

На правах рукописи

Пригоряну Олег Михайлович

**БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ
ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

25.00.23 - физическая география и биогеография,
география почв и геохимия ландшафтов

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Москва-2004



Работа выполнена на кафедре биогеографии географического факультета Московского государственного университета им М В Ломоносова и кафедре ботаники факультета естественных наук Орловского государственного университета

Научный руководитель	доктор географических наук, профессор Огуреева Галина Николаевна
Официальные оппоненты	доктор географических наук, профессор Горшков Сергей Павлович кандидат биологических наук, Благовидов Алексей Константинович
Ведущая организация	Воронежский государственный университет, факультет географии и геоэкологии

Защита состоится 3 марта 2005 г в 17⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д-501 001 13 при Московском государственном университете им М В Ломоносова по адресу 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, МГУ им М В Ломоносова, географический факультет, 18 этаж, аудитория 1807

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке географического факультета МГУ им М В Ломоносова на 21 этаже

Автореферат разослан 19 января 2005 г

Ученый секретарь
диссертационного совета

 Горбунова И А

Общая характеристика работы

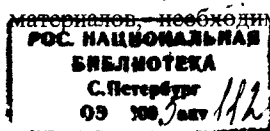
Актуальность темы. «Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» (1995) в качестве одного из важнейших направлений развития страны включает сохранение биоразнообразия. На основе этого и других документов, а также ряда законодательных актов в 2001 г. разработана и принята Национальная стратегия сохранения биоразнообразия России.

Для сохранения биоразнообразия следует поддерживать определенную стабильность экологических условий, необходимых для нормального функционирования экосистем и существования популяций видов. Такие условия могут быть сохранены путем резервирования природных территорий достаточно больших по площади, чтобы включать в себя целые экосистемы. Но в действительности экономическое развитие регионов, многочисленные виды воздействия человека на природные экосистемы в большинстве случаев сильно ограничивают такие возможности. Поэтому одна из важнейших экологических проблем – найти такую схему взаимодействия природы и человека, при которой природные экосистемы смогут функционировать на территориях, используемых человеком. В настоящее время решаются задачи разработки методологии, подбора критериев, методов по сохранению биоразнообразия и улучшению экологической обстановки в регионах.

Решению проблем сохранения биологического разнообразия на региональном и национальном уровнях наилучшим образом способствует создание экологических сетей. «Экологическая сеть» – совокупность территорий, которая обеспечивает поддержание биологического разнообразия как важнейшего элемента природного наследия и фактора экологической стабильности в регионе (Предпосылки и перспективы формирования экологической сети Северной Евразии, 1998). Создание экологических сетей является дальнейшим развитием прогрессивных идей и наработок, заложенных при создании территориальных комплексных схем охраны природы (ТЕРКСОП). Основой единой экологической сети России должны стать проработанные и законодательно закреплённые экологические сети субъектов Федерации (областные, краевые и республиканские).

Возможность совместить сохранение биоразнообразия и хозяйственное использование территорий с помощью экологических сетей стимулирует их развитие на региональном и национальном уровнях во многих странах мира. В рамках Панъевропейской стратегии сохранения биологического и ландшафтного разнообразия впервые разработана модель экологической сети в масштабах всего субконтинента (Беннет, 2000).

Цель диссертационной работы – разработка схемы экологической сети Орловской области (на основе ГИС-технологий), успешное внедрение которой обеспечит устойчивое развитие уникальных биогеографических комплексов региона. ГИС «Экологическая сеть Орловской области» необходима для информационного обеспечения мониторинга состояния особо охраняемых природных территорий, оценки состояния экосистем, входящих в экологическую сеть области и региона, получения ~~материалов – необходимых~~ для принятия



решений в сфере природопользования и охраны природы. Для реализации этой цели были поставлены следующие **задачи**:

1 Проанализировать имеющийся картографический материал (м 1: 200 000), характеризующий природные комплексы Орловской области для инвентаризации природных экосистем и объективного представления об их состоянии на основе картографической базы данных в среде ГИС (оболочка MAP-INFO).

2 Провести анализ состояния современной системы ООПТ области, их видового и ландшафтного разнообразия

3 Выявить наиболее ценные в природоохранном отношении биогеографические комплексы области (на видовом и экосистемном уровнях) по литературным, картографическим данным и натурным исследованиям.

4 Разработать схему экологической сети Орловской области на основе сопряженного картографического анализа оригинальных тематических слоев в среде ГИС – как эффективную систему охраняемых природных территорий, природных и искусственно созданных экосистем, обеспечивающую сохранение природного потенциала области в условиях интенсивного хозяйственного использования территории.

Материал. Для выполнения задач работы были обработаны следующие картографические материалы для территории Орловской области: геологическая карта, карта четвертичных отложений, почвенная карта, карты землеустройства, карты лесоустройства. Базовой картой для работы была избрана топографическая основа (Госгисцентр...), включающая 22 тематических слоя (рельеф, гидрография, населенные пункты, дороги и т.д.). Все перечисленные картографические материалы объединены в единой геоинформационной системе на основе оболочки MAP-INFO (рис. 1).

Схема организации картографической базы данных «Экологическая сеть Орловской области»

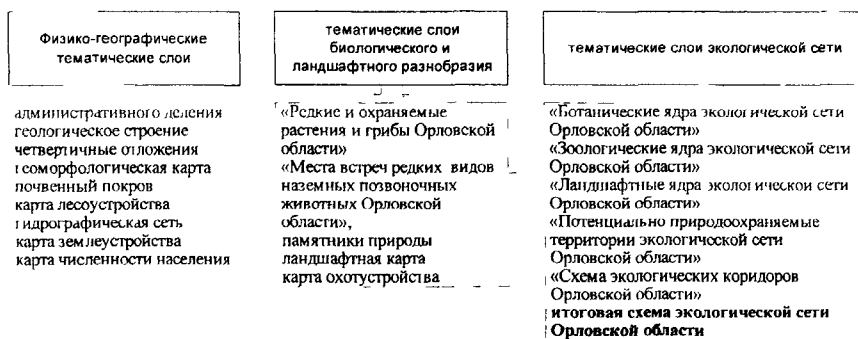


Рис 1 Схема организации ГИС «Экологическая сеть Орловской области»

Были созданы оригинальные геоинформационные слои для территории области. «Геоморфологическая карта», «Редкие и охраняемые виды растений и грибов», «Памятники природы», «Ботанические ядра экологической сети»,

«Места встреч редких видов наземных позвоночных животных», «Зоологические ядра экологической сети», «Ландшафтные ядра экологической сети», «Карта перспективных в природоохранном отношении территорий (ППТ)», «Карта экологических коридоров», «Карта экологической сети Орловской области»

Выделение ботанических, зоологических, ландшафтных ядер сети выполнено совместно со специалистами «Центра - Ковыль»: Л.Л. Киселевой, к.б.н. (ботаническая часть), Н. В. Вышегородских (зоологическая часть), А. В. Черновым, к.г.н., Н. В. Тимошенко, к.г.н., В.Р. Хрисановым, к.г.н. (ландшафтная часть). Работы выполнялись при поддержке Всемирного Фонда Дикой Природы (WWF) по гранту: RU 0068.01 «Создание экологической сети»

Методы исследований. Основными методами, использованными при разработке схемы экологической сети Орловской области, явились: системный, аналитический, сопряжено-картографический методы анализа природных компонентов ландшафтов, историко-географический и сравнительно-географический – при оценке биологического разнообразия, ландшафтный и биогеографический подходы к обоснованию экологической сети на основе имеющихся материалов и натурных исследований.

Были просмотрены литературные и картографические источники: о флоре, фауне, растительности Орловской области за последние 100 лет (работы С.И. Огнева, 1908, В.И. Хитрово, 1925; Горбачева, 1925, А.И. Куренцова, 1929, 1969, 1973 и др.). Эти данные были использованы при создании картографических слоев «Редкие и охраняемые виды растений и животных Орловской области».

Нагурные исследования флоры и фауны Орловской области проводились в течение полевых сезонов 1996-2003 гг., при этом обследованы 20 из 24 районов области. Были использованы методы маршрутных наблюдений и стандартные методы геоботанических описаний на ключевых участках при исследовании флоры и растительности (Полевая геоботаника, 1964). При полевых зоогеографических исследованиях использовались методы регистрации видов фауны и сообществ животных, отлов птиц паутинными сетями и определение животных по следам их жизнедеятельности.

Сопряжено-картографический метод исследования включил в себя анализ имеющихся картографических материалов по Орловской области (в том числе архивных: Полугенеральный план Орловской губернии Дмитровского уезда, 1867, Карта Верховьев р Оки, I и II, 1910-1912), а также созданных тематических слоев ГИС в среде MAP-INFO.

Научная новизна. Впервые проведен комплексный биогеографический и эколого-географический анализ территории Орловской области, разработан алгоритм выделения и классификации экологических ядер в связи с ландшафтной структурой территории, на основе сопряженного картографического анализа с использованием ГИС - технологий выявлены зоны сгущения тематических ядер экосети, выявлена система зеленых коридоров и разработана итоговая схема экологической сети Орловской области.

Практическая значимость работы. Результаты исследования могут быть использованы для решения широкого круга задач, связанных с практикой охраны природы и формирования региональных экологических сетей (системы ООПТ)

староосвоенных регионов Европейской части РФ. Схема экологической сети Орловской области закреплена законодательно в принятом областным Советом народных депутатов законе от 31 мая 2002 г. «*О системе охраняемых природных территорий Орловской области*». Результаты работы используются в образовательном процессе Орловского государственного университета, где читаются курсы «Биоразнообразие и охрана природы Орловской области», «Геоинформационные системы».

Апробация работы. Основные результаты работы представлены в научных публикациях и обсуждены на научных семинарах факультета естественных наук Орловского государственного университета (1997-2004); на научных конференциях: «Флора и растительность Средней России» (Орел, 1997), «Человек и географическая среда» (Орел, 2001), «Флора и растительность Центрального Черноземья» (Курск, 2002); на научно-практических семинарах для НГО бассейна Днепра «Использование ГИС-технологий в природоохранных целях» (Орел, 2002).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из Введения, восьми глав, Заключения, Библиографии, включающей 149 наименований, из них 15 на иностранном языке, и пяти Приложений. Работа изложена на 205 стр. машинописного текста, содержит 11 таблиц, 23 фотографии, 48 рисунков, в том числе 47 карт.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.

Глава 1. Принципы формирования и структура экологической сети

Экологический каркас территории (понятие тождественное экологической сети) — это совокупность ее экосистем с индивидуальным режимом природопользования для каждого участка, образующих пространственно организованную инфраструктуру, которая поддерживает экологическую стабильность территории, предотвращая потерю биоразнообразия и деградацию ландшафтов (Елизаров, 1998).

В Европе экологическим сетям (ЭС) посвящена программа «Natura 2000 European Ecological Networks (network of protected and conserved areas)» – «Природа 2000 – Европейские экологические сети (система охраняемых и заповедных территорий)», выполняемая по линии Европейского союза.

Опыт создания экологических сетей в России на региональном и национальном уровнях освещен в многочисленных публикациях (Панъевропейская стратегия..., 1997; Информационные материалы по экологическим сетям, 1998, Предпосылки и перспективы формирования экологической сети Северной Евразии, 1998; Материалы совещания по созданию экологической сети, 1999; Перспективы развития экологической сети..., 1999; Как устроена экологическая сеть, 2001; Основные элементы экологической сети, 2002; Концепция экосети трансграничной области бассейна Днепра, 2003 и др.).

Для территории Центральной части Европейской России в 1999 г. была разработана схема экологической сети, включающая несколько заповедных ядер (Перспективы развития экологической сети..., 1999). Ядрами трансграничной экологической сети выступают: государственный природный заповедник «Брянский лес», в Калужской области – государственный природный заповедник «Калужские Засеки» и национальный парк «Угра», в Орловской области – национальный парк «Орловское полесье» с российской стороны и Деснянско-Старогутский национальный парк со стороны Украины (рис. 2).

Территория Орловской области расположена в трех природных зонах: Восточноевропейской хвойно-широколиственной подзоне лесной зоны, Восточноевропейской широколиственнолесной и Восточноевропейской лесостепной (подзона северных луговых степей) (Огуреева и др, 1999). На долю лесов приходится не более 9% территории. Степные участки сохранились, главным образом по берегам балок, оврагов, крутых берегов рек.

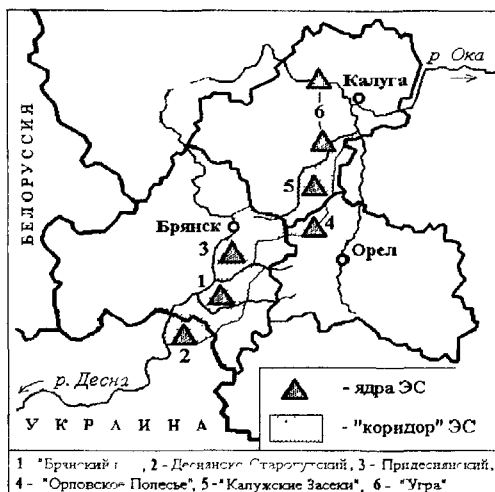


Рис. 2. Просктируемая трансграничная экологическая сеть.

При разработке экологической сети Орловской области мы руководствовались тремя основными принципами природоохранной деятельности:

- необходимо сохранять разнообразие типов местообитаний, максимально больших по площади и по количеству, наиболее полно отражающих зональные особенности и ландшафтную структуру территории;

- там, где местообитания можно сохранить только как набор нескольких, меньших по размеру территорий, участки должны располагаться максимально близко друг к другу и быть пространственно связанными, для того чтобы обеспечить необходимое расселение, миграцию видов и генетический обмен между отдельными популяциями;

- качество среды внутри охраняемых участков должно быть защищено от неблагоприятных внешних воздействий.

Эти принципы были положены в основу **практической модели сохранения биоразнообразия - экологической сети Орловской области**. В таком виде экологическая сеть состоит из двух главных компонентов:

- «ядра» (или узлы) как ключевые территории с сохранившимися экологическими условиями для существования наиболее ценных природных экосистем, местобитаний отдельных популяций редких видов или совокупности популяций видов;

- «коридоры» или переходные зоны, соединяющие «ядра», по которым виды могут расселяться и обмениваться генетическим материалом на межпопуляционном уровне.

Ядра экологической сети по определению, должны отличаться максимально высоким биологическим и ландшафтным разнообразием. Исходя из этого, выделение ядер проводилось по трем основным составляющим ботаническому, зоологическому и ландшафтному разнообразию. Для выделения ботанических и зоологических ядер были составлены карты распространения редких видов растений и животных на территории области. Как правило, большинство зоологических и ботанических ядер приурочены к сохранившимся лесным массивам, основу которых составляют широколиственные породы. Гораздо реже, ядра удавалось выделить на сохранившихся степных участках, что связано с очень большой долей распаханых земель. При выделении ландшафтных ядер принималось во внимание максимальное экотопическое (геоморфологическое) разнообразие территории.

Коридоры или переходные зоны, соединяющие ядра, выделялись исходя из следующих предпосылок: оптимальные пути перемещения биоты на территории Орловской области (притом, что распаханно более 80% территории) связаны с речными долинами и овражно-балочной системой.

Глава 2. Особо охраняемые природные территории Орловской области

2.1 Существовавшая система особо охраняемых природных территорий.

В состав ядер экологической сети в первую очередь должны входить особо охраняемые природные территории, так как важнейшей из функций ООПТ является поддержание экологического баланса, в том числе сохранение (или восстановление) природной среды, природных ландшафтов и их компонентов, биологического разнообразия (Реймерс, Штильмарк, 1978; MacNeely, 1988; Чернов, 1991, de Klemm, Shine, 1993; IUCN, 1994).

Список особо охраняемых природных объектов области насчитывает 159 единиц общей площадью 106103 га (Вышегородских, 2003) (табл 1)

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) Орловской области

Наименование ООПТ	Количество	Площадь, га
Национальный парк «Орловское Полесье»	1	84 583
Охранная зона государственного заповедника «Калужские засеки»	1	3725
Природный парк "Парышкинский природный парк"	1	5120
Дендрологический парк ВНИИСПК	1	7
Памятники природы областного значения	131	12 668

Памятники природы Орловской области относятся к 8-ми категориям (Пригоряну, Преображенский, Солнцев и др., 2002): лесные, садово-парковые, ботанические, дендрологические, зоологические, гидрологические, ландшафтные и геолого-ботанические (рис. 3)

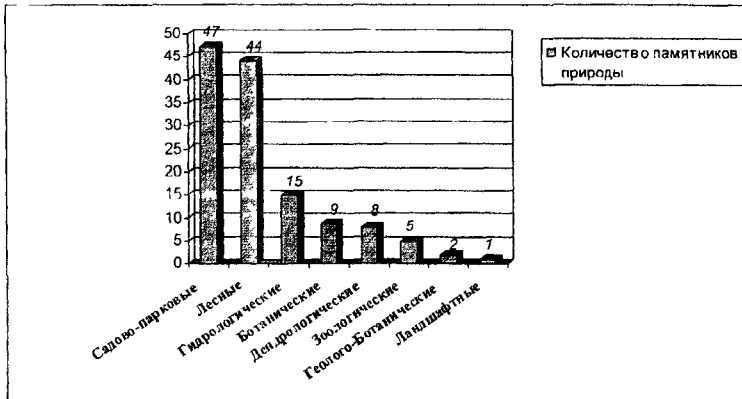


Рис 3 Количественное распределение памятников природы Орловской области по 8-и категориям.

2.2 Тематический слой ГИС «Памятники природы Орловской области».

Для того чтобы проанализировать расположение памятников природы на территории Орловской области и возможность их включения в экологическую сеть, был создан оригинальный слой ГИС MAP-INFO «Памятники природы Орловской области». Он состоит из таблицы с атрибутивной информацией и картографического слоя местонахождений памятников природы на территории Орловской области (рис. 4).

В ряде паспортов памятников природы информация о биологическом разнообразии очень скудная, иногда с ошибками. Поэтому необходима верификация большинства памятников природы для получения оценки современного состояния их флоры, растительности и животного населения.

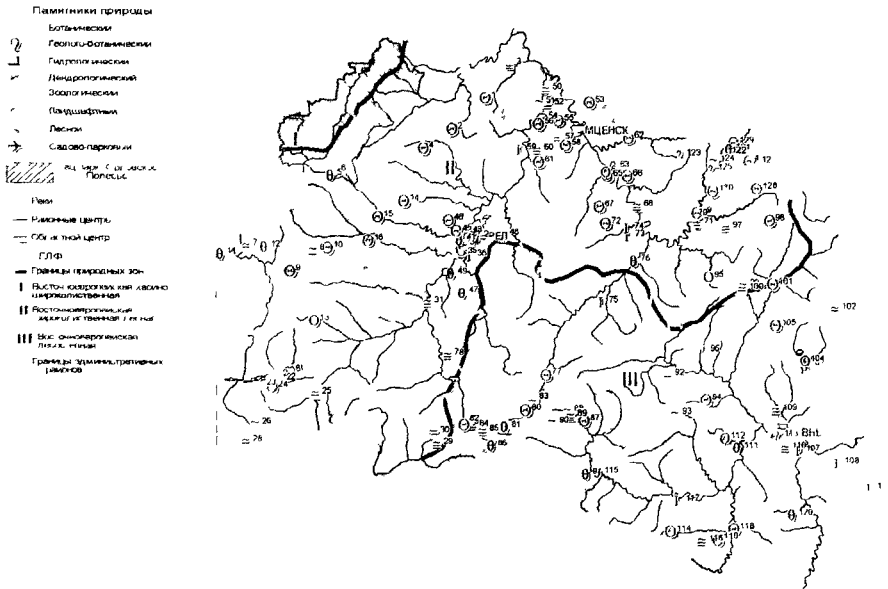


Рис 4 Памятники природы Орловской области.

2.3. Особо охраняемые природные территории, включенные в экологическую сеть Орловской области.

В состав экологической сети Орловской области включены следующие ООПТ.

- национальный парк «Орловское Полесье»;
- Нарышкинский природный парк;
- 105 памятников природы (в составе ядер областного и районного значения, а также экологических коридоров).

Из 131 памятника природы в состав экологической сети Орловской области не вошли 26 (21 – садово-парковых, 4 – дендрологических и 1 гидрологический). Эти памятники природы, находящиеся на территории 1 Орла и районных центров, окруженные со всех сторон постройками, садово-огородными участками и т.п., не имеют непосредственного контакта с естественной растительностью. Анализ распределения памятников природы по категориям показал, что основное их количество отражает примечательные объекты с точки зрения социума, и катастрофически мало памятников природы естественных зональных типов растительных сообществ – луго-ово-степных и широколиственныхлесных.

Четыре района Орловской области (Урицкий, Должанский, Знаменский и Хотынецкий) вообще не имеют памятников природы, потенциально интересных для включения в экологическую сеть. А такие районы, как Болховский, Сосковский, Троснянский, Верховский, Покровский и Колпнянский имеют незначительное количество (1-2) памятников природы, что не может в достаточной степени отразить разнообразие биоты этих районов. Большая часть рассмотренных памятников природы сильно разобщены между собой, особенно в юго-восточной части области. Лишь небольшая часть лесных памятников природы (в основном, Дмитровского и Мценского районов) входят в состав единых лесных массивов.

Глава 3. Размещение ботанических данных в среде ГИС: основные проблемы, варианты анализа, получение результатов

3.1 Тематический слой ГИС «Редкие и охраняемые виды растений и грибов Орловской области».

Для правильной организации охраны природы на территории области были выявлены наиболее сохранившиеся участки естественной растительности с различной концентрацией редких видов растений. Те из растительных участков, где зарегистрирована наиболее высокая насыщенность редкими видами, были выделены как *ботанические ядра*

Современная флора сосудистых растений Орловской области насчитывает около 1160 видов, относящихся к 416 родам и 105 семействам. В настоящее время 400 видов флоры области являются редкими. Из них 160 видов внесены в «Список редких растений Орловской области, нуждающихся в охране», указаны среди «Редких животных и растений Орловской области» (Радыгина, Киселева, Пригоряну, 1996) и включены в Базы данных Орловского управления природных ресурсов по редким и охраняемым растениям области (Радыгина, Грабилина и др., 1996). В Красную книгу РСФСР (1988) входят 10 видов высших сосудистых растений и 5 видов грибов области.

Собственные полевые исследования флоры и растительности проводились на территории области в течение 1996-2003 гг. Выявлено 92 новых местонахождения редких и охраняемых растений области, а также впервые для области обнаружены два новых вида - плаун топяной (*Lycopodium inundatum L.*) и козлятник восточный (*Galega orientalis Lam.*) (Киселева, Пригоряну, 2003).

При постановке в геоинформационной системе точек местонахождений редких видов различной экологической приуроченности мы пользовались приоритетными географическими слоями ГИС, составленными по топографической основе (слой лесов, гидрографической сети, болот и акваторий). Исходная основа для всех видов включала слой городов, населенных пунктов, а также железнодорожных станций, так как на большинстве гербарных этикеток, в научных публикациях приводятся, как правило, ближайшие к конкретным местонахождениям видов населенные пункты.

Созданный тематический слой включает 1748 местонахождений 405 редких и охраняемых видов (400 видов сосудистых растений и 5 видов грибов). Анализ

встречаемости редких и охраняемых видов на территории области показал (Киселева, Пригоряну, Парахина 2001), что наиболее исследованными в этом отношении являются Орловский, Знаменский, Хотынецкий, Шаблыкинский и Ливенский районы, которые наиболее интересны в ботанико-географическом плане. Например, на территории Знаменского и Хотынецкого районов, расположенных в подзоне хвойно-широколиственных лесов, находится национальный парк «Орловское Полесье», в лесах которого характерно сочетание как бореальных, так и неморальных видов редких и охраняемых растений (*Juniperus communis* L, *Linnaea borealis* L, *Goodyera repens* (L) R Br, *Anemone nemorosa* L и др.).

Тематический слой «Редкие и охраняемые виды растений и грибов Орловской области» является основой для мониторинга наиболее уязвимой части флоры области. С появлением новых находок редких и охраняемых растений база данных может пополняться, а оперативные карты покажут трансграничную динамику видов.

3.2 Тематический слой ГИС «Ботанические ядра экологической сети Орловской области».

Этот картографический слой создан в результате анализа совмещенных в среде ГИС 2-х оригинальных слоев – «Редкие и охраняемые виды растений и грибов Орловской области» и «Памятники природы Орловской области», а также трех тематических слоев: геоморфологический слой – для корректного отображения границ местообитаний, слой лесов (разграничение лесных и безлесных территорий) и слой рек и акваторий области.

Карта ботанических ядер Орловской области показывает пространственные особенности распространения наиболее сохранившихся участков естественной растительности с высокой концентрацией редких видов растений (Киселева, Пригоряну, 2002) (рис. 5).

При выделении ботанических ядер рассматривались 3 основных варианта:

1 Ботаническое ядро выделялось на основе концентрации местонахождений редких и охраняемых видов растений и наличия памятника природы;

2 Ботаническое ядро выделялось только на основе имеющегося памятника природы, в большинстве случаев с сохранившимися массивами лесов, при этом памятники природы, расположенные в одном лесном массиве, объединялись в одно ботаническое ядро. В состав ботанических ядер вошли 76 из 131 памятника природы, т.е. 58%.

3. Ботаническое ядро выделялось только на основе концентрации местонахождений редких видов растений, при этом границы ботанических ядер устанавливались либо по границам лесных массивов, либо по границам ландшафтных выделов.

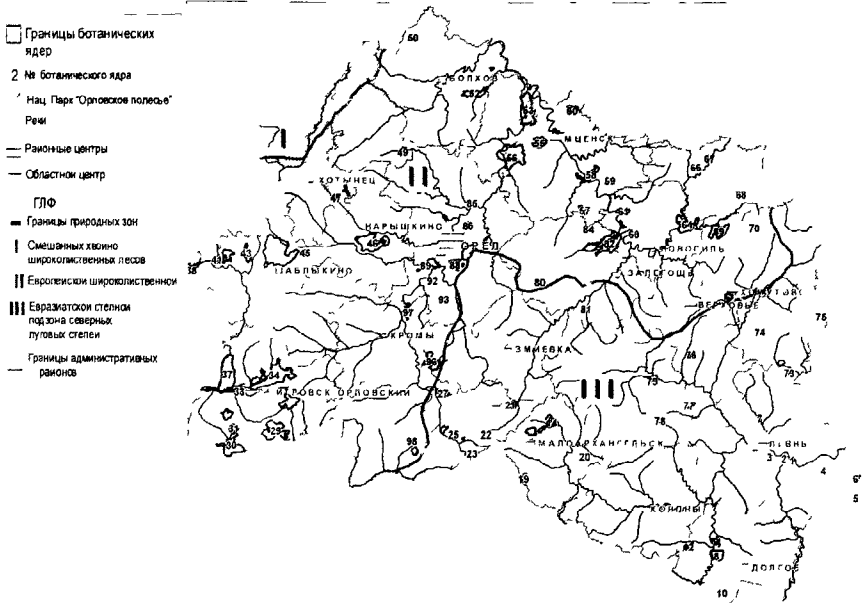


Рис. 5. Ботанические ядра экологической сети Орловской области.

Не все участки с концентрацией редких видов были включены в состав ботанических ядер. Например, распаханые водораздельные лугово-степные участки, для которых есть литературные или гербарные указания на нахождение редких видов, ранее здесь существовавших, но в настоящее время отсутствующих. Такие участки интересны с точки зрения оценки экологического потенциала территории при планировании восстановления или реконструкции лугово-степной растительности Или другой, часто повторяющийся случай – концентрация как редких сорно-рудеральных видов, так и видов естественных растительных сообществ на территориях в непосредственной близости от городов и населенных пунктов области.

Среди выделенных 101 ботанических ядер ведущая роль принадлежит ядрам, выделенным на основе видов естественной флоры в составе растительных сообществ зональных типов (91%): лесного (63%), лесостепного (18%) и лугово-степного (10%); небольшая часть ботанических ядер (9%) включает интразональные типы растительности - водно-болотную (6%) и пойменно-луговую (3%).

При определении природоохранного статуса ботанического ядра (федеральное, областное, районное) принимались во внимание: а) занимаемая площадь; б) видовое разнообразие флоры редких растений (в том числе участие краснокнижных видов); в) фитоценотическая значимость ядра (так, например, все участки старовозрастных дубрав вошли в состав лесных или лесостепных ядер областного значения). Согласно этим критериям из 101 выделенных ботанических

ядра Национальный парк «Орловское Полесье» имеет федеральное, 17 ядер (8 лесных, 5 лесостепных, 2 лугово-степных и 2 водно-болотных) – областное и 83 районное значение.

Глава 4. Размещение зоологических данных в среде ГИС: основные проблемы, варианты анализа, получение результатов

4.1 Тематический слой ГИС «Места встреч редких видов наземных позвоночных животных Орловской области».

Наиболее сохранившиеся участки естественных экосистем с высокой концентрацией редких видов животных определялись как *зоологические ядра*. Для анализа были отобраны редкие виды животных, присутствующие на рассматриваемой территории и представляющие особый интерес с точки зрения охраны природы. В список редких и охраняемых видов фауны Орловской области, были отобраны:

1 Виды, внесенные в Красную книгу РФ или в приложение 2 к Красной книге РФ «Перечень объектов животного мира, нуждающихся в особом внимании», которые обитают на территории области постоянно или встречаются на гнездовании или зимовках, а так же регулярно встречаются на пролете. Виды, нахождение которых на территории области носит случайный характер, в списки не вносились.

2 Первоочередное внимание уделялось видам, характерным для природного комплекса лесостепи, в котором расположена основная часть территории области, т.е. видам характерным для широколиственных лесов и северной луговой степи, численность которых на территории области невысока и продолжает снижаться.

3 Виды, характерные для хвойно-широколиственных лесов, небольшой участок которых занимает северо-западную территорию области (оседлые или гнездящиеся виды).

4 Виды, которые не являются редкими, но являются индикаторными для определенного вида сообщества и его природной целостности.

5. Естественные редкие виды в силу особенностей их биологии

Основанием для включения вида в список редких послужил и целый ряд нормативных документов, принятых в разное время и действующих на территории Орловской области. Были использованы данные по встречаемости и распространению видов из опубликованных работ (Радыгина, Грабилина, 1994; Радыгина, Грабилина, Приорьяну и др., 1996) и База данных Орловского управления природных ресурсов.

В результате проделанной работы геоинформационная система включает карты распространения 113 редких видов наземных позвоночных животных Орловской области. Каждому местонахождению (435 точек) соответствует информационная строка в атрибутивной таблице. В ходе ежегодных полевых исследований база данных уточняется и дополняется поступающими сведениями о местах нахождения редких видов животных. Таким образом, мы имеем постоянно обновляющуюся систему хранения информации с широкими возможностями пространственно-временного анализа. Планируется включение в базу данных

информации по некоторым индикаторным группам беспозвоночных животных, насекомым и рыбам

4.2 Тематический слой ГИС «Зоологические ядра экологической сети Орловской области».

Имея информацию о распространении на территории области редких видов животных и мест их концентрации, а так же о наличии памятников природы, на основе картографического анализа, мы смогли выделить особо ценные природные территории с точки зрения зоологического разнообразия – *зоологические ядра*

Методика выделения зоологических ядер Орловской области основывалась на анализе совмещенных в Map-Info 4-х картографических слоев.

- геоморфологический слой привлекался для корректного отображения границ местообитаний;

- слой лесов – для выделения лесных и безлесных территорий;

- слой существующих ООПТ – памятников природы;

- слой мест встреч редких наземных позвоночных животных – для определения мест их наибольшего разнообразия.

В результате проведенного анализа нами было выбрано 3 основных варианта выделения зоологических ядер:

1 Зоологическое ядро выделялось на основе, как наличия на территории памятника природы, так и сгущения мест встреч редких видов.

2 Зоологическое ядро выделялось только на основе присутствия на территории одного или нескольких близко расположенных (в одном лесном массиве) памятников природы, главным образом, лесного или зоологического профиля. Причиной отсутствия данных о местах находок редких видов животных является недостаток или полное отсутствие информации об этом в паспорте памятника природы, или каких либо иных доступных источниках. Но даже при отсутствии информации о редких видах это ядро выделялось как потенциально возможное и перспективное для их обитания.

В результате в состав зоологических ядер вошли 34 из 131 памятника природы Орловской области: 5 зоологических (3,8 %), 24 лесных (18,5 %), 3 ботанических (2,3 %), 1 гидрологический и 1 садово-парковый.

3 Зоологическое ядро выделялось только на основе сгущения мест встреч редких видов животных

Важным условием выделения зоологического ядра было определение возможности сохранения или восстановления местообитания путем проведения каких либо восстановительных мероприятий, уменьшения антропогенной нагрузки или полного выведения этой территории из хозяйственной деятельности. Не все участки сгущения мест нахождения редких видов были включены в зоологические ядра. Это касается, в первую очередь, территорий, расположенных в непосредственной близости от крупных населенных пунктов, и невозможности их исключения из хозяйственной деятельности. Также при выделении зоологических ядер учитывалось видовое разнообразие фауны редких видов, уязвимость и категория редкости видов, степень нарушенности местообитания, ландшафтное

разнообразие. В результате анализа совмещенных слоев в среде ГИС было выделено 44 зоологических ядра экологической сети Орловской области (рис. 6).

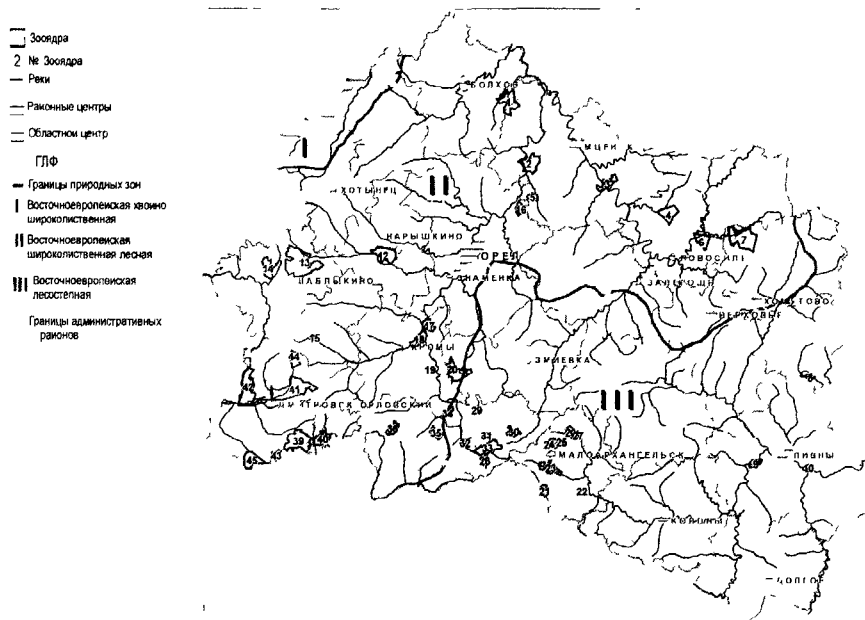


Рис. 6. Зоологические ядра экологической сети Орловской области.

Глава 5. Выделение ландшафтных ядер экологической сети Орловской области

Выявление функциональных элементов экологической сети — ландшафтных ядер проводилось по результатам натуральных исследований ключевых территорий и осуществлялось с помощью совместного анализа топографических, геологических, геоморфологических, почвенных, ландшафтных и дорожных карт (Пригоряну, Чернов, Тимошенко, 2002). В свою очередь, ландшафтные карты составлялись на базе натуральных геоморфологических и ландшафтных исследований ключевых участков. Иногда границы геоморфологических выделов и ландшафтов могут совпадать; как правило, это характерно для долинно-балочных ландшафтов, так как там существует жесткая привязка видов ландшафтов к формам рельефа, которые в свою очередь отличаются разнообразием. На водоразделах более типична иная картина — в пределах одного типа рельефа могут существовать ландшафты

нескольких видов, различающихся по почвам и растительности, в первую очередь наличием распаханых земель или лесов.

Для того чтобы обеспечить реальное функционирование экологической сети, аналогично ботаническим и зоологическим, ландшафтные ядра сети по своему значению были разделены на три категории: федерального, областного и районного уровня. Ландшафтные ядра федерального подчинения должны иметь статус заповедника или национального парка. Ядра областного значения выделялись в соответствии с физико-географическим районированием территории так, чтобы каждый физико-географический район имел свою охранную территорию, а сеть ландшафтных ядер была бы репрезентативной. В целях обеспечения более или менее равномерного покрытия территории области природоохранными мероприятиями ландшафтные ядра районного значения выделялись практически в каждом административном районе области

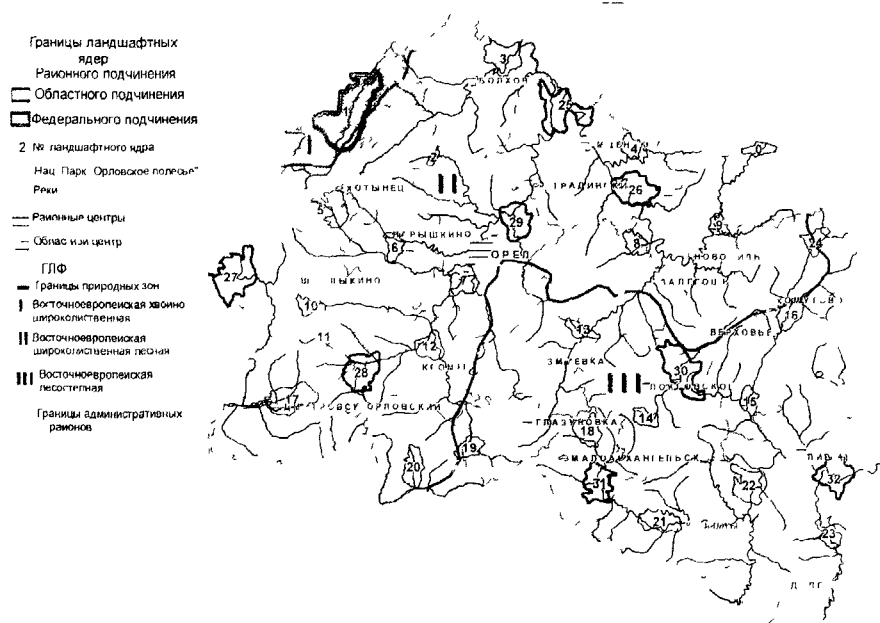


Рис 7. Карта ландшафтных ядер Орловской области

Таким образом, карта ландшафтных ядер экосети Орловской области (рис.7) состоит из 33 ландшафтных ядер, из которых 24 имеют районное значение, 9 областное (по числу физико-географических районов области) и одно ядро имеет федеральное подчинение – это единственный национальный парк на территории области «Орловское Полесье», отличающийся уникальным разнообразием лесных биоценозов на моренно-водноледниковых равнинах и в широкопойменных долинах р Вытебети и ее притоков.

Глава 6. Выделение коридоров экологической сети Орловской области

Экологические ядра не должны быть замкнутыми; в противном случае будет идти процесс обеднения их генофонда и биоты. Поэтому обязательным условием сохранения биоразнообразия является выделение *экологических коридоров*, по которым могла бы проходить свободная миграция видов животных и растений (перемещение животных, перенос диаспор растений с промежуточным укоренением и пр.).

Экологические коридоры должны представлять собой полосы определенной ширины (не менее 50-70 метров), внутри которых существовали бы условия для биоты, приближенные к естественным для той зоны, где они проходят. Оптимальными путями для перемещения биоты могут служить речные долины и овражно-балочная система, а конкретно – водоохранные зоны, прибрежные защитные полосы лесов и кустарников, пастбища высоких пойм и низких надпойменных террас. Во-первых, русла рек в любом случае обеспечивают перенос материала, в том числе и биогенного, вдоль русла реки, вниз по течению. Во-вторых, речные долины отличаются максимальным разнообразием ландшафтов. В-третьих, ландшафты речных долин в Орловской области в наименьшей степени затронуты антропогенными изменениями типа распахивания; здесь, как нигде, сохранились естественные пойменные угодья, остепненные или наоборот увлажненные склоны с минимальной пастбищной дигрессией, и т.д. Кроме того, территория области покрыта густой разветвленной речной сетью. Нельзя не отметить и другую важную экологическую функцию коридоров – их громадное противозерозное значение.

Вместе с тем, коридоры, проложенные только по речным долинам и овражно-балочным системам, не могут обеспечивать связь между ядрами, находящимися в разных речных бассейнах, что разрывает единую экологическую сеть на ряд мелких внутриводораздельных сеток. К тому же, речные долины издавна являлись наиболее удобными местами для поселений, которые со временем превратились в крупные населенные центры. Понятно, что селитебные участки речных долин полностью исключаются как возможные пути для миграции естественных видов биоты. Поэтому оказалось необходимым на водораздельных поверхностях выделить экологические коридоры, связывающие речные долины. В этих случаях в качестве экологических коридоров наиболее целесообразно использовать лесополосы, отвечающие определенным требованиям: полоса должна иметь достаточную ширину и густоту насаждения, быть неразрывной и концами своими либо переходить в смежные полосы, в лесные массивы, либо иметь выход на территорию экологического ядра. Системы таких лесополос, пересекающих водоразделы или следующих по ним в обход населенных пунктов, вполне могут служить экологическими коридорами. На водоразделах, где отсутствуют лесополосы, а разрывы между эрозионными формами рельефа значительны,

предлагается создание системы плакорных зеленых коридоров, которые помимо биостационарной функции будут иметь также неоценимое противоэрозионное значение.

В итоге планируемая достаточно густая сеть экологических коридоров для территории области при ее полной реализации обеспечит с одной стороны свободную миграцию видов животных и растений, а с другой – будет являться основной стабилизирующей силой, предупреждающей деградацию ландшафтов, в первую очередь от ветровой и водной эрозии

Глава 7. Сопряженный картографический анализ территорий Орловской области, перспективных в природоохранном отношении

Б.Б. Родоман (1974), развивая идеи немецкого географа Вальтера Крисгеллера (Christaller, 1966), на основе оригинальных разработок (в основном в Московском регионе) сформулировал представление о «поляризованном ландшафте». Он рассматривает его как универсальный механизм пространственной сегрегации урбанизированных и охраняемых природных территорий, создаваемой с целью совершенствования территориальной структуры и сохранения природного каркаса староосвоенных районов (Родоман, 1988). Между естественным и искусственным «полосами» географической среды могут разместиться основные функциональные зоны: природные заповедники (резерваты), загородные природные парки, территории сельского хозяйства средней и высокой интенсивности, постоянные городские поселения людей, предприятия обрабатывающей промышленности (без вредных выбросов), центральный деловой район (Родоман, 2002).

Характерной особенностью распределения населения на территории Орловской области является высокий удельный вес мелких (до 100 человек) и малых (100 – 200 человек) поселений, в которых проживает 41% жителей области (Атлас Орловской области, 2000). Для оценки распределения зон антропогенной нагрузки на территории области был проведен сопряженно-картографический анализ со следующими тематическими слоями ГИС:

- карта административного деления территории;
- карта размещения населения (населенные пункты разделены на группы по количеству проживающих в них человек);
- карта транспортной сети (автомобильные и железные дороги)
- карта землепользования.

В результате анализа антропогенных характеристик были выделены зоны наименьшей нагрузки на природные экосистемы, представленные в виде самостоятельного электронного слоя. В результате комплексной оценки территории Орловской области методом территориальных сетей были выделены 38 зон, наиболее перспективных с точки зрения создания особо охраняемых природных территорий и сохранения биоразнообразия. Среди них выделены особо перспективные в природоохранном отношении (резерваты природных экосистем) и второстепенные (малозаселенные, малоосвоенные)

территории, которые могут быть отведены под искусственно воссоздаваемые природные объекты.

Глава 8. Итоговая схема экологической сети Орловской области

В результате проведенной работы нами были выделены 4 типа тематических ядер: ботанические, зоологические, ландшафтные, ППТ (перспективные в природоохранном отношении территории). При сопряженном анализе их размещения можно выделить территории, различные по природоохранному значению в пределах экологической сети – *типы комплексных ядер*.

К *первому типу* комплексных экологических ядер сети мы отнесли территории, на которых были выявлены все 4 типа тематических ядер. Самая большая территория принадлежит здесь национальному парку «Орловское Полесье» (ООПТ федерального значения). Второе по площади комплексное экологическое ядро находится в Дмитровском районе на территории лесного массива «Брянское Полесье». Здесь обитает целый ряд редких видов животных и растений. Оно представлено несколькими разрозненными лесными памятниками природы, которые не обеспечивают сохранность всей экологической системы в целом.

Ко *второму типу* комплексных ядер отнесены территории, на которых совпали три типа тематических ядер. Например, экологическое ядро сети в Малоархангельском районе, где совпали ботаническое, зоологическое и ландшафтное ядра, существуют 2 лесных памятника природы – «Каменная пустошь» и «Дубрава».

В ряде случаев (*третий тип*) совпало 2 ядра, которые в одном случае можно отнести к категории биогеографических (ботанико-зоологических), а в другом случае ландшафтных, когда совпали ландшафтные и перспективные в природоохранном отношении территории, выделенные по методике Б.Б. Родомана.

Причиной выделения только одного типа тематического ядра (ботанического, зоологического, ландшафтного или перспективного) является, прежде всего, недостаток информации. Такие ядра требуют проведения дополнительных исследований.

Анализ распределения комплексных экологических ядер по природным зонам территории показал:

- **Восточноевропейская хвойно-широколиственная подзона (I)** в Орловской области занимает менее 45 тыс. га. Здесь расположен самый крупный сохранившийся лесной массив в области целиком входящий в национальный парк «Орловское Полесье», особо охраняемую природную территорию федерального значения. На этой территории (долина реки Вытебети) отмечается и наименьшая плотность численности населения в области.

- **В зоне восточноевропейских широколиственных лесов (II)** выделяются два комплексных экологических ядра.

Первое связано с остатками различных по площади массивов широколиственных лесов в пограничном Дмигровском районе Орловской области, в котором более низкая плотность населения, чем в центральных и юго-восточных районах. Здесь имеются наиболее значительные массивы широколиственных лесов (лесистость района более 23%, по области – в среднем 8%). Население района составляет всего 17 237 человек, из них почти половина проживает в районном центре Дмитровск–Орловский. Транспортная сеть не развита, представлена практически одной асфальтированной дорогой, которая пересекает район с северо-востока на юго-запад. Сельскохозяйственная освоенность территории не высокая. Все это благоприятно сказалось на сохранности биоты района, что отражает сгущение здесь ботанических и зоологических ядер, а также территорий, перспективных в природоохранном отношении. Основанием для выделения ландшафтного ядра в этом районе послужила речная долина реки Неруссы (Днепровский бассейн) с ее многочисленными мелкими притоками. Очевидно, что Дмитровский район имеет значительные ресурсы в формировании полноценной сети особо охраняемых природных территорий различного ранга. В настоящее время в районе насчитывается 11 памятников природы, но лишь один из них – урочище "Клягинский лес" имеет площадь более двух тысяч гектаров. Совокупная площадь остальных 10 памятников природы не превышает 1500 гектаров, что явно не достаточно для сохранения биоразнообразия. В рамках экологической сети целесообразно из разрозненных памятников природы создать на территории района единое крупное ООПТ более высокого ранга – например, государственный комплексный природный заказник, который включал бы не отдельные лесные урочища, а целые лесные массивы и обязательно долины мелких рек (в качестве транзитных территорий).

Второе комплексное экологическое ядро находится в долинах двух крупных рек – р Оки (нас. пункты Кромы, Орел, Отрадинское) и впадающей в нее р. Зуша (нас. пункты Новосиль, Залегощь, Мценск). Долина р. Оки является одним из самых густонаселенных регионов Орловской области. Однако по берегам реки встречаются достаточно крупные лесные массивы (особенно на правобережье), основную роль в сложении которых, играет дуб и липа. Эти леса, в силу различных обстоятельств, наиболее тщательно исследовались учеными еще с начала XX-го века. Выявленный уровень биологического разнообразия и их водоохранное значение уберегли эти леса в годы активного расширения сельскохозяйственных угодий. Кроме того, между этими лесными массивами еще до 60-х гг. XX-го века отмечались участки сохранившихся целинных степей. К сожалению, на сегодняшний день, практически все эти естественные экосистемы утрачены. Тем не менее, и сегодняшний уровень биологического разнообразия долины р. Оки позволяет выделять здесь достаточно многочисленные ботанические и зоологические ядра, часть из которых, перекрываясь, образуют классические биогеографические ядра. Кроме того, места впадения в реку Оку многочисленных притоков характеризуются набором разнообразных экосистем (заливных лугов, песчаных отмелей,

известняковых склонов, пойменных лесов и заболоченных стариц), что позволило выделить здесь ряд ландшафтных ядер.

Данная территория в настоящее время защищена всего несколькими памятниками природы (6 лесных и 2 гидрологических), которые по совокупной площади не покрывают и 1 % данной территории. Необходимо придать статус ООПТ не отдельным лесным выделам, а целым лесным массивам, между которыми следует проводить активные лесовосстановительные работы, которые позволят соединить разрозненные лесные участки в единый природный комплекс (по Планам Генерального межевания XVIII-го в. вся эта территория была единым лесным массивом).

Сгущение различных типов тематических ядер в долине реки Зуша обусловлено следующими причинами: а) сохранившиеся достаточно маленькие по площади, но многочисленные лесные урочища, сложенные в основном широколиственными породами, образуют своеобразную лесную мозаику с относительно высоким уровнем биоразнообразия; б) река Зуша и ее притоки вскрывают известняки девонского возраста, образуя при этом своеобразные местообитания, на которых смогли сохраниться участки лугово-степной растительности, содержащие большое количество редких и охраняемых видов, в том числе внесенных в Красные книги; в) долина р. Зуша заселена крайне не равномерно; размер и число населенных пунктов постепенно уменьшаются от места впадения ее в р. Оку (Мценский район) до места пересечения с границей области в Корсаковском районе, где плотность населения одна из самых низких по области.

Эти причины позволили выделить в долине р. Зуши большое количество ботанических, зоологических, ландшафтных и ППТ ядер. Отдельные участки природного комплекса долины р. Зуша имеют статус памятников природы (4 лесных, 1 зоологический, 1 геолого-ботанический, ряд дендрологических и садово-парковых). Однако их расположение носит крайне фрагментарный характер, а площадь совершенно недостаточна для эффективного сохранения биологического разнообразия. В ближайшее время необходимо из разнородных памятников природы сформировать ООПТ более высокого ранга с территорией, максимально включающей все разнообразие экотопов.

- **Восточноевропейская лесостепная зона (III)** в Орловской области представлена Днепровско-Волжским участком лесостепи и занимает всю юго-восточную часть области. Основным типом почв здесь являются черноземы, практически полностью распаханые, в силу чего природные экосистемы этой зоны либо разрушены, либо находясь в весьма угнетенном состоянии. Не смотря на то, что за последние 10 лет антропогенная нагрузка несколько снизилась (в частности, часть земель перестала распахиваться) деградация природных экосистем здесь зашла так далеко, что без масштабных реабилитационных мероприятий восстановить природный потенциал территории невозможно. Лесистость юго-восточных районов (Ливенского, Колпнянского, Должанского) не превышает 1-3 %. Результатом этого явился быстрый рост овражно-балочной сети, достигающий в некоторых местах угрожающих масштабов. Ботанические и зоологические ядра здесь приурочены

к островам мелких лесных массивов или к берегам рек. Они имеют значительно меньшую площадь и сильно разобщены между собой. Анализ распределения ландшафтных и ППТ ядер показывает значительный потенциал данной зоны в формировании репрезентативной системы охраняемых природных территорий при условии вывода достаточно значительных площадей из активного сельскохозяйственного оборота и проведения на них мероприятий, направленных на восстановление широколиственных лесов и луговых степей. Особое внимание следует обратить на крутые известняковые берега рек региона, где до сих пор сохранились уникальные для Орловской области лугово-степные участки, такие как урочище «Кузилинка», «Белая гора», «Агрыкина гора» и др.

В результате многостороннего анализа территории разработана итоговая схема экологической сети Орловской области, состоящая из комплексных экологических ядер и главных экологических коридоров (рис. 8). Выделяются экологические ядра с уже выявленным высоким биологическим и экотопическим разнообразием, и экологические ядра, требующие дополнительных исследований и верификации имеющихся данных

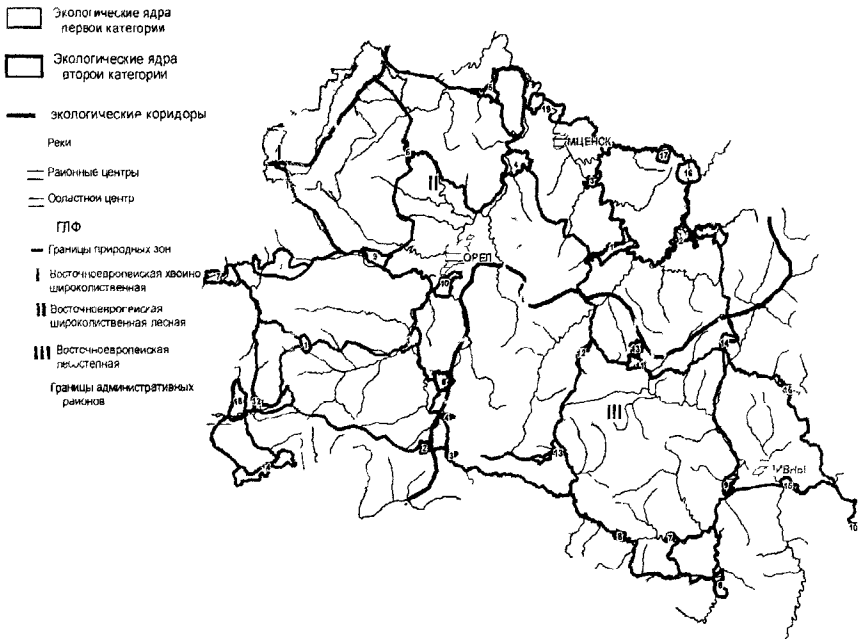


Рис 8 Итоговая схема экологической сети Орловской области

В Орловской области создана необходимая нормативно-правовая база. Принят закон Орловской области о «Системе охраняемых природных территорий Орловской области» (приложение 5) Необходимо проведение специальной работы по выявлению и определению статуса каждого ядра экологической сети и установлению соответствующего режима природопользования.

Заключение

В результате проведенных исследований получены следующие научные и прикладные результаты:

1. Обоснована целесообразность формирования системы ООПТ методом экологических сетей с использованием сопряженного картографического анализа различных тематических слоев в географической информационной системе. Методологической основой создания сети является биогеографический подход, который позволяет выявить экологические ядра и коридоры сети, используя многостороннюю информацию о биоразнообразии территории

2. Проведена инвентаризация существующих ООПТ (национального природного парка, памятников природы) Орловской области. По результатам анализа создан тематический слой в ГИС, содержащий наиболее полные сведения о 131 памятнике природы, среди которых выявлены наиболее ценные в биогеографическом отношении. Анализ распределения памятников природы по территории Орловской области показал малую репрезентативность зональных типов природных сообществ (в первую очередь лугово-степных) в существующих ООПТ.

3. Созданная экологическая сеть Орловской области состоит из комплексных экологических ядер и экологических коридоров. Комплексные экологические ядра выделены на основе проведенного анализа распределения тематических ядер (ботанических, зоологических, ландшафтных и ПШТ) по природным зонам Орловской области. Выявлены зоны сгущения тематических ядер и подготовлена итоговая схема экологической сети Орловской области, состоящая из 15 экологических областных ядер первой категории (с рекомендациями для включения их в систему охраняемых природных территорий) и 19 экологических ядер второй категории (статус требует дополнительных исследований и верификации уже имеющихся данных).

4. По литературным источникам и по результатам полевых исследований созданы картографические слои ГИС «Редкие и охраняемые растения и грибы Орловской области», (1748 местонахождений 405 видов) и «Места встреч редких видов наземных позвоночных животных Орловской области» (435 мест встреч 117 видов).

5. Используя оригинальную методику сопряженного картографического анализа пяти тематических слоев в ГИС создан структурный слой «Ландшафтные ядра экологической сети Орловской области», а также с помощью «метода территориальных сетей» Б.Б. Родомана - слой

«Потенциальные природоохраняемые территории экологической сети Орловской области»

6 Разработана методология выделения региональных экологических коридоров и создан тематический слой «Схема экологических коридоров Орловской области»

7 Совместно с правовым управлением администрации Орловской области, природоохранным движением «Центр-Ковыль» и общественным фондом «Правовая реформа» подготовлен законопроект «О системе охраняемых природных территорий Орловской области». Он принят областным Советом народных депутатов 31 мая 2002 года

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

- 1 База данных редких и охраняемых растений и животных Орловской области // Популяции и сообщества растений экология, биоразнообразие, мониторинг Тезисы докладов V научной конференции памяти А.А. Уранова 16-19 октября 1996 г -Орел, 1996 Часть II, С 41-42 (в соавторстве с В.И. Радыгиной, М.В. Грабилиной, Л.Л. Киселевой, Е.В. Вышегородских)
- 2 Этапы создания экологической сети Орловской области // Материалы региональной научно-практической конференции «Человек и географическая среда» – 2001 – С 16-19 (в соавторстве с Л.Л. Киселевой)
- 3 Анализ распределения редких и охраняемых растений по районам Орловской области // Материалы региональной научно-практической конференции «Человек и географическая среда» -Орел, 2001 -С. 13–16 (в соавторстве с Л.Л. Киселевой, Е.А. Парахиной)
- 4 Памятники природы Орловской области как ядра планируемой экологической сети / Труды Международной конференции по фитоценологии и систематике высших растений, посвященной 100-летию со дня рождения А.А. Уранова. М., 2001 С 84-85 (в соавторстве с Л.Л. Киселевой)
- 5 Методика выделения ядер экологической сети Орловской области по ботанико-географическому признаку // Флора и растительность Центрального Черноземья (материалы научной конференции) -Курск, 2002–56-60 (в соавторстве с Л.Л. Киселевой)
- 6 Система охраняемых природных территорий Брянской, Калужской и Орловской областей / Под ред. А.А. Сирина М 1 2 000 000 -М, 2002 (в соавторстве с А.Б. Преображенским, В.И. Соинцевым)
- 7 Природные комплексы как основа построения экологической сети «Экопел» в Орловской области // География и регион II Физико-географические основы хозяйствования, здоровья и отдыха Материалы между Научно-практ конф -Пермь, 2002 -С 65-68 (в соавторстве с А.В. Черновым, Н.В. Тимошенко, Е.С. Реко)
- 8 Опыт создания территориальной экологической сети // Вестник Удмуртского университета - Ижевск, 2003 -С 3-22 (в соавторстве с А.В. Черновым, Н.В. Тимошенко, Е.С. Реко)
- 9 О находках новых и редких видов сосудистых растений в Орловской области // Флора и растительность Центрального Черноземья-2003 (материалы научной конференции) -Курск, 2003-С 11-13 (в соавторстве с Л.Л. Киселевой)
- 10 Список редких и находящихся под угрозой исчезновения сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Орловской области // Экологическая безопасность региона опыт, проблемы, пути решения (материалы научно-практического семинара) -Орел, 2004 С 284-291 (в соавторстве с В.И. Радыгиной, Л.Л. Киселевой).
- 11 Формирование системы ООПТ методом экологических сетей с использованием ГИС-технологий в Орловской области // Экологическая безопасность региона опыт, проблемы, пути решения (материалы научно-практического семинара) •Орел, 2004 -С 242-259

Отпечатано в копицентре
Москва, Ленинские горы, МГУ, 1 Гуманитарный корпус.
www.stprint.ru e-mail: zakaz@stprint.ru тел. 939-3338
Заказ № 71 тираж 100 экз. Подписано в печать 12.10.2004 г.



№ - 2793

РНБ Русский фонд

2006-4

11763