

На правах рукописи

Вышегородских Наталья Витальевна



**ЗООЛОГИЧЕСКИЕ ЯДРА КАК СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ (НА ПРИМЕРЕ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Специальность 03.00.16 – «Экология»

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Воронеж – 2005

Работа выполнена
в Воронежском государственном университете

- Научный руководитель: доктор биологических наук,
профессор Нумеров Александр
Дмитриевич
- Официальные оппоненты: доктор биологических наук,
Венгеров Петр Дмитриевич
кандидат биологических наук,
Шефтель Борис Ильич
- Ведущая организация: Центрально-Черноземный
государственный природный
биосферный заповедник имени
профессора В.В. Алехина

Защита состоится 28 декабря 2005 г. в 14 часов на заседании
диссертационного совета Д.212.038.05 при Воронежском
государственном университете по адресу: 394006 г. Воронеж,
Университетская пл, 1., ВГУ, ауд.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке
Воронежского государственного университета

Автореферат разослан 25 ноября 2005 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

 Г.И. Барабаш

2006-4
28780

2257127

3

Общая характеристика работы

Актуальность исследования

В условиях высокой урбанизации территорий Центральной России важно соблюсти паритет между интересами экономического развития территорий и максимально возможным сохранением ее природного биоразнообразия (Шварц, 2004). В рамках Паневропейской стратегии сохранения биологического и ландшафтного разнообразия впервые предложена модель экологической сети (Беннет, 2000), основным приоритетом которой является выделение ключевых территорий (ядер), способных обеспечить сохранность максимального биоразнообразия на ограниченных территориях. Выделение зоологических ядер, являющихся структурными элементами экологической сети и способствующих сохранению высокого видового разнообразия животных в естественных местообитаниях, нуждается в обосновании принципов и создании системы критериев, основанных на ключевых параметрах среды и оценке видов-индикаторов.

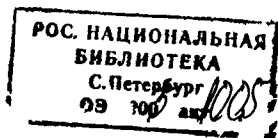
Материалы работы послужили основой для создания проекта экологической сети Орловской, Брянской и Калужской областей, реализованного при поддержке Всемирного фонда дикой природы (WWF) России в 1999-2001 гг. Опыт его внедрения на территории Орловской области особенно актуален в связи с трансформацией природных ландшафтов, приведшей к значительным изменениям в составе животного мира.

Цель и задачи исследования

Целью работы является обоснование принципов и разработка системы критериев выделения зоологических ядер с использованием ГИС-технологий, как основы для создания экологической сети Орловской области.

Для достижения этой цели в ходе работы решались следующие задачи:

1. Анализ современных тенденций выделения особо ценных природных территорий и определение функциональности существующих ООПТ Орловской области с целью сохранения биологического разнообразия.



2. Проведение инвентаризации фауны наземных позвоночных животных Орловской области и выявление мест концентрации редких видов на основе материалов полевых обследований территории и анализа архивных и литературных данных.

3. Апробация существующих критериев редкости и уязвимости видов наземных позвоночных животных на региональном уровне. Обоснование принципа использования редких видов как индикаторов особо ценных природных территорий и определение принципов выделения зоологических ядер.

4. Разработка территориальной системы зоологических ядер как структурных элементов экологической сети Орловской области, направленной на эффективное сохранение природного биоразнообразия в условиях интенсивного хозяйственного использования территории.

5. Создание информационной базы зоологических данных Орловской области на основе картографической среды ГИС для объективного мониторинга за состоянием природных комплексов.

Научная новизна

Впервые на основе оригинальных исследований фауны создана информационная база данных редких видов наземных позвоночных животных Орловской области в среде ГИС (оболочка MAP-INFO). Составлен аннотированный список наземных позвоночных области. Выявлены виды-индикаторы, наличие которых на определенных территориях позволяют судить о значимости их для сохранения биологического разнообразия. Впервые для области выявлены участки с высоким видовым разнообразием (зоологические ядра), как составляющий элемент экологической сети. Показано, что посредством выделения экологически взаимосвязанных природных участков и их фаунистических компонентов (зоологические ядра) относительно малой площади, возможно сохранение разнообразия наземных позвоночных в староосвоенных регионах.

Практическая значимость результатов На основе полученных результатов в 1999-2001гг. реализован проект WWF России по

проектированию экологической сети. Разработана схема экологической сети Орловской области, закрепленная областным законом «О системе охраняемых природных территорий Орловской области». Созданные картографические слои и базы данных по животному миру и особо ценным природным территориям области используются в образовательном процессе Орловского государственного университета, школ области и Института усовершенствования учителей. Материалы работы послужили основой при подготовке списков для региональной «Красной книги» и проведении работ по функциональному зонированию Национального парка «Орловское полесье».

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Наземные позвоночные животные, в силу своих биоэкологических особенностей, являются удобными объектами для оценки состояния природных территорий.

2. Выделение зоологических ядер основывается на комплексной оценке территорий, главным критерием чего является наличие участков сосредоточения редких и уязвимых видов, присутствие которых свидетельствует о лучшей сохранности природных комплексов.

3. Сохранение видового разнообразия наземных позвоночных животных региона возможно небольшими по площади природными территориями (зоологическими ядрами), при условии определенного ограничения хозяйственной деятельности и включения их в экологическую сеть.

4. Для формирования экологической сети, комплексной экологической оценки территории и последующего мониторинга состояния природных систем наиболее удобным является картографический анализ в среде ГИС.

Апробация работы

Результаты работы представлялись на научно-практических семинарах и конференциях «Вклад в устойчивое развитие России - интеграция охраняемых природных территорий в региональный контекст» (Москва, 1999); научных сессиях Орловского государственного университета (2000-

2005 гг.); «Использование ГИС-технологий в природоохранных целях» (Орел, 2002); «Экологическая безопасность региона: опыт, проблемы, пути решения» (Орел, 2004); международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Центрально-Черноземного заповедника (Курск, 2005), «История заповедного дела» (Белгород, 2005).

Материал и методы исследования

Объектом исследования являются наземные позвоночные животные Орловской области и особенности их распределения по территории области. В основу работы положены оригинальные материалы полевых исследований автора, а так же литературные и архивные данные по фауне области за последние 100 лет. Полевые обследования территории проводились в 1997-2005 годах, в 22-х (91,7 %) из 24 районов области. Общая протяженность пеших маршрутных учетов и экскурсий составила 3809 км. Описан видовой состав 425 лесных урочищ различного типа. При проведении полевых исследований использовались метод картографирования на площадках (Svenson, Williamson, 1970; Tomialojc, 1980; Приедниекс и др., 1986), маршрутный учет, метод отлова птиц паутиными сетями, и мелких млекопитающих ловушками, метод определения животных по следам их жизнедеятельности. Для точного определения координат изучаемых объектов использовали GPS-приемник (Garmin III+). Как базовая карта использовалась топографическая основа Орловской области (Госгисцентр, 1999), включающая 22 тематических слоя. Собранные в ходе полевых исследований информация представлена в виде оригинальных тематических слоев среды ГИС, (оболочка MAP-INFO версии 6.5.), позволяющей проводить сопряжено-картографический анализ. Статистическая обработка информации производилась с помощью стандартных статистических компьютерных программ (Excel, Statistica 6.0).

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы, включающего 235 наименований, из них 35 на иностранном

языке Работа содержит 115 страниц основного текста, 45 страниц приложений, 11 таблиц, 65 рисунков, в том числе 30 карт.

Содержание работы

Глава 1. Физико-географическая характеристика Орловской области

Территория Орловской области расположена в центральной части Среднерусской возвышенности на Восточно-Европейской равнине (приблизительно между 52 и 54 параллелями с.ш.) и представляет собой пологохолмистую равнину с сильной расчленённостью рельефа овраго-балочными системами - 0,8 - 2,5 км/км² (Атлас Орловской области, 2000). Территория области частично включает водоразделы крупных речных систем Волги, Дона и Днепра. По территории области проходят границы трех природных зон: восточноевропейских хвойно-широколиственных лесов, восточноевропейской широколиственной лесной и восточноевропейской лесостепной (Огуреева, 1999) с характерной для них растительностью. В настоящее время доля лесов составляет около 9%. В начале XX века этот показатель составлял – 20 %, а в конце XVIII века леса на территории Орловской области занимали более 50 %. Антропогенная трансформация ландшафта привела к существенной фрагментации естественных местообитаний, что нарушило сложившиеся границы биоценозов и изменило структуру лесных сообществ. Степные участки сохранились, главным образом, по берегам балок, оврагов и берегам рек. Они крайне малы по площади и являются последними сохранившимися островками северных луговых степей, распаханых в 60-х годах XX века. Большинство болот подверглись мелиорации или торфоразработкам.

Глава 2. Ключевые зоологические территории и экологическая сеть (современное состояние и изученности проблемы)

Подходы к сохранению биологического разнообразия в настоящее время претерпевают изменение от создания локальных природоохранных изолятов, состоящих из заповедников, национальных парков и других ООПТ к системе

глобального обустройства территории путем объединения всех природных компонентов в территориально связанные структуры, способные обеспечить экологическую проницаемость для большинства биологических видов и снижающую влияние «островного эффекта». В условиях усиленного антропогенного пресса на территорию наилучшим образом способствует сохранению биоразнообразия создание экологической сети. Опыт создания экологических сетей в России на локальном, региональном и национальном уровнях освещен в многочисленных публикациях (Информационные материалы по экологическим сетям, 1998; Панъевропейская стратегия..., 1997; Предпосылки и перспективы формирования экологической сети Северной Евразии, 1998; Материалы совещания по созданию экологической сети, 1999; Основные элементы экологической сети, 2002; Концепция экосети трансграничной области бассейна Днестра, 2003 и др.). Под «экологической сетью» понимают совокупность экосистем территории с индивидуальным режимом природопользования для каждого участка, образующих пространственно организованную инфраструктуру, которая поддерживает экологическую стабильность территории, предотвращая потерю биоразнообразия и деградацию ландшафтов (Елизаров, 1998). При проектировании экологической сети на региональном уровне одним из основополагающих является принцип сохранения наиболее полного набора типов местообитаний, которые отражают зональные особенности территории. Основными структурными компонентами экологической сети являются ее ядра - территории, отличающиеся высокой степенью сохранности естественных местообитаний и концентрацией всего спектра биологических видов, типичных для рассматриваемого сообщества.

Редкие и уязвимые виды животных как индикаторы природных сообществ

Анализ имеющихся методических разработок по выделению ключевых территорий высокого биоразнообразия, в том числе зоологического (Whittaker, 1972; Пианка, 1981; Одум, 1986; Giller, 1988; Пузаченко, 1998; Соболев, 1997, 1999; Бигон, 1989; Кассал, 2000; Бутовский, Кочетова, 2001;

Пригоряну, Киселева, 2003; Шварц, 2004; Тишков, 2004; Щербаков, 2004; Андриенко, Онищенко, 2004 и др.) позволяет говорить об использовании двух основных принципов выделения потенциально ценных зоологических территорий: 1) оценка территорий по индикаторным (ключевым) видам, 2) оценка территорий с позиции ландшафтно-ценотического и экосистемного разнообразия на основе постулата Тишлера (Реймерс, 1982): с повышением разнообразия условий среды увеличивается видовое богатство.

Исследователями предложены различные варианты оценок степени редкости и уязвимости видов, методики их выделения и классификации (Соколов и др., 1977; Соболев, Волкова, 1977; Жирнов, Бычков, 1977; Танасийчук, 1977, Красная книга РСФСР, 1983; Яблоков, Остроумов, 1985; Сарычев и др., 1994; Нумеров, Нумеров, 1999; Ушаков, 2002, и др.). Анализ использования различных критериев позволяет утверждать, что связь степени редкости (уязвимости) видов с состоянием типичных для них местообитаний очевидна, а их присутствие может быть использовано в качестве индикатора специфики местообитаний, что служит критерием выделения очагов биоразнообразия (зоологических ядер). Наземные позвоночные животные лучше других подходят для решения этой задачи. Находясь на верхних уровнях трофических цепей, они наиболее чувствительны к трансформации природных территорий и наиболее полно характеризуют состояние биоценоза. Дополнительными характеристиками исследуемых участков могут быть ландшафтно-ценотические параметры, которые позволяют точнее очертить границы ядра и комплексно оценить выделяемую территорию.

Глава 3. Общая биоэкологическая характеристика фауны наземных позвоночных животных Орловской области

Начало исследований животного мира области относится к середине XIX века. Первый опубликованный список позвоночных животных Орловской губернии содержал 31 вид рыб, 11 видов земноводных и пресмыкающихся, 242 вида птиц и 56 видов млекопитающих (Горбачев, 1925).

В результате исследований, проведенных автором в 1997-2005 гг., и анализа литературы был составлен обновленный и дополненный аннотированный список видов фауны наземных позвоночных животных Орловской области, включающий 343 вида (табл. 1).

Таблица 1
Виды наземных позвоночных животных Орловской области

Классы	Отряды	Семейства	Общее число видов
Земноводные (<i>Amphibia</i>)	1	6	12
Пресмыкающиеся (<i>Reptilia</i>)	2	5	7
Птицы (<i>Aves</i>)	16	48	252
Млекопитающие (<i>Mammalia</i>)	6	21	72

Из 252 видов птиц - 166 видов гнездящихся (из них 28 – оседлые), 30 – пролетных, 21 – залетные, 20 видов с неопределенным статусом и 15 зимующих.

К фаунистическому комплексу восточных хвойно-широколиственных лесов относится 77 видов наземных позвоночных области, восточных широколиственных лесов - 80 видов, восточной лесостепи (включая аграрный комплекс видов) - 67, к комплексам интразональных сообществ (водно-болотных) – 94 вида и урбанистических территорий – 25 видов. Анализ распределения наземных позвоночных по 24 районам области показал, что в каждом из них обитает от 99 до 221 вида. Расчеты соотношения числа видов и площади районов показали отсутствие четкой связи ($r=0,28$, n.s.), доказывая, что размер территории не является определяющим фактором видового разнообразия. Значительно более выраженная взаимосвязь существует между распределением видов и характером использования ими различных местообитаний и, соответственно,

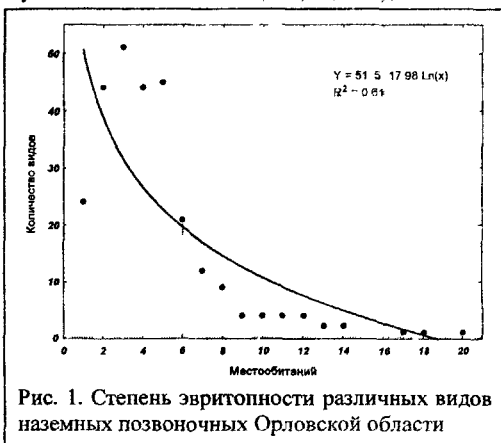


Рис. 1. Степень эвритопности различных видов наземных позвоночных Орловской области

представленностью последних на территории области.

Так, 119 видов (43,6 %) наземных позвоночных используют 1-3 характерных местообитания (рис. 1).

Типичными представителями этой группы являются: *Pelobates fuscus*, *Falco peregrinus*, *Tetrax tetrax*, *Otis tarda*, *Ciconia nigra*, *Lynx lynx*, *Lutra lutra*, *Vormela peregusna* и др. Доля редких и уязвимых видов в этой группе составляет 51,3 %. Четыре – шесть типов местообитаний используют 110 видов (40,3 %). Среди них наиболее характерными представителями являются: *Triturus cristatus*, *Lacerta vivipara*, *Circaetus gallicus*, *Milvus migrans*, *Grus grus*, *Picus viridis*, *Myotis mystacinus*, *Neomys fodiens*, *Meles meles* и др., а доля уязвимых среди них составляет – 39,3 %. Таким образом, в эти две группы входят 83,4% всех зарегистрированных на территории области и 90,6% редких и уязвимых видов.

Проведенный анализ позволяет предположить, что большинство видов наземных позвоночных области используют не более трети всех местообитаний области и могут быть названы стенотопными. Лишь 32 вида (11,7%) широко распространены по территории области, обитают повсеместно и отнесены нами к типично эвриотопным. Однако, во всех группах наблюдается присутствие как редких, так и обычных видов, следовательно, степень стенотопности вида не может быть единственным критерием его редкости. Общеизвестно, что наилучшими индикаторными свойствами обладают все же узкоспециализированные виды, поэтому, в качестве критерия выделения зоологических ядер использованы, в первую очередь, редкие и уязвимые виды. Анализ критериев редкости и уязвимости видов (глава 2) позволил выделить два наиболее существенных фактора: сохранность естественных местообитаний и уровень добычи животных. В то же время, большинство авторов обычно используют для оценок более 10 критериев. Для адаптации системы критериев редкости и уязвимости видов наземных позвоночных животных к конкретным региональным условиям был проведен дополнительный балльный экспресс-тест распространенности

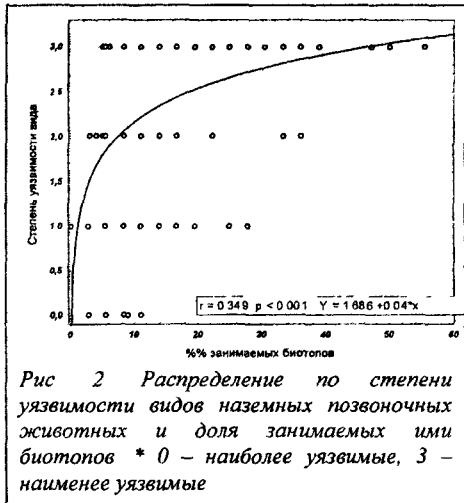
местообитаний, их специфичности и представленности в области для каждого вида.

Проанализировано 273 вида наземных позвоночных (исключая залетные виды птиц). Виды, не имеющие специфических требований к широко распространенным в области местообитаниям, получали максимальные баллы. Нулевые значения демонстрировали явную уязвимость вида (рис.2).

К категории наиболее уязвимых видов по результатам анализа отнесены: *Podiceps ruficollis*, *Circaetus gallicus*, *Hieraaetus pennatus*, *Aquila pomarina*, *Otus tarda*, *Tetrax tetrax*, *Otus scops*, *Dendrocopos medius*, *Acrocephalus paludicola*, *Nyctalus lasiopterus*, *Vormela peregusna*, *Muscardinus avellanarius* (сектор 0, рис. 2).

Так же к категории уязвимых

можно отнести и 58 видов, получившие суммарную оценку 1 и занимающие треть существующих биотопов: *Triturus cristatus*, *Bufo bufo*, *Hyla arborea*, *Emys orbicularis*, *Anguis fragilis*, *Podiceps auritus*, *Podiceps cristatus*, *Botaurus stellaris*, *Ciconia nigra*, *Cygnus olor*, *Aquila chrysaetos*, *Falco cherrug*, *Desmana moschata*, *Lutra lutra* и другие. Относительно обычными, существованию которых почти ничего не угрожает, можно считать 65 видов (суммарный балл – 2): *Bombina bombina*, *Pelobates fuscus*, *Scolopax rusticola*, *Streptopelia decaocto*, *Alcedo atthis*, *Passer domesticus*, *Micromys minutus* и другие. 139 видов в настоящее время не испытывают недостатка в местообитаниях, встречаются повсеместно и многочисленны: *Triturus vulgaris*, *Rana ridibunda*, *Rana temporaria*, *Anas platyrhynchos*, *Coturnix coturnix*, *Streptopelia turtur*, *Upupa epops*, *Pica pica*, *Garrulus glandarius*, *Acrocephalus palustris*,



Phylloscopus trochilus, *Fringilla coelebs*, *Erinaceus europaeus*, *Apodemus agrarius*, *Sus scrofa* и др.

Согласно этому анализу к редким и уязвимым уверенно можно отнести виды, вошедшие в первые две группы (суммарно - 71 вид). Однако, некоторые виды, являющиеся редкими или индикаторными в условиях Орловской области, указанным анализом не выявлены (например: *Circus cyaneus*, *Circus pygargus*, *Pernis apivorus*, *Pipiatrellus pipistrellus*, *Myotis mystacinus*, *Cricetulus migratorius* и др.).

Для более корректного выделения видов-индикаторов, соответствующих природным особенностям Орловской области, были разработаны дополнительные критерии. При этом учтены положения и принципы, разработанные группой по применению критериев на региональном уровне (RAWG), комиссии МСОП (SSC/IUCN 1998, 2001, 2004). В итоге в список регионально редких и уязвимых наземных позвоночных животных включены виды, отвечающие следующим условиям:

1. Виды, включенные в Красную книгу РФ или в приложение 3, которые встречаются на территории области (или ранее здесь обитали), например: *Aquila chrysaetos*, *Pandion haliaetus*, *Ciconia ciconia*.

2. Регионально редкие виды, характерные для естественных природных комплексов области, численность которых невысока или снижается (*Falco subbuteo*, *Coracias garrulus*, *Allactaga major*, *Tetrastes bonasia*, *Tetrao urogallus*). В том числе виды, состояние которых еще не критично, но в силу особенностей их биологии, при любом усилении хозяйственной деятельности может резко ухудшиться (*Spermophilus suslicus*, *Marmota bobac*).

3. Виды, которые имеют достаточную численность, но испытывают на себе постоянное антропогенное воздействие и могут быстро перейти в разряд редких и исчезающих (*Vipera berus*, *Circus aeruginosus*);

4. Малочисленные виды, которые являются индикаторными для определенного типа сообществ и его природной целостности (*Apodemus flavicollis*, *Sicista subtilis*, *Sicista betulina*).

6. Естественно редкие виды в силу особенностей биологии (*Botaurus stellaris*, *Grus grus*).

7. Малочисленные виды, численность которых на территории области стабильна, но снижается по всему ареалу (*Crex crex*, *Caprimulgus europaeus*)

8. Виды, довольно многочисленные на основной части своего ареала, но на территории области редкие в силу недостатка специфических для них местообитаний (*Chlidonias leucopterus*, *Chlidonias niger*, *Regulus regulus*).

9. Новые для области виды (*Larus canus*, *Hippolais caligata*) для ведения мониторинга за изменением фауны области.

На основе представленных критериев был составлен список редких и уязвимых наземных позвоночных животных Орловской области (таб 3).

Таблица 3
Распределение редких и уязвимых видов наземных позвоночных по статусам
(исключая залетные виды птиц)

Классы/статус	Виды с неопределенным статусом	Регионально редкие и уязвимые виды	Виды, включенные в Красную книгу РФ	Виды, включенные в приложение 3 Красной книги РФ	Всего видов
Земноводные	1	2	0	0	3
Пресмыкающиеся	1	2	0	1	3
Птицы	2	67	17	7	93
Млекопитающие	0	22	4	2	28

Таким образом, из 343 видов наземных позвоночных животных, обитающих на территории области, к категории редких и уязвимых отнесено 127 видов. С учетом этих критериев были составлены списки для Красной книги Орловской области, которые содержат (включая приложение к основному списку) 103 вида наземных позвоночных животных, из них 2 вида земноводных, 2 вида пресмыкающихся, 72 вида птиц, 27 видов млекопитающих.

4. Зоологические ядра и принципы их выделения

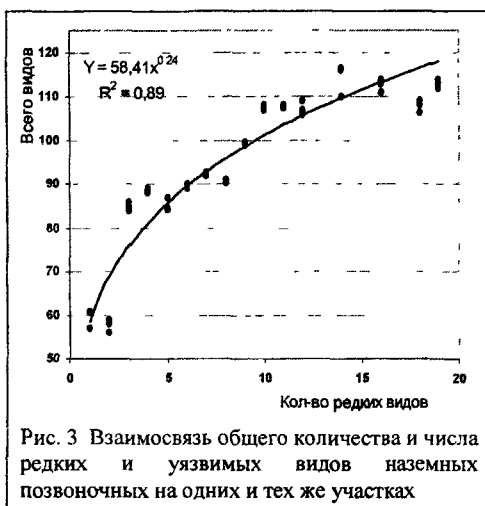
Зоологические ядра и видовое разнообразие наземных позвоночных

Одной из главных задач исследования было выявление мест сосредоточений редких видов наземных позвоночных животных, что служило

основанием к выделению этих территорий в качестве зоологических ядер, представляющих весь комплекс местообитаний, характерных для области.

В результате полевых исследований фауны наземных позвоночных области было установлено 425 фактов встреч редких и уязвимых видов на 48 участках. Анализ соотношения общего числа видов позвоночных на этих участках и количества редких (уязвимых) показал, что существует достоверная взаимосвязь, описываемая уравнением линейной регрессии ($Y = 70,1 - 2,74 \cdot x$, $R^2=0,76$), но наилучшим образом эта взаимосвязь аппроксимируется уравнением степенной зависимости (рис. 3).

График показывает, что пребывание на какой-либо территории четырех и более редких и уязвимых видов свидетельствует об общем высоком видовом разнообразии данной территории. В рассматриваемом случае на 44-х участках



Орловской области наблюдалось сосредоточение редких и уязвимых видов наземных позвоночных животных, что служило основанием к выделению этих территорий как зоологических ядер.

Анализ показал, что с увеличением количества редких и уязвимых видов общее видовое разнообразие и представленность местообитаний возрастают непропорционально (рис. 4). Присутствие на каком-либо участке одного-двух редких видов свидетельствует о наличии здесь в 1,3 раза большего количества местообитаний, что, в свою очередь, приводит к увеличению общего числа видов в 1,2 раза. Присутствие 3-10 редких видов поднимают эти показатели до 1,9 и 1,4 раз соответственно.

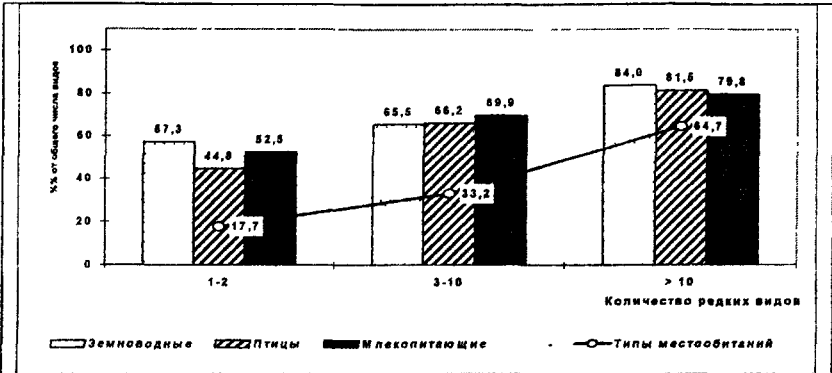


Рис 4. Представленность местообитаний и доля видов различных групп наземных позвоночных в зоологических ядрах, с градацией 1-2, 3-10, более 10 редких видов

На территориях зоологических ядер с количеством редких и уязвимых видов более 10 - представленность местообитаний возрастает в 3,7 раза, а общее количество видов наземных позвоночных в 1,6 раза. Более половины таких участков включают все основные типы местообитаний области.

Сопоставление общего списка видов наземных позвоночных Орловской области и видового разнообразия этих же групп в зооядрах показывает, что средняя представленность составляет 97,5 %. Для земноводных, пресмыкающихся и млекопитающих этот показатель равен 100 %. (табл. 4).

Таблица 4

Представленность видов наземных позвоночных в Орловской области и в зоологических ядрах

Классы	Видов в области	Видов в зоологических ядрах	% представленности
Земноводные	12	12	100
Пресмыкающиеся	7	7	100
Птицы (гнездящиеся)	190	183	96,3
Млекопитающие	72	72	100
Всего видов	281	274	97,5

В Орловской области нами было выделено 36 различных типов местообитаний наземных позвоночных животных. Анализ представленности типов местообитаний в зоологических ядрах показал, что все типы местообитаний, выделенные в области, присутствуют в ядрах. Таким образом, концентрация редких видов-индикаторов, обуславливает как

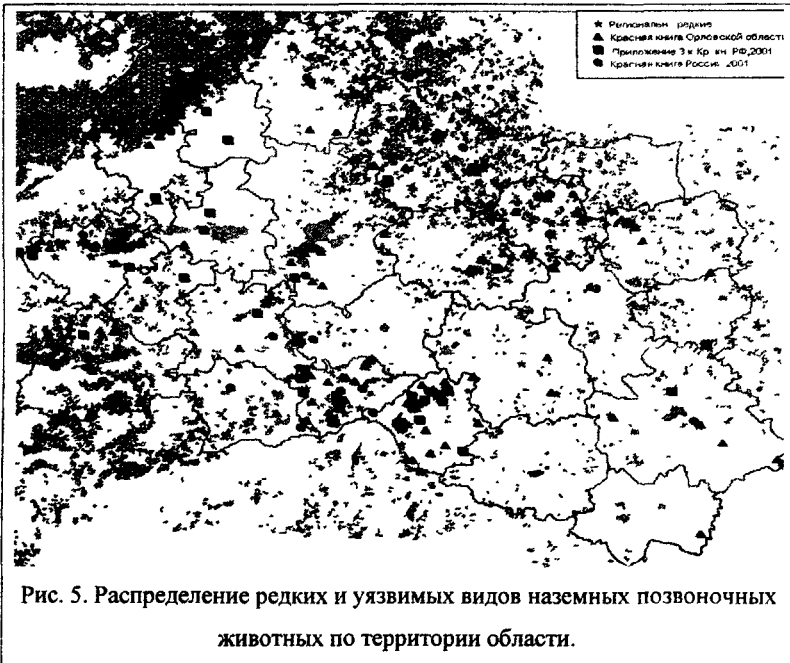
высокое общее видовое разнообразие, так и разнообразие местообитаний. Следовательно, всего на 6,5% площади области (164230га из 2547110га) при создании системы зоологических ядер возможно сохранение 97,5% всей фауны, и 100% как типичных, так и редких для области типов местообитаний. Это доказывает правильность выбора видов-индикаторов, корректность выделения территорий под зоологические ядра и возможность сохранения биологического разнообразия системой сравнительно небольших по площади территорий, что особенно важно для условий староосвоенных областей Центральной России.

5. Зоологические ядра, как структурные элементы экологической сети Орловской области

Согласно общепринятым принципам построения экологических сетей, их основой должны быть существующие ООПТ региона. Список ООПТ Орловской области к 2003 году насчитывал 134 единицы общей площадью 114560 га (Вышегородских, 2003). Среди них наиболее значительная территория (84583 га) и доля от всех ООПТ (73,9 %) принадлежит Национальному парку «Орловское полесье». Памятники природы Орловской области относятся к 8 основным категориям (Киселева, Пригоряну, 2001): лесные, садово-парковые, ботанические, дендрологические, зоологические, гидрологические, ландшафтные, геологические. Натурные обследования и анализ паспортов памятников природы показали, что лишь 32 (24,4 %) памятника природы, в настоящее время, отвечают требованиям сохранения разнообразия фауны области и могут быть включены в состав зоологических ядер. При этом, большей частью, под охраной находятся фаунистические комплексы, характерные для восточноевропейских хвойно-широколиственных лесов, а комплексы восточноевропейских широколиственных лесов и лесостепи имеют явно недостаточную представленность в системе ООПТ. В состав зоологических ядер также включены Национальный парк «Орловское полесье» и охранный зона государственного

заповедника «Калужские засеки», как самые крупные и имеющие наиболее высокий природоохранный статус территории.

Для оптимального пользования зоологической информацией и сопряженного картографического анализа была создана база данных редких и уязвимых видов отмеченных на территории области, включающая 127 видов и 507 точек встречи (рис.5), имеющая картографическое отображение и таблицу с информацией, содержащей данные о категориях охраны по классификации МСОП, Красной книгой РФ, региональной Красной книгой; местонахождение; статус вида; количество/пол встреченных особей; автор.



Выделение зооядер имеет три основных варианта: по наличию ООПТ и сосредоточению встреч редких и уязвимых видов; только на основе наличия охраняемой территории или только на основе мест концентрации встреч редких и уязвимых видов наземных позвоночных животных. Кроме того, учитывались такие критерии как видовое разнообразие, уязвимость и

категория редкости видов, степень нарушенности местообитаний, разнообразие ландшафта.

Для анализа использовалось совмещение оригинальных слоев: «Встречи редких видов наземных позвоночных животных», «Памятники природы Орловской области (Киселева, Пригоряну, 2001)» и ряда приоритетных географических слоев ГИС (населенные пункты с численностью населения, слой лесов, рек и акваторий, и др., всего 22) сопряженных с топографической основой.

По критериям, перечисленным выше, было выделено 44 зоологических ядра (рис. 6).

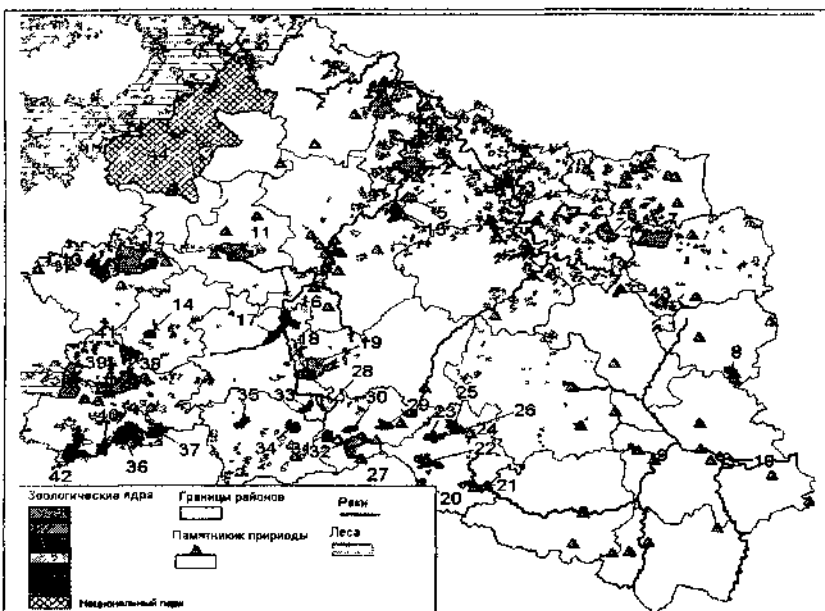


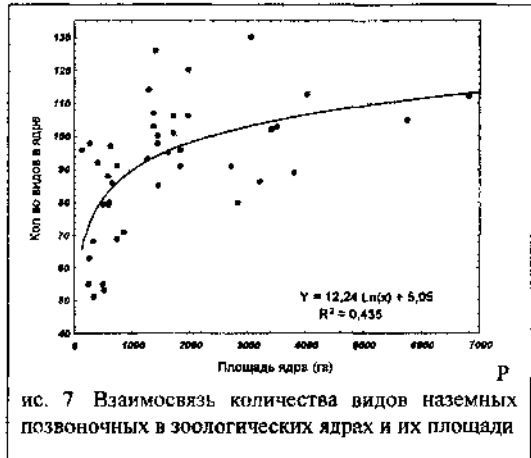
Рис. 6. Карта-схема зоологических ядер Орловской области.

Цифрами обозначены зооядра со сложной структурой (№№ 1- 8, 10-13, 19, 23, 24, 26, 27, 29, 32, 38, 39, 41, 44) и простой структурой – степные (№№ 9, 14 21, 28), лесные (№№ 15, 16, 18, 20, 25, 30, 31, 34, 35-37, 40, 42) и водно-болотные (№№ 17, 22, 33, 43)

По степени сложности структуры и разнообразию биотопов зооядра были классифицированы на простые и сложные. Ядра сложной структуры включали более 10 различных местообитаний, ядра простой - 10 и менее сходных местообитаний.

Таким образом, было выделено 23 комплексных (сложных) ядра, которые включали в себя лесные, водно-болотные, степные и луговые местообитания в различных комбинациях, и 21 ядро простой структуры, которые подразделяются на: 13 лесных, 4 степных, 4 водно-болотных. Оригинальный слой зоологических ядер, имеет картографическое площадное отображение и таблицу с атрибутивной информацией.

Анализ взаимосвязи количества видов наземных позвоночных в зоологических ядрах и их площади показал, что явное увеличение видового разнообразия происходит при увеличении площади ядра с 1 до 2-х тыс. га (1,3 раза). Дальнейшее увеличение площади



обычно не приводило к существенному возрастанию разнообразия, однако появление новых типов местообитаний всегда пополняло список видов. При увеличении площади более 3,5-4 тыс. га, как правило, не приводило к увеличению количества видов (рис.7). То есть, в условиях Орловской области оптимальными являются зоологические ядра площадью до 3,5 тыс. га.

Анализ распределения зоологических ядер по территории области демонстрирует определенную неравномерность расположения ядер (рис. 6). Это связано как со степенью трансформированности природных комплексов, так и с неравномерной изученностью территории. В настоящее время

наиболее полно обследованной территорией является национальный парк «Орловское полесье» и центральная часть области – долина р. Оки. Таким образом, наибольшее количество зоологических ядер удалось выделить в северо-западной части области, там, где еще сохранились достаточно крупные участки лесов. В центральной части области зоологических ядер несколько меньше, что связано с более высокой антропогенной нагрузкой и крайне малой площадью сохранившихся природных территорий. Здесь большинство зоологических ядер приурочены к островным дубравам или к долинам рек. Меньше всего удалось выделить зоологических ядер в юго-восточной части области, где сохранились небольшие участки степей с обитающими на них типично лесостепными видами. Именно лесостепной комплекс в наибольшей степени пострадал от аграрного освоения территорий и требует первоочередных мер по организации дополнительных научных исследований и сохранению природных сообществ.

Зоологические ядра как структурные элементы экологической сети Орловской области в комплексе с ботаническими (Киселева, Пригоряну, 2002) и ландшафтными ядрами (Пригоряну, Чернов, Тимошенко, 2002) формируют единую систему. Условию непрерывности и экологической проницаемости территории способствуют «экологические коридоры», роль которых выполняют полезащитные лесные полосы, рекультивированные пустыри и карьеры, поймы рек, пастбища, овраги, болота. Построение таких коридоров осуществлялось с учетом путей миграций животных. Для планомерного осуществления охраны выделенных территорий и планирования восстановительных мероприятий для каждого зоологического ядра помимо карты с необходимой атрибутивной информацией разработаны рекомендации по охране и возможной хозяйственной деятельности. Зоологические ядра могут выступать точками мониторинга за изменениями, происходящими в фауне наземных позвоночных животных области и в их местообитаниях.

Выводы

1. Анализ состояния исторически сложившейся системы ООПТ области, показал ее функциональную недостаточность для сохранения всего видового разнообразия области. Под охраной, в основном, находятся фаунистические комплексы характерные для восточноевропейских хвойно-широколиственных лесов, которые занимают лишь крайние северо-западные районы области, а комплексы восточноевропейских широколиственных лесов и лесостепи (центральные и юго-восточные районы), имеют явно слабо обоснованный природоохранный статус.

2. Инвентаризация фауны Орловской области позволила составить современный аннотированный список наземных позвоночных животных, включающий 343 вида: 12 видов - земноводных, 7 - пресмыкающихся, 252 - птиц и 72 вида млекопитающих. Фаунистические комплексы включают: 77 видов животных, характерных для восточных хвойно-широколиственных лесов, 80 видов – для восточных широколиственных лесов, 67 видов – для восточной лесостепи, в том числе и комплекс видов агроландшафтов, 94 вида интразональных сообществ и 25 видов животных урбанистических территорий.

3. Анализ современных подходов и оценок уязвимости видов позволил разработать оригинальную систему критериев с учетом особенностей Орловской области. Ее применение позволяет отнести к категории редких и уязвимых отнесены 127 видов наземных позвоночных животных (3 вида земноводных, 3 вида - пресмыкающихся, 93 вида птиц и 28 видов млекопитающих). С учетом этих критериев были составлены списки для Красной книги Орловской области, которые содержат (включая приложение к основному списку) 103 вида наземных позвоночных животных, из них 2 вида земноводных, 2 вида пресмыкающихся, 72 вида птиц, 27 видов млекопитающих.

4. Редкие и уязвимые виды наземных позвоночных животных, в силу своих биологических особенностей, являются удобными объектами для оценки состояния природных территорий. Присутствие таких видов, на

каком-либо участке, свидетельствует о более высоком (в сравнении с обычными территориями) разнообразии местообитаний (в 1,3-3,7 раза) и общем видовом разнообразии наземных позвоночных животных (в 1,2-1,6 раза).

5. В результате проведенных исследований на территории Орловской области выделено 44 зоологических ядра. Оптимальными по площади являются ядра до 3,5 тыс. га. Зоологические ядра выделены на основе комплексного анализа информации и отвечают принципам максимального сохранения нативного биоразнообразия исторически сложившегося для данного региона. Наиболее важными критериями являются: наличие участков сосредоточения редких и уязвимых видов-индикаторов наземных позвоночных животных, слабый уровень трансформированности местообитаний, их разнообразие и характерность для естественных природных комплексов региона, низкий антропогенный пресс, наличие уже существующих ООПТ.

6. Площадь зоологических ядер, составляющих 6,5 % от территории области, позволяет сохранить до 97,5 % всего видового разнообразия фауны наземных позвоночных животных и все типы местообитаний, отмеченных для области, что может свидетельствовать о корректности выбора видов-индикаторов, использованных принципов и критериев.

7. Хранение и использование зоологической информации в электронном виде посредством ГИС-технологий является наиболее прогрессивной на данный момент времени. Созданная в среде ГИС информационная база зоологических данных и территорий Орловской области, предоставляет широкие возможности для применения их в мониторинге состояния природных комплексов, планировании природоохранной и хозяйственной деятельности.

Список публикаций по теме диссертации

1. Вышегородских, Н. В. Обзор направлений / Н.В. Вышегородских, М.Н. Кузнецов / сетей : сборник. - Орел, 1999. - С. 11-27
2. Вышегородских, Н. В. «Эконет» с г Вышегородских. // Сила тяготения. – 2004
3. Охраняемые природные территории проекта WWF / Н. В. Вышегородских [и др]
4. Вышегородских, Н. В. Школьникам
Н.В. Вышегородских, Н.В. Вышегородских, Л. Л. Киселева. - М. : ВНИЦлесурс, 2001. – 56с.
5. Орловское Полесье . фотоальбом о национальном парке / Л.Л.Киселева [и др.] - М. : Интербук-бизнес, 2001.- 304с. : илл.
- 6 Система особо охраняемых природных территорий Брянской, Калужской и Орловской областей [Карты] - 1.2000 000 / сост. и подгот. к изд. ПКО “Картография” : ред А.А. Сирин. – М., 2000 – 1л : цв карта
7. Вышегородских, Н. В. Критерии для включения видов в Красную книгу Орловской области // Экологическая безопасность региона: опыт, проблемы, пути решения : сб. науч статей (по материалам научно-практического семинара). – Орел 2004. - С.291-295.
- 8 Вышегородских, Н. В. Редкие виды птиц как индикаторы малонарушенных и экологически благоприятных природных территорий Орловской области // Экологическая безопасность региона: опыт, проблемы, пути решения : сб. науч статей (по материалам научно-практического семинара) - Орел, 2004. - С.295- 304.
- 9 Вышегородских, Н. В Планируемые лесостепные ООПТ Орловской области // Изучение и сохранение природных экосистем заповедников лесостепной зоны материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Центрально-Черноземного заповедника.- Курск, 2005.- С. 64 – 68.
- 10 Вышегородских, Н. В. Как создать школьное лесничество : методическое пособие / Н В Вышегородских, Н. В. Вышегородских, Т.Н. Кочетаева. – Орел, 2005. – 96с. (Орловское областное природоохранное общественное движение «Центр Ковыль»)

РНБ Русский фонд

2006-4
28780