование растительных ресурсов Севера» (Архангельск, 2007), III Всероссийской школе-конференции

«Актуальные проблемы геоботаники (Петрозаводск, 2007), III Всероссийской научной конференции «Принципы и способы сохранения биоразнообразия» (Пушино, 2008), Всероссийской научно-практической конференции "Мариинская водная система: природный, культурологический, экономический и социально-экологический потенциал развития" (Вологда, 2010).

Основные положения работы изложены в 12-ти научных публикациях, в том числе 3 статьи опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 5-ти глав, заключения, списка литературы, включающего 240 источников, и приложений. Работа содержит 196 страниц текста, включая 15 таблиц, и 24 приложения.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Теоретические основы формирования экологического каркаса

В главе рассмотрены современная структура системы ООПТ России, обсуждаются основные представления и термины концепции экологического каркаса, существующие подходы к проектированию экологического каркаса, дана краткая история формирования сети ОПТ Вологодской области.

В отечественной природоохранной литературе и практике организация ООПТ и формирование их систем для сохранения естественных природных комплексов тесно связано с представлениями о территориальном природном каркасе (Реймерс, Штильмарк, 1978; Горшков, 1991; Щипанов, 1992; Тишков, 1995; Соболев, 1999 и др.). Под последним понимается система наиболее ценных по своим природным свойствам и качествам участков территории, пространственно связанных между собой. Понятие природного (природно-экологического) каркаса вошло в научную лексику в конце 1970-х гг., возникнув в сфере градостроительного проектирования (Культурный ландшафт..., 2004).

Практически одновременно, в 70-80-х гг. XX в. в европейских странах возникла концепция экологической сети в связи с осознанием того, что система ООПТ, состоящая из изолированных друг от друга территорий, не может быть эффективна (MacArthur, Wilson, 1967; Noss, Harris, 1986 и др.). Суть концепции заключается в переходе от сохранения отдельных природных объектов и территорий к организации сетей охраняемых территорий, в которых ценные природные территории связаны экологическими коридорами (Культурный ландшафт..., 2004). Эта концепция широко распространилась в Европе и нашла признание в отечественной природоохранной практике. Отечественные исследователи наряду с термином «экологическая сеть» (Шварц, 1998;

Паженков и др., 2005; Попов и др., 2002; Соболев, 2008) используют термины «каркас устойчивости» (Шестаков, 1995; Тишков, 1995; Шарыгин и др., 2005), «природно-экологический каркас» (Чибилева, 2004; Никитин и др., 2010), «экологический каркас» (Кулешова, 1999; Громова и др., 2002; Стоящева, 2005; Пономарев, Байбаков, 2011; Воропаева, 2011 и др.).

В настоящей работе под ЭК понимается система экологически взаимосвязанных природных территорий, защищенных природоохранными мерами, которая способна обеспечить сохранение и поддержание экосистемного, видового, ландшафтного разнообразия региона. Основное назначение ЭК – сохранение наиболее ценных участков природного каркаса и обеспечение взаимосвязей между ними. Основными элементами ЭК являются ключевые и буферные территории, экологические коридоры.

Ключевые территории (КТ) обеспечивают долговременное функционирование экосистем на основе естественной динамики и включают местообитания видов или ландшафты высокой природоохранной значимости (Концепция системы..., 1999). В качестве КТ выступают ООПТ разных категорий. По охранному режиму территорий мы выделяем КТ первого и второго порядка. КТ первого порядка являются площадными элементами и имеют достаточно строгий режим охраны. Это заповедники, национальные парки, охраняемые природные комплексы, заказники. КТ второго порядка имеют менее строгий режим охраны. Это памятники природы, заказники с ограниченным сроком действия (охотничьи), охраняемые болота.

Экологические коридоры – участки, благодаря которым осуществляются экологические связи между КТ. Эти территории обеспечивают связь популяций видов с местами их обитания, возможность свободного генетического обмена для оседлых популяций, а также геохимический обмен, поддерживающий устойчивое равновесие ландшафтов (Концепция системы..., 1999). Естественными природными коридорами являются долины и поймы рек, представляющие собой основные магистрали вещественно-энергетического обмена (в том числе биотическими элементами) между ключевыми территориями (Иванов, Чижова, 2003; Культурный ландшафт..., 2004). В ЭК наиболее адекватно выполняют функцию коридоров водоохранные леса, искусственные лесные защитные полосы (Ландшафтное планирование, 2005; Стоящева, 2005; Воропаева, 2011 и др.). В данной работе к экологическим коридорам отнесены водоохранные зоны рек и озер, запретные полосы леса вдоль водных объектов и защитные полосы леса вдоль дорог.

Буферные территории – защищают элементы ЭК от разрушительных или нежелательных воздействий. К буферным территориям мы относим зеленые зоны населенных пунктов и охранные зоны КТ.

В настоящее время существуют различные подходы к проектированию ЭК: в основе его построения, как правило, лежит существующая в регионе сеть ОПТ. Многие исследователи в качестве базового при формировании ЭК используют ландшафтный подход, который предусматривает отражение в ЭК ландшафтной структуры территории (Мелик-Багдасаров, 2003; Мирзеханова, Остроухов, 2006; Герасимов, 2006; Разумовский, 2007 и др.). Несмотря на различия в методиках формирования ЭК, критерии выделения его элементов оказываются сходными. В качестве КТ выделяют: малонарушенные территории, местообитания редких видов животных и растений, места массового гнездования птиц, редкие сообщества. Коридорами служат места массовых миграций животных, водоохранные леса (Попов, Степанцова, 2002).

Существующая сеть ОПТ Вологодской области начала складываться в 1940-е годы: она включает разные категории ООПТ, охраняемые болота, заказники с ограниченным сроком действия (охотничьи), а также различные охранные зоны. С 1980-х годов региональная сеть ООПТ формируется в соответствии с принципом сохранения природных эталонов 33 ландшафтных районов Вологодской области (Особо охраняемые..., 1993). Работы последних лет по оценке репрезентативности сети ООПТ Вологодской области показывают, что современная сеть ООПТ не отражает всего ландшафтного разнообразия ее территории (Максутова, 2008), не охватывает всего разнообразия биотопов области и требует развития (Сохранение ценных..., 2011). В рамках территориального планирования Вологодской области (2009) создана схема природно-экологического каркаса области, которая включает территории, перспективные для создания ООПТ – узлов межрегионального ЭК, и служит основой при разработке ЭК более локальных территорий.

Глава 2. Материалы и методы исследования

Общая характеристика региона исследования. Территория исследования включает природные комплексы в границах пяти административных районов (Вытегорский, Бабаевский, Белозерский, Вашкинский, Кирилловский), расположенных в северо-западной части Вологодской области. Общая площадь исследуемого региона составляет 38,8 тыс. км². Рельеф региона исследования представляет собой волнистую равнину с абсолютными высотами 100-200 м. Северо-западная часть Вологодской

области имеет довольно густую гидрографическую сеть, отличается обилием озер (Природа Вологодской области, 2007). Для районов исследования характерна значительная заболоченность – более 15% (Филоненко, 2008). Леса изучаемого региона относят к средней и южной подзонам евразийской таежной области (Исаченко, Лавренко, 1980). Лесистость в районах исследования составляет 70-80% (Лесохозяйственные регламенты..., 2011).

Методические основы формирования ЭК. Формирование ЭК осуществлялось с использованием ГИС-технологий методом анализа состояния природных комплексов, анализа существующей сети ОПТ, ее оптимизации, дополнения и развития. Общие принципы формирования ЭК, связанные с задачами сохранения ландшафтного и биологического разнообразия территории, сформулированы в ряде работ по созданию региональных ЭК (Мирзеханова, 2001; Мелик-Багдасаров, 2003; Шарыгин и др., 2005; Стоящева, 2007; Воропаева, 2011 и др.). В настоящей работе основными принципами организации ЭК послужили следующие: ландшафтно-географическая репрезентативность, учет антропогенной преобразованности (малонарушенность) природных комплексов, сохранение видового и экосистемного разнообразия, сохранение уникальных и редких природных объектов, сохранение культурного наследия, целостность ЭК.

Разработанная в диссертации методика оценки современного состояния природных комплексов и охраны природы региона для формирования ЭК включает следующие этапы работы: (1) разработка ГИС, (2) анализ состояния природных комплексов, (3) оценка эффективности существующей в регионе сети ОПТ, (4) разработка предложений по изменению и дополнению региональной сети ОПТ.

Разработка ГИС для ландшафтно-биологического обоснования экологического каркаса. Данный этап работы заключается в сборе, актуализации, формализации и обобщении в виде атрибутивных баз данных информации о ландшафтном, видовом, экосистемном разнообразии, состоянии и охране природных комплексов региона исследования. Для северо-запада Вологодской области основными источниками информации послужили опубликованные литературные и картографические данные, в том числе ландшафтные схемы (Исаченко, 1985; Максимова, 2006; Атлас Вологодской области, 2007), материалы по обоснованию схем территориального планирования Вологодской области и административных районов, данные Красной книги Вологодской области (2004, 2010), фондовые материалы

лаборатории геоэкологии ВГПУ, космические снимки среднего разрешения Landsat-7 ETM+ 2000-2012 гг., Landsat-4-5 TM 2005-2011 гг. (<http://glovis.usgs.gov>), топографические карты региона исследования масштабов 1:100000, 1:200000. В работе использованы данные полевых исследований автора, полученные за четыре полевых сезона. Для шести предполагаемых ценных природных территорий и двух проектируемых ООПТ, расположенных в Вытегорском районе, автором выполнено около 100 геоботанических описаний по общепринятой методике (Смирнова и др., 2002), отмечены ландшафтные особенности и степень антропогенной нарушенности территорий.

На данном этапе работы необходимо определить природные объекты, ценные для сохранения экосистемного и видового разнообразия региона исследования. Для Вологодской области перечень таких объектов предложен в работе по выделению ценных природных территорий Северо-Запада России (Сохранение ценных..., 2011). Для картирования и анализа нами выбраны следующие типы ценных природных объектов (ЦПО): малонарушенные болотные и лесные массивы, редкие типы леса (сухие дюнные сосняки, хвойно-широколиственные леса, старовозрастные хвойные леса), редкие типы болот (ключевые, аапа-болота), места обитания редких для региона видов животных и растений, ключевые орнитологические территории и ценные местообитания птиц, нерестовые реки. Мы предложили в список ЦПО включить также уникальные гидрологические и геологические природные объекты и археологические памятники. Для каждого типа ЦПО в среде ArcView Gis 3.3. созданы соответствующие векторные слои (всего более 30 по данному разделу).

Для выделения малонарушенных болотных и лесных массивов нами использована методика выделения малонарушенных лесных территорий на основе анализа космоснимков, предложенная А.Ю. Ярошенко, П.В. Потаповым, С.А. Турубановой (2001). Суть методики состоит в том, что из общей территории исследования последовательно исключаются антропогенные объекты, их буферные зоны и территории со значимыми антропогенными нарушениями (сельскохозяйственные угодья, гари близ транспортных путей и населенных пунктов, вырубки последних 10-ти лет, мелколиственные вторичные леса, территории, состоящие из фрагментов вырубок, торфяников, мелколиственных и хвойных лесов менее 50 га). В результате остаются «малонарушенные территории» – незатронутые или малозатронутые значимыми антропогенными воздействиями. А.Ю. Ярошенко с соавторами

(2001), выделяя малонарушенные лесные территории для лесной зоны Европейской России, относили к ним массивы более 50 тыс. га. На уровне нашего региона исследования в качестве малонарушенных территорий мы брали лесные и болотные массивы площадью более 50 га (при масштабе топографической основы 1:200000).

Анализ состояния природных комплексов региона с использованием разработанной ГИС. На данном этапе проводится анализ распространения каждого типа ЦПО в регионе исследования и рассчитываются их площади или число. Для первичной оценки современного состояния природных комплексов необходимо рассчитать соотношения площадей малонарушенных и антропогенно модифицированных территорий для региона в целом и для каждого ландшафта в пределах региона. Основой для расчетов служат векторные слои, отражающие распределение малонарушенных территорий, элементов антропогенной инфраструктуры и основных типов антропогенно нарушенных территорий в регионе, положенные на ландшафтную основу.

Оценка эффективности существующей сети ОПТ. На данном этапе работы необходимо провести инвентаризацию и картирование типов существующих в регионе ОПТ. Для северо-запада Вологодской области созданы векторные слои «ООПТ», «охраняемые болота», «водоохранные зоны рек», «водоохранные зоны озер», «запретные полосы леса водных объектов», «защитные полосы леса вдоль дорог», «зеленые зоны населенных пунктов». Оценка эффективности сети ОПТ мы предлагаем проводить по следующим критериям: минимально необходимая площадь сети ОПТ и КТ, целостность сети ОПТ, ландшафтная репрезентативность КТ, сохранность ЦПО.

Общая площадь ОПТ и площадь КТ рассчитывается по официальным документам (паспорта ООПТ, нормативы выделения охранных зон и пр.) для региона в целом и для административных районов. Доля площади КТ и всей сети ОПТ в площади региона и в площади каждого района сопоставляется с рекомендуемыми пороговыми значениями 17% и 35%, выбранными нами на основе анализа ряда работ (Соболев, 1999; Мирзеханова, 2001; Мелик-Багдасаров, 2003; Ефимов, 2008; Сохранение ценных..., 2011 и др.). Считается, что такое соотношение минимально необходимо для сохранения биоразнообразия региона.

Целостность сети ОПТ (территориальную взаимосвязанность элементов ЭК) мы предлагаем определять визуально по карте, на которой отражены

существующие КТ и связывающие их элементы, выполняющие функции экологических коридоров.

Для оценки ландшафтной репрезентативности КТ в работе предложено проводить сопоставление ландшафтных карт исследуемой территории с картой существующей в регионе сети ОПТ. Для каждого ландшафта и вида ландшафта следует рассчитать в их пределах суммарную площадь КТ первого и второго порядка и отдельно площадь КТ первого порядка. Считается, что при оптимальном развитии сети ОПТ все ландшафты региона и виды ландшафтов должны быть представлены на КТ (Разумовский, 2007). В нашей работе предложено считать, что общая площадь КТ в каждом ландшафте или виде ландшафта должна составлять не менее 15% от его площади, а площадь КТ первого порядка – не менее 10%.

В случае наличия картографических данных о морфологической структуре ландшафтов рекомендуется провести анализ репрезентативности КТ на локальном уровне (на уровне типов урочищ): следует оценить наличие в сети КТ типичных и редких типов урочищ в каждом ландшафте. В работе анализ репрезентативности КТ на локальном уровне был выполнен для Вытегорского района.

Для оценки сохранности на КТ ценных природных объектов должны быть сопоставлены векторные слои, отражающие распределение типов ЦПО и существующей сети КТ в регионе. Для типов ЦПО, представленных редкими или ценными экосистемами (в регионе исследования это малонарушенные лесные и болотные массивы, старовозрастные хвойные и хвойно-широколиственные леса, сосняки на дюнах и аапа-болота), следует рассчитать долю площади данных ЦПО, представленных на КТ, от общей площади этих ЦПО в регионе. В качестве рекомендуемого порогового значения здесь предложено также считать 17%, аналогично порогу, принятому в работе по оценке репрезентативности сети ООПТ Северо-Запада России (Сохранение ценных..., 2011). Для уникальных природных объектов, мест обитаний редких видов, ценных орнитологических территорий, нерестовых рек и археологических памятников следует рассчитать их число в пределах КТ. В работе предложено считать развитие сети ОПТ оптимальным, если на территории ОПТ находятся все или большая часть этих типов ЦПО.

Разработка предложений по изменению и дополнению существующей сети ОПТ. Для определения направлений оптимизации существующей сети ОПТ региона необходимо (1) провести анализ нормативно-правовой базы

организации ОПТ и выявить существующие недостатки в сети ОПТ, (2) осуществить инвентаризацию и картирование проектируемых ООПТ и (3) при необходимости выделить ценные природные территории (ЦПТ), не включенные в современную и проектируемую сеть ООПТ.

ЦПТ – природные комплексы разных уровней сложности, которые обладают одним или несколькими признаками природоохранной ценности (включают один или несколько типов ЦПО) (Сохранение ценных..., 2011). Для выделения ЦПТ в работе предложено использовать следующие критерии: малонарушенность, типичность, уникальность, редкость, наличие мест обитания редких видов растений и животных, наличия ключевых мест обитания животных, наличия историко-культурных объектов, рекреационной привлекательности.

При выделении ЦПТ с помощью ГИС предлагается использовать векторные слои, содержащие информацию о типах ЦПО, слои «историко-культурные зоны», «рекреационные ресурсы», а также ландшафтные схемы и космоснимки. Полный список ЦПТ получаем путем последовательного наложения слоев и объединения перспективных территорий. При проведении анализа из полного списка ЦПТ исключаем ЦПТ, расположенные в пределах существующих и проектируемых ООПТ.

Далее необходимо количественно определить природоохранную ценность каждой выделенной ЦПТ. В работе предложены условные баллы ценности для типов ЦПО, которые могут быть в составе ЦПТ. При этом мы принимали во внимание распространение типа ЦПО и степень его охраны в регионе исследования (редкий тип ЦПО, неохраямый – 2 балла; редкий, слабо охраняемый – 1,5; редкий, охраняемый – 1; типичный или широко распространенный, охраняемый – 0,5). Дополнительные баллы (по 0,5) присваивали ЦПТ, если она представляет собой важную узловую территорию в составе ЭК, расположена в слабоохраняемом ландшафте, обладает рекреационными ресурсами или эстетической привлекательностью, имеет сильный контраст с окружением. Для каждой ЦПТ рассчитывали сумму основных баллов, присвоенных каждому типу ЦПО (табл. 1), и дополнительных баллов.

Решение о включении ЦПТ в состав ЭК мы предлагаем принимать на основе суммарного значения природоохранной ценности выделенных территорий. Для исследуемого региона в состав ЭК мы предложили включать ЦПТ с суммарным значением природоохранной ценности более 3-х баллов.

Таблица 1. Условные баллы ценности типов природных объектов

Тип ЦПО	Балл
Малонарушенная территория, включающая участки лесных и болотных экосистем	1
Малонарушенная лесная территория	1,5
Малонарушенный болотный массив	1
Старовозрастный хвойный массив	1,5
Участки старовозрастного хвойного леса (еловые и сосновые)	1
Типичное (эталонное) для ландшафта урочище	0,5
Редкий тип болот	1
Редкое для ландшафта урочище	1
Место обитания редких видов растений	1
Место обитания редких видов животных	1
Массив хвойно-широколиственного леса	2
Ключевое место обитания животных (нерестовая река, ценное местообитание для птиц)	1,5
Объекты историко-культурного значения	0,5

Кроме выделения ценных территорий, которые представляют собой КТ, проектирование ЭК предполагает выделение буферных зон и экологических коридоров. Для региона исследования в дополнение к существующим буферным территориям выделены буферные зоны шириной 500 м вокруг всех населенных пунктов и охранные зоны КТ. Ширина охранных зон определялась в соответствии с параметрами, предложенными Е.Ю. Колбовским (2008): 50 м – для объектов площадью менее 5 га; 300 м для объектов площадью от 5 до 100 га; 500 м – для объектов площадью более 100 га. Экологические коридоры в регионе представлены запретными и защитными полосами леса, водоохранными зонами. Последние выделены для всех озер площадью более 50 га, рек и ручьев длиной более 2 км в соответствии с нормативами, установленными Водным кодексом (2007).

Глава 3. Анализ состояния природных комплексов северо-запада Вологодской области

В главе подробно рассмотрена история освоения и антропогенного преобразования природных комплексов северо-запада Вологодской области, приведена подробная характеристика природных условий, типов ценных природных объектов и ландшафтной структуры региона. В главе анализируется современная антропогенная преобразованность природных комплексов северо-запада Вологодской области на уровне региона и ландшафтов.

Типы ценных природных объектов. На северо-западе Вологодской области выделены природные объекты, которые являются ценными для сохранения экосистемного и видового разнообразия в пределах всей

Вологодской области. Особую ценность представляют малонарушенные болотные и лесные массивы, которые занимают 23,6% и 3,5% территории региона соответственно. В регионе имеются такие редкие для Северо-Запада России в целом типы лесных экосистем как хвойно-широколиственные леса (два массива общей площадью 5447 га) и сухие дюнные сосняки (один массив площадью 265 га). В силу высокой антропогенной нарушенности лесов Вологодской области в качестве ценных природных объектов мы рассматривали даже небольшие участки старовозрастных хвойных лесов (возраст более 150 лет), их суммарная площадь составляет 3,2% от площади региона. Редкими типами биотопов на северо-западе Вологодской области являются ключевые болота, отличающиеся высоким видовым разнообразием, и аапа-болота, которые находятся в регионе исследования на южной границе распространения болот этого типа.

Анализ данных Красной книги Вологодской области (2004; 2010) показал, что на территории северо-западных районов Вологодской области выявлено более 660 мест обитания 158 редких видов растений (58% от общего числа редких видов растений в области), среди них 15 видов мохообразных, 2 вида водорослей, 13 видов лишайников, 128 видов сосудистых растений (20 семейства *Cyperaceae* Juss., 16 – *Orchidaceae* Juss., 8 – *Asteraceae* Dumort., 6 – *Fabaceae* Lindl., 6 – *Poaceae* Barnhart, 6 – *Ranunculaceae* Juss. и др.). В районах исследования встречается 17 редких видов грибов (85% от общего числа в области), отмечено около 230 мест обитания 102 редких видов животных (66% от общего числа в области). Среди последних 36 видов беспозвоночных: 1 вид моллюсков, 2 вида ракообразных, 33 вида насекомых (21 семейство); 66 видов позвоночных животных: 1 вид миног, 7 видов костных рыб, 2 вида амфибий, 45 видов птиц (24 семейства), 11 видов млекопитающих (4 семейства).

Из Красной книги России в регионе представлено 2 вида лишайников (*Bryoria fremontii* (Tuck.) Brodo et D. Hawksw., *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.) и 9 видов сосудистых растений, из которых 6 орхидных (*Calypso bulbosa* (L.) Oakes, *Cypripedium calceolus* L., *Dactylorhiza longifolia* (L. Neum.) Aver., *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soo, *Epipogium aphyllum* Sw., *Ophrys insectifera* L.), 2 полушниковых (*Isoetes setacea* Durieu, *Isoetes lacustris* L.) и 1 лобелиевое (*Lobelia dortmanna* L.). В регионе исследования зарегистрирован 21 вид животных, занесенных в Красную книгу России: 2 вида насекомых (*Carabus menetriesi* Faldermann, *Parnassius mnemosyne* (L.)), 4 вида костных рыб (*Alburnoides bipunctatus* (Bloch), *Salmo trutta* L., *Cottus gobio* L., *Acipenser*

ruthenus (L.)), 15 видов птиц (семейств *Accipitridae*, *Anatidae*, *Charadriidae*, *Falconidae*, *Gaviidae*, *Laniidae*, *Laridae*, *Pandionidae*, *Paridae*, *Scolopacidae*, *Strigidae*, *Tetraonidae*).

Северо-запад Вологодской области отличается по своей орнитологической значимости, в этом регионе выделяют 11 местообитаний ценных для птиц, в том числе четыре ключевых орнитологических территорий России (КОТР) (Кузнецов, 2002). Только в пределах Вытегорского района выявлены реки, являющиеся местами нереста лососевых видов рыб. На северо-западе Вологодской области представлены различные уникальные геологические и гидрологические объекты: выходы на поверхность отложений девонской системы (Андомская гора), периодически исчезающие озера (Шимозерская группа), подземные реки (Ужла) (Воробьев, 1997; Багулина, 2000), уникальная точка сочленения бассейнов Атлантического, Северного Ледовитого океанов и Каспийского моря – Атлека (Воробьев, Куликов, 2000). В регионе исследования представлены многочисленные объекты культурного наследия, в том числе более 900 памятников археологии.

Ландшафтное разнообразие региона. Исследуемые ландшафты расположены в восточноевропейском секторе таежной зоны в пределах Северо-Западной и Верхневолжской ландшафтных областей (Атлас Вологодской области, 2007). В регионе исследования выделяют 8 видов ландшафтов (4 – среднетаежные, 4 – южнотаежные) (Исаченко, 1985) и 14 индивидуальных ландшафтов (Максимова, 2006) (Рис. 1). На локальном уровне в ландшафтах Вытегорского района представлены 12 типов урочищ (табл. 3).

Антропогенная преобразованность ландшафтов. Ландшафты северо-запада Вологодской области были значительно преобразованы в ходе хозяйственной деятельности человека. Современные антропогенные воздействия на природные экосистемы северо-запада Вологодской области довольно многочисленны и имеют разную интенсивность. Наиболее масштабными по своему воздействию на ландшафты остаются лесозаготовка и развитие антропогенной инфраструктуры (Леса земли Вологодской, 1999; Юричев, 2009). Типы антропогенных нарушений ландшафтов региона отражены на рис. 2. Антропогенно преобразованные территории в совокупности занимают около 70% площади исследуемого региона. Максимальные площади занимают сочетания фрагментов хвойных, вторичных мелколиственных лесов, вырубок в различной стадии зарастания, низинных и переходных торфяников (около 25%), антропогенные объекты и зоны их

влияния (около 20%) и мелколиственные вторичные леса (16,5%). Малонарушенные территории занимают около 30% площади региона.



Рис. 1. Схема ландшафтного районирования северо-запада Вологодской области (по Исаченко, 1985; Максимова, 2006).

По соотношению площадей малонарушенных и антропогенно модифицированных территорий выделены 4 группы ландшафтов. К слабопреобразованным ландшафтам, где антропогенные преобразования затронули менее 50% территории, относятся только два озерно-ледниковых равнинных ландшафта: Вожеозерский и Молого-Судский. Холмисто-моренные Вепсовский, Мегорский, озерно-ледниковый равнинный Ковжинско-Белозерский, моренные равнины – Кемский и Верхнесудский ландшафты составляют группу среднепреобразованных, антропогенно нарушенные территории занимают в их пределах 50-70%. К сильнопреобразованным (антропогенные нарушенные территории занимают 70-80% площади ландшафта) отнесены морено-холмистый Андомский и озерно-ледниковые равнинные Пришекнинский и Кубеноозерский ландшафты. Максимально преобразованы (более 85%) озерно-ледниковый равнинный Южноонежский ландшафт, холмисто-моренные Кирилловский, Белозерский, Андогский.

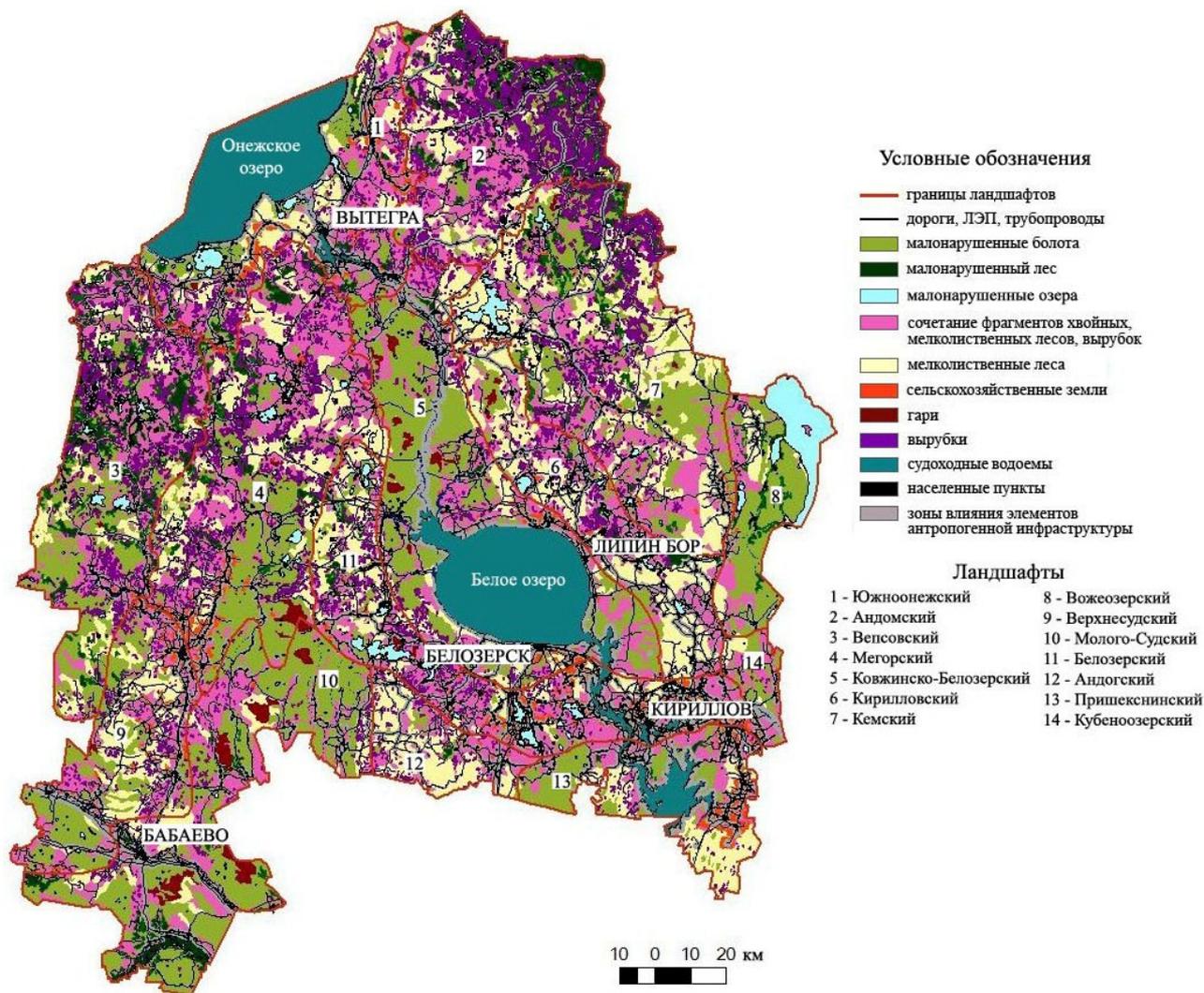


Рис. 2. Типы современных антропогенных нарушений ландшафтов северо-запада Вологодской области.

Глава 4. Существующая сеть ОПТ северо-запада Вологодской области и оценка ее эффективности

Современная сеть ОПТ северо-запада Вологодской области включает несколько типов охраняемых территорий, которые представляют собой разные элементы ЭК (табл. 2). Общая площадь сети ОПТ (около 34%) и площадь КТ (15%) в регионе несколько меньше значений принятых за минимально необходимые (17% для КТ, 35% для сети ОПТ). КТ первого порядка, охранный режим которых обеспечивает высокую сохранность природных комплексов, занимают в регионе всего 7,6%. За счет наличия в регионе густой речной сети, лесов водоохраных зон и запретных полос леса, которые выполняют функции экологических коридоров, практически все КТ связаны в единую сеть. При этом часть лесов экологических коридоров относится к эксплуатационным (Лесохозяйственные регламенты..., 2011). Очевидно, что территории,

обеспечивающие целостность сети ОПТ, нуждаются в более строгой охране, чем предусмотрено в настоящее время.

Таблица 2. Площадь охраняемых природных территорий северо-запада Вологодской области (на 1.07.2013 г.)

Элемент экологического каркаса	Число	Процент от площади региона (площадь, тыс. га)
Ключевая территория	131	15,1 (543,7)
Ключевая территория 1 порядка	25	7,6 (273,4)
Национальный парк	1	4,6 (166,4)
Охраняемый природный комплекс	1	0,7 (25,1)
Заказник	23	2,3 (81,9)
Ключевая территория 2 порядка	106	7,5 (270,3)
Временный заказник	2	2,8 (101,5)
Памятник природы	20	0,1 (3,7)
Охраняемое болото	84	4,6 (165,1)
Буферная территория	10	1,3 (46,7)
Зеленая зона вокруг населенного пункта	10	1,3 (46,7)
Экологический коридор	699	26,5 (955,3)
Водоохранная зона реки	293	4,9 (179,2)
Водоохранная зона озера	142	0,4 (13,0)
Запретная полоса	56	17,7 (636,8)
Защитная полоса леса вдоль дороги	208	3,5 (126,3)
Итого (с искл. территориальных наложений)		33,7 (1211,9)

Сохранение ландшафтного разнообразия в сети существующих КТ. В существующих КТ региона на уровне видов ландшафтов достаточно полно представлены средне- и южнотаежные озерно-ледниковые заболоченные равнины, южнотаежные холмисто-моренные возвышенности. В сети КТ охраняется более 15% территории этих видов ландшафтов, более 10% – в составе КТ первого порядка. Частично в сети КТ представлены средне- и южнотаежные озерно-ледниковые заболоченные песчаные равнины и среднетаежные холмисто-моренные возвышенности. В пределах этих видов ландшафтов общая площадь КТ не превышает 10%. Слабо в современной сети КТ представлены средне- и южнотаежные моренные заболоченные равнины. В ландшафтах этих видов КТ первого порядка имеют площадь менее 1%.

На уровне индивидуальных ландшафтов в сети КТ достаточно полно представлены только пять ландшафтов (по рис. 1.: 6, 8, 11, 13, 14), четыре ландшафта (1, 2, 10, 12) представлены частично, пять ландшафтов (3, 4, 5, 7, 9) представлены на КТ слабо.

Анализ представленности в сети КТ типичных и редких типов урочищ ландшафтов Вытегорского района показал, что на локальном уровне

существующая сеть КТ также не охватывает всего разнообразия типов урочищ, составляющих ландшафты (табл. 3).

Таблица 3. Представленность типов урочищ на ключевых территориях Вытегорского района

Типы урочищ	Ландшафты													
	I		II		III		IV		V		VI		VII	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	нет		нет		нет		нет		P-	P+	+	+	нет	
3	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	нет		+	+
4	-	+	-	+	P-	P+	+	+	P-	P+	нет		-	-
5	P-	P-	P-	P-	+	+	+	+	P-	P-	+	+	P-	P-
6	P-	P+	нет		P+	P+	P-	P+	P-	P+	нет		P-	P+
7	P-	P-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	+	+	нет		нет		нет		нет		нет		нет	
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	нет		+	+
12	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечания: А – в существующей сети ОПТ, Б – в проектируемом ЭК; нет – отсутствуют в ландшафте, Р – редкие (менее 1 % в ландшафте); (+) – охраняемые, (-) – неохранные.

Ландшафты: I - Южноонежский; II - Ковжинско-Белозерский; III - Вепсовский; IV - Мегорский; V - Андомский; VI - Кирилловский; VII - Кемский.

Типы урочищ: 1 – урочища моренных холмов и понижений между; 2 – урочища моренных гряд; 3 – плоских и волнистых моренных; 4 – урочища камовых холмов; 5 – урочища моренно-камовых холмов; 6 – урочища озовых гряд; 7 – урочища водно-ледниковых (зандровых) равнин; 8 – озерно-ледниковых волнистых и плоских равнин; 9 – озерных волнистых и плоских равнин; 10 – урочища крупных речных долин; 11 - урочища озерных котловин; 12 - болотные урочища.

Сохранение ценных природных объектов региона в сети КТ. В существующей сети КТ представлены все типы ценных природных объектов, но степень их охраны неодинакова (табл. 4). В существующих КТ достаточно хорошо представлены малонарушенные болотные массивы, сухие сосняки, аапа-болота и уникальные природные объекты, на КТ охраняется более половины мест обитания редких видов животных региона.

Охраняемая площадь малонарушенных лесных массивов, старовозрастных хвойных, хвойно-широколиственных лесов меньше рекомендуемого порогового значения 17%. Слабо представлены в сети КТ ценные орнитологические территории и нерестовые реки, археологические памятники, в составе КТ охраняется менее 50% мест обитания редких видов растений. В регионе исследования не приняты меры охраны для 34 редких видов растений и 20 редких видов животных, встречающихся в северо-западных районах Вологодской области.

Таблица 4. Сохранение ЦПО в сети КТ северо-запада Вологодской области

Тип ЦПО	Всего в регионе		В существующих КТ		В составе ЭК	
	Число	Площадь, % от площади региона (тыс. га)	Число	Площадь, % от общей площади ЦПО в регионе (тыс. га)	Число	Площадь, % от общей площади ЦПО в регионе (тыс. га)
Малонарушенные болотные массивы	-	23,5 (914,1)	-	23,7 (216,4)	-	37,6 (344,1)
Малонарушенные лесные массивы	-	3,5 (137,5)	-	10,8 (14,9)	-	55,9 (77,1)
Сухие дюнные сосняки	-	0,01 (0,3)	-	100 (0,3)	-	100 (0,3)
Хвойно-широколиственные массивы	-	0,1 (5,4)	-	0 (0)	-	92,8 (5,1)
Старовозрастные хвойные массивы	-	3,2 (124,9)	-	15,8 (19,8)	-	49,4 (61,7)
Аапа-болота	63	2,1 (82,9)	15	39,1 (32,4)	41	58,4 (45,2)
Ключевые болота	2	-	1	-	1	-
Места обитания редких видов растений (число видов)	660 (175)	-	320 (141)	-	400 (152)	-
Места обитания редких видов животных (число видов)	230 (102)	-	132 (82)	-	175 (95)	-
Ценные орнитологические территории	11	-	4	-	10	-
Нерестовые водоемы	3	-	1	-	3	-
Уникальные объекты	23	-	19	-	23	-
Археологические памятники	942	-	160	-	304	-

Глава 5. Проект экологического каркаса северо-запада Вологодской области

В главе обсуждаются основные направления оптимизации сети ОПТ региона для формирования ЭК. Приведена характеристика проектируемых ООПТ и выделенных в работе ценных природных территорий, дана оценка эффективности предлагаемой сети КТ для сохранения видового, экосистемного и ландшафтного разнообразия региона.

Создание новых охраняемых территорий. Для территории северо-запада Вологодской области существует целый ряд предложений по оптимизации сети ОПТ путем объединения уже существующих охраняемых территорий в более крупные ООПТ (природный парк «Вологодское Поозерье», Атлекский охраняемый природный комплекс) и создания новых ООПТ (Приложение к Положениям о территориальном планировании, 2010; Схема территориального планирования Вытегорского муниципального района, 2011; Сохранение ценных..., 2011 и др.).

Нами предложены к охране 18 новых ценных природных территорий общей площадью около 60 тыс. га (менее 2% от площади региона), которые дополняют сеть проектируемых ООПТ в отношении охвата ландшафтного разнообразия и ЦПО региона. Предлагаемые к охране ЦПТ расположены в пределах холмисто-моренных Андомского, Вепсовского, Мегорского ландшафтов и моренных равнинных Кемского, Верхнесудского ландшафтов, слабо представленных в современной сети КТ.

Включение ЦПТ в состав ЭК позволит увеличить охраняемую площадь во всех этих ландшафтах на 1–3%, а также взять под охрану 6 групп редких для Андомского, Кемского, Вепсовского и Мегорского ландшафтов типов урочищ, не охраняемых в существующих КТ (табл. 3). В состав ЭК в качестве ЦПТ предложено ввести массивы хвойно-широколиственного леса (более 90% от общей площади массивов в регионе), старовозрастные хвойные массивы (10% от их общей площади в регионе), 6 аапа-болот (7% от их общей площади в регионе), 1 ценное местообитание птиц, участки 3-х нерестовых рек. ЦПТ включают места обитания 20 редких для региона видов растений (4 вида семейства *Orchidaceae* Juss., 2 – *Isoetaceae* Reichenb., 2 – *Apiaceae* Lindl., 2 – *Poaceae* Barnhart, 2 – *Fabaceae* Lindl. и др.) и 6 редких видов животных (млекопитающее отряда *Rodentia* (*Eliomys quercinus* (L.)), рыбы отрядов *Salmoniformes* (*Thymallus thymallus* (L.), *Salmo trutta* L.), *Scorpaeniformes* (*Cottus gobio* L.), *Cypriniformes* (*Alburnoides bipunctatus* (Bloch)), птица отряда *Falconiformes* (*Haliaeetus albicila* (L.)).

Состав и структура экологического каркаса. Предлагаемый ЭК северо-запада Вологодской области в качестве КТ включает 131 существующую ООПТ (около 15% от площади региона), 21 проектируемую ООПТ (около 10%) и 18 выделенные нами ЦПТ (около 2%) (рис. 3).

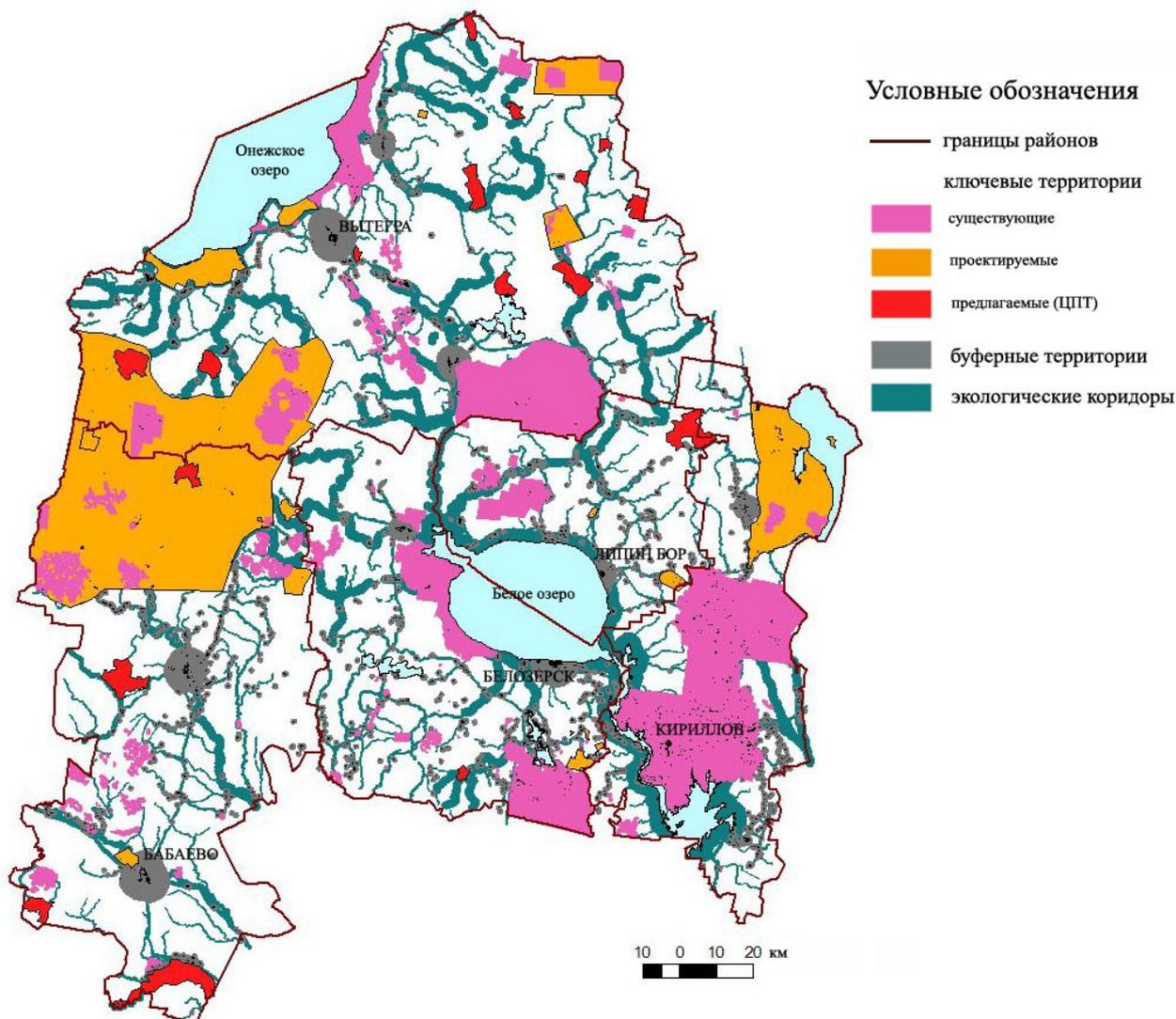


Рис. 3. Схема предлагаемого экологического каркаса северо-запада Вологодской области.

В целом площадь КТ в предлагаемом ЭК увеличится по сравнению с существующей в регионе сетью ОПТ на 12% и составит около 27% площади северо-запада Вологодской области. Увеличится площадь и других элементов ЭК, экологические коридоры будут занимать около 19%, буферные территории – 3,5% площади региона. Общая площадь земель предлагаемого ЭК составит около 50% северо-запада Вологодской области.

Сохранение биоразнообразия в предлагаемом экологическом каркасе. В предлагаемом ЭК будет охраняться более 15% территории всех видов ландшафтов, кроме южнотаежной моренной заболоченной равнины. В пределах этого вида ландшафта сеть КТ будет охватывать около 10% территории. На уровне индивидуальных ландшафтов в предлагаемом ЭК будет охраняться более 15% площади в 12-ти ландшафтах региона (по рис. 1: 1–8, 11–14), более 10% – в 2-х (9, 10).

В составе предлагаемого ЭК доля охраняемых малонарушенных болотных массивов от их общей площади в регионе составит около 37%, доля

охраняемых малонарушенных лесных массивов более 50% (табл. 4). В проектируемой сети КТ значительно увеличится охраняемая площадь всех редких для региона биотопов. Площадь аапа-болот, взятых под охрану, составит 58% от их общей площади в регионе, доля охраняемых старовозрастных хвойных лесов увеличится до 50%, доля охраняемых хвойно-широколиственных лесов составит более 90%. Организация новых КТ позволит взять под охрану 11 редких видов растений (в том числе, имеющих в Вологодской области статус «уязвимые» – *Batrachospermum moniliforme* Roth., *Astragalus arenarius* L., *Crepis praemorsa* (L.) Tausch, *Nuphar pumila* (Timm) DC.). Под охрану будут взяты 13 редких видов животных (среди них 1 вид со статусом «находящиеся под угрозой исчезновения» – *Falco peregrinus* Tunstall, 4 вида «исчезающие, уязвимые» – *Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin), *Aguila chrysaetos* L., *Anser erythropus* (L.), *Aguila clanga* Pallas, которые не охраняются в существующих КТ северо-запада Вологодской области. В составе ЭК будут сохранены около 120 известных мест обитаний редких видов, которые в настоящее время находятся вне КТ. Из 11 ценных орнитологических территорий региона 7 полностью будут охраняться в составе КТ, еще 3 территории будут охраняться частично. В ЭК на 11-ти КТ будут охраняться участки нерестовых рек. В составе новых КТ под охрану будут взяты более 150 стоянок и поселений различных эпох.

Выводы

1. Предложенная методика, основанная на использовании ГИС-технологий, позволяет на региональном и ландшафтном уровне оценить состояние природных комплексов, видового и экосистемного разнообразия исследуемой территории; оценить эффективность существующей сети ОПТ и выявить природные территории, ценные для сохранения биологического разнообразия.

2. Разработанные критерии эффективности сети ОПТ и система ранжированных оценок ценности природных территорий позволяют оценить ландшафтную репрезентативность региональной сети ОПТ и дать количественные оценки важности включения новых территорий в состав экологического каркаса.

3. Территория северо-запада Вологодской области важна для сохранения биологического разнообразия Вологодской области и Северо-Запада Европейской России в целом, несмотря на довольно высокую степень антропогенной преобразованности природных комплексов. Особую ценность

имеют сохранившиеся в регионе малонарушенные болотные массивы, старовозрастные хвойные и хвойно-широколиственные леса.

4. Установлено, что существующая сеть ОПТ северо-запада Вологодской области недостаточно эффективна для сохранения экосистемного, видового и ландшафтного разнообразия региона. На существующих ключевых территориях охраняется менее 50% выявленных мест обитаний редких видов растений, ключевых мест обитаний животных. Охраняемая площадь малонарушенных старовозрастных хвойных и хвойно-широколиственных лесов в регионе меньше рекомендуемого порогового значения 17%. В 60% ландшафтов региона ключевые территории охватывают менее 15% территорий ландшафтов.

5. Предлагаемый ЭК имеет оптимальную структуру для сохранения и поддержания ландшафтного, видового и экосистемного разнообразия северо-запада Вологодской области. На КТ в его составе будут сохранены более 50% площади малонарушенных старовозрастных хвойных и хвойно-широколиственных лесов региона, более 50% мест обитаний редких видов растений, все нерестовые реки и 90% ценных орнитологических территорий. В 85% ландшафтов региона охраняемая площадь составит более 15% от площади каждого ландшафта.

Публикации по теме диссертации

Иванищева Е.А. Экологический каркас Вытегорского района Вологодской области // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. Т. 12 (33). № 1(5). С. 1383-1386.

Иванищева Е.А. Сохранение ландшафтного разнообразия северо-запада Вологодской области на ключевых территориях // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. 2012. Т. 18. № 1. С. 28-31.

Иванищева Е.А., Бобровский М.В. Экологический каркас северо-запада Вологодской области и его оптимизация для сохранения биоразнообразия // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. URL: <http://www.science-education.ru/108-9064> (дата обращения: 07.05.2013).

Иванищева А.А., Иванищева Е.А., Иванищева М.В. База данных по археологическим памятникам, расположенным вдоль трассы Мариинской–Волго-Балтийской водной системы // Успехи современного естествознания. 2011. № 7. С. 24-25.

Иванищева Е.А. Сохранение биоразнообразия в экологической сети Вытегорского района Вологодской области // Актуальные проблемы геоботаники. III Всероссийская школа-конференция. Ч. 1. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. С. 205-208.

Иванищева Е.А. Экологический каркас Вытегорского района Вологодской области // Биоразнообразие, охрана и рациональное использование растительных ресурсов Севера: материалы XI Перфильевских научных чтений, посвященных 125-летию со дня рождения И.А. Перфильева. Ч. 2. Архангельск, 2007. С. 122-125.

Иванищева Е.А. Сохранение ландшафтного разнообразия в сети ООПТ Вытегорского района Вологодской области // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: материалы III Всероссийской научной конференции. Йошкар-Ола – Пушкино: Мар. гос. ун-т, 2008. С. 531-533.

Иванищева Е.А. Экологический каркас Вытегорского района // Вытегра. Краеведческий альманах. Вып. 4. Вологда, 2010. С. 385-398.

Иванищева Е.А. Оптимизация сети охраняемых природных территорий Вытегорского района Вологодской области // Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия на охраняемых и иных территориях: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Уфа: РИЦ БашГУ, 2010. С. 34-37.

Иванищева Е.А. Оптимизация экологического каркаса Вытегорского района Вологодской области // Биология – наука XXI века: 14-я Пущинская международная школа-конференция молодых ученых. Сборник тезисов. Пушкино, 2010. С. 38.

Иванищева М.В., Иванищева Е.А. Дорога тысячелетий: инвентаризация археологических памятников Мариинской–Волго-Балтийской водной системы с использованием ГИС-технологий // Мариинская водная система: природный, культурологический, экономический и социально-экологический потенциал развития (к 200-летию открытия). Вологда, 2010. С. 43-55.

Иванищева Е.А. Ландшафтная репрезентативность сети ключевых территорий Северо-Запада Вологодской области // Биология – наука XXI века: 16-ая Пущинская международная школа-конференция молодых ученых. Сборник тезисов. Пушкино, 2012. С. 361.