

На правах рукописи



ГЕРАСИМОВ АЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ

**ЛАНДШАФТНЫЙ ПОДХОД В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
КАРКАСА РЕГИОНА  
(на примере Курганской области)**

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

**Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата географических наук**

Пермь 2006

Работа выполнена на кафедре физической географии и ландшафтной экологии  
Пермского государственного университета

**Научный руководитель:** доктор географических наук, профессор  
Назаров Николай Николаевич

**Официальные оппоненты:** доктор географических наук, профессор  
Гареев Ауфар Миннигазимович

кандидат географических наук, доцент  
Субботина Татьяна Васильевна

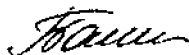
**Ведущая организация:** Удмуртский государственный университет

Защита состоится «30» НОЯБРЯ 2006 года в 15 – 30 часов на  
заседании Диссертационного Совета Д. 212. 189. 10 при Пермском  
государственном университете по адресу: 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15,  
ауд. 215, корп. 8

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Пермского  
государственного университета. С авторефератом диссертации можно  
ознакомиться на сайте ГОУ ВПО «Пермский государственный университет»:  
<http://www.psu.ru>

Автореферат разослан «30» СЕПТЕМБРЯ 2006 г.

Ученый секретарь  
Диссертационного совета  
кандидат географических наук, доцент

 Т.А. Балина

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

*Актуальность.* Развитие производства всегда сопровождалось отрицательным воздействием человека на окружающую среду. Напряженность во взаимоотношениях превысила пределы оптимума уже в середине прошлого столетия и продолжает нарастать. Главной особенностью сложившейся экологической ситуации является то, что она вышла за границы отдельно взятой территории или государства, и, приобретая глобальный характер, грозит экологической катастрофой всему человечеству. Отсутствие должного внимания и мер по стабилизации экологической обстановки может привести к полной потере управления над природно-антропогенными процессами. В первую очередь, такие изменения скажутся на различных сторонах жизни людей, в том числе и общественно-производственных.

Корни данной проблемы кроются в многовековых традициях земле- и природопользования, сопровождающихся нарушением нормального естественного функционирования природной подсистемы, спровоцированного ее фрагментацией, загрязнением, нарушением и изменением межкомпонентных связей, подрывом функций самоочищения, самовосстановления и воспроизводства. В настоящее время важной международной задачей становится сохранение экологического равновесия в регионах, при одновременном рациональном использовании материальных, природных, трудовых и других ресурсов. Главная роль в экологической стабилизации отдается естественным природным ландшафтам и экосистемам во всем их разнообразии, с широким набором межкомпонентных и пространственных связей. Разнообразие, в данном случае, является важным условием, и выступает как мера уровня сложности (организации) и сохранности природных систем. Решить данную задачу возможно путем формирования природоохранной системы экологически взаимосвязанных естественных или восстановленных природных комплексов, получившей название, экологического каркаса территории (ЭКТ).

Особенно остро нуждаются в восстановлении и сохранении экологического каркаса сельскохозяйственные регионы России. Среди них выделяется группа регионов на юге Западной Сибири, утративших былое разнообразие природы за последние 2-3 столетия, и особо нуждающихся в проведении таких мероприятий. На их фоне выделяется Курганская область, с высокой долей сельскохозяйственных угодий и крайне низкой долей (0,1%) особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

*Цель исследования* – разработка ландшафтного подхода и методов формирования экологического каркаса территории Курганской области.

Для достижения поставленной цели последовательно решался ряд теоретических и практических задач:

1. Анализ отечественного и зарубежного опыта формирования систем особо охраняемых природных территорий (СОПТ);
2. Выявление структурно-функциональных особенностей и уровней формирования ЭКТ;

3. Определение приоритетных принципов и критериев выделения структурных элементов ЭКТ;
4. Обоснование ландшафтного подхода и методов формирования ЭКТ Курганской области;
5. Разработка методики выявления и оценки природных комплексов Курганской области для включения в формируемую СОПТ;
6. Характеристика условий и предпосылок формирования ЭКТ Курганской области;
7. Выявление и обоснование структурных элементов ЭКТ региона.

*Объект исследования* – географические системы регионального и локального уровня Курганской области.

*Предмет исследования* – экологические и системообразующие свойства геосистем.

*Теоретической и методологической базой* исследования стали положения ландшафтоведения, геоэкологии, природопользования и заповедного дела, изложенные в работах отечественных и зарубежных ученых: А.Г. Исаченко, А.А. Видиной, В.С. Преображенского, Н.Ф. Реймерса, Ф.Р. Штильмарка, Ю.А. Исакова, Б.Б. Родомана, Б.И. Кочурова, А.Н. Иванова, Е.Ю. Колбовского, Н.А. Соболева, М.Д. Шарыгина, Н.Н. Назарова, П. Кавалюскаса.

Исследования базировались на современных теоретических и практических основах картографии, математическом и компьютерном моделировании, достижениях в области аэрокосмических исследований природных комплексов, заложенных в работах А.М. Берлянта, В.С. Тикунова, Б.В. Виноградова, Ю.Г. Пузаченко, В.И. Кравцовой.

*Информационная база и методы исследования.* В работе использовались материалы, предоставленные Главным Управлением природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Курганской области; Фондом геологической информации региона и Лесниковской геологической партии; Уральского Государственного научно-исследовательского института региональных экологических проблем в Перми; Курганским областным комитетом статистики; фондовые материалы библиотек: им. В.И. Ленина (Москва), им А.М. Горького (Пермь), ГОУ ВПО Пермский государственный университет; фондовые материалы кафедр физической географии и ландшафтной экологии и социально-экономической географии ГОУ ВПО Пермский государственный университет, а так же кафедры географии и природопользования Курганского госуниверситета.

Работа выполнена на основе методов комплексных физико-географических исследований и картирования, анализа и синтеза. Широкое применение в работе получили методы математического и компьютерного моделирования основанные на данных дистанционного зондирования, а так же геоинформационного анализа и картографирования.

*Научная новизна работы.*

- Построена электронная карта типов урочищ Курганской области;
- Впервые для Курганской области реализован ландшафтно-экологический подход к формированию ЭКТ;

- Разработана методика выявления структурных элементов ЭКТ региона;
- Обосновано местоположение элементов СОПТ Курганской области, учитывающее репрезентативные и экологически значимые параметры ландшафтных компонентов региона;
- Построена электронная карта ЭКТ Курганской области.

*Практическая значимость.* Материалы диссертации будут использованы кафедрой географии и природопользования Курганского госуниверситета при проведении лекционных занятий по географии края. Методические разработки исследования лягут в основу экологической программы по охране природы и развития природоохранного фонда Курганской области. Информационная база и наработки будут использоваться в ФГУ Урал НИИ "Экология" и ФГУ Курганской области. Отдельные части методики использовались при оценке ландшафтного разнообразия участков ООПТ Пермского края.

*Апробация работы.* Материалы диссертации рассматривались на региональных научно-практических конференциях: «Географические проблемы Уральского Прикамья» (Пермь, 2003), «Экология: проблемы и пути решения» (Пермь, 2004, 2005), Международной научно-практической конференции «Антропогенная динамика природной среды» (Пермь, 2006). По теме диссертации опубликовано 8 работ, в том числе – 1 в издании, рекомендованном ВАК.

*Структура и объем работы.*

Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографического списка и приложений. Общий объем диссертации составляет 165 страниц машинописного текста, 32 рисунка, 14 таблиц, 4 приложения. Библиографический список включает 154 наименования, в том числе 8 из фондовых материалов (ФГИ Курганской области).

### Защищаемые положения

1. ГИС-технологии позволяют проводить многомерный математический и статистический анализ природных комплексов региона для оценки экологического потенциала территории на основе данных о ландшафтном разнообразии территории региона. Ареалы ландшафтного разнообразия Курганской области характеризуются равномерным распределением в пределах ее территории и охватывают все возможные сочетания типов, родов и видов урочищ.

При выявлении узловых элементов ЭКТ Курганской области была осуществлена попытка объединения комплекса ландшафтных исследований прошлых лет с возможностями современных геоинформационных технологий. Основу методики составил компьютерный анализ природных комплексов ранга урочищ для выявления ареалов с наиболее высокими показателями их разнообразия и последующим уточнением границ намеченных ключевых территорий каркаса через фокус показателей антропогенной нагрузки.

Процесс автоматизированной разработки карты урочищ включал в себя несколько этапов (рис. 1).

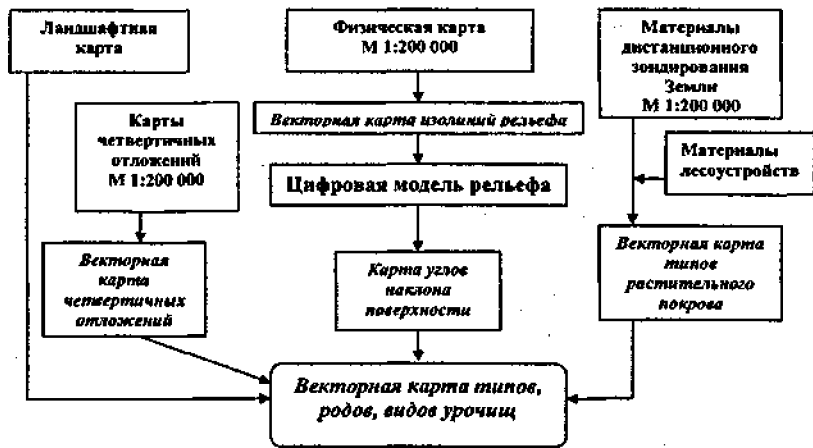


Рис. 1. Блок-схема этапов получения информации при создании компьютерной ландшафтной карты

Применительно к среднemaшштабному (1:200000) ландшафтному картографированию, в соответствии с разработанной методикой, для территории Курганской области было выделено 19 типов наземных урочищ (классификационный признак – морфологические и морфометрические особенности мезорельефа), 9 родов урочищ (классификационный признак – почвообразующие породы) и 7 групп урочищ с однотипным растительным покровом.

Для удобства обработки полученные слои были сведены в один интегральный векторный слой с объединенной базой данных содержащей информацию по каждому компоненту и всевозможных вариациях их сочетаний (табл. 2).

Таблица 2

Пример сводной таблицы интегрального слоя

ID	Вид	Род	Тип	Вид_Род_Тип	S (кв.км.)
	Сосново-березовый лес	на глинах с прослоями песков	Междуречные плакорные слабоволнистые равнины....	5_2_17	16.9968
	Сосново-березовый лес	на глинах с прослоями песков	Склоновый тип небольших рек, с уклонами до 6 гр....	5_2_12	32.6399
	Сосново-березовый лес	на глинах с прослоями песков	Склоновый тип небольших рек, с уклонами до 6 гр....	5_2_12	6.00342

Интегральный векторный слой сформирован путем деления одного из слоев полигонами от двух других с добавлением в его таблицу недостающих полей и обновлением записей по принципу вложенности объектов. Такая трансформация данных позволяет не только точно выявить практически все территориальные наборы однотипных урочищ и проследить устойчивые межкомпонентные связи, но и оценить их количественные параметры (количество, площадь).

При оценке ландшафтного разнообразия были использованы приемы теории информации. Применительно к нашему исследованию речь шла об использовании основной функции информации — энтропии. Параметры энтропии можно отразить через количество разностей и отношение их площадей к площади всей выборки. Энтропия будет возрастать и приближаться к максимальной при равновероятном проявлении всех площадей выделов в пределах исследуемого участка. При этом формула имеет вид:

$$H = -\sum p_i \log p_i,$$

$$p_i = n_i / N,$$

где,  $n_i$  — число выделов  $i$ -типа на исследуемом участке,

$N$  — площадь исследуемого участка (выборки) в натуральных единицах.

Функция показывает не только абсолютную меру однородности и неоднородности, но и ее вариации в пределах рассматриваемой территории. Для этого необходимо исследуемую территорию поделить на равновеликие участки в виде регулярной сетки — грид-слоя (GRID) с заданным шагом. Преимущество данного метода заключается в том, что обработанные данные можно представить как в табличной форме, так и графической. Графическое отображение можно производить по анализируемой сетке, создавая по данным из поля ( $H$ ) картограмму с цветовой заливкой либо, при достаточной плотности ячеек сетки, в виде изолиний.

Предварительный анализ параметров ландшафтного разнообразия региона по регулярной сетке с размером ячейки в  $25 \text{ км}^2$  (2962 ячейки  $5 \times 5 \text{ км}$ ) позволил сразу же наметить несколько центров с наибольшими значениями показателя. Как и предполагалось ранее, это оказались районы с довольно контрастным рельефом, включающие в себя склоновые и долинные типы урочищ бассейнов рек Тобола, Исети и Миасса. В территориальном распределении ландшафтного разнообразия (ЛР) выявились некоторые закономерности: в целом ЛР имеет тенденцию к уменьшению по направлениям с севера на юг и с запада на восток, а так же от пойменных и озерно-аккумулятивных урочищ в сторону водоразделов. Тяготение большинства мелких ООПТ (например, ботанических памятников природы) к центрам повышенного ЛР дает основание предполагать о репрезентативности произведенных вычислений (рис. 2).

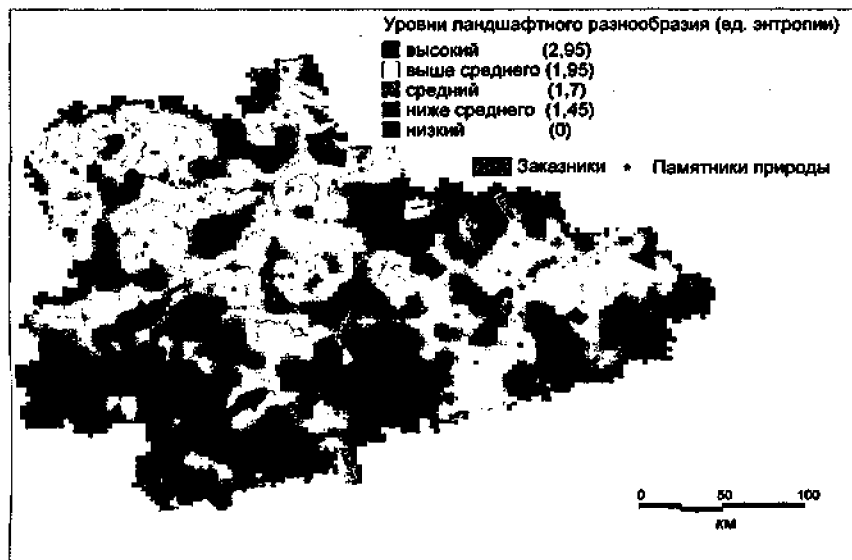


Рис. 2. Карта-схема ареалов ландшафтного разнообразия и ООПТ Курганской области

Исследования показали, что значительная часть крупных ООПТ (заказники) располагается на территориях со средним и низким уровнями ЛР. Такое положение объясняется тем, что выделение объектов под охрану, чаще всего заказников, происходило стихийно, по инициативам районных природоохранных отделов, а иногда административно-командным способом. В результате чего в пределах ООПТ оказались значительные по размеру территории, испытывающие антропогенный пресс (рис. 3).

Таким образом, было выделено 28 ареалов, отличающихся наибольшим ЛР (ядер разнообразия), и 10 наиболее однородных ареалов (ядер гомогенности). Выделение обширных гомогенных территорий имеет прикладной аспект, поскольку позволяет наметить ареалы со специфическим набором видов представителей животного и растительного мира, не требовательных к разнообразию условий среды и ограниченным ареалом распространения, а также повышает репрезентативность (представительность) элементов формируемого ЭКТ в общей природно-ландшафтной картине региона, увеличивает плотность наполнения территории элементами экологической инфраструктуры.



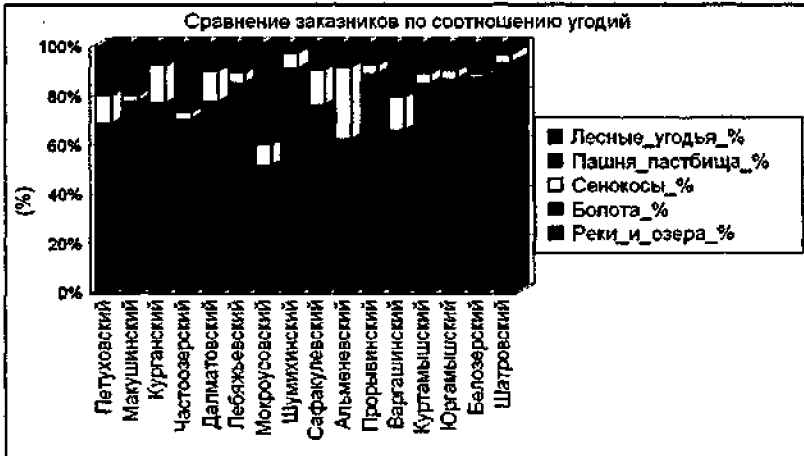


Рис. 3. Сравнение заказников Курганской области по соотношению угодий

Выделенные на первом этапе ареалы ЛР занимают 52% площади Курганской области, характеризуются равномерным распределением в пределах ее территории, охватывают все возможные сочетания типов, родов и видов урочищ.

**2. Использование материалов многозональной космической съемки является эффективным методом оценки территорий формирующихся экологических ядер по признаку природного разнообразия.**

Важным и необходимым этапом формирования экологических ядер стало уточнение границ природных геосистем путем дистанционного контроля показателей биологического (флористического) разнообразия. Исходя из предположения, что использование функциональных связей разнообразия местообитаний и видов (типов) растительных сообществ может существенно упростить решение этой задачи (без инвентаризации всех аспектов биологического разнообразия), была осуществлена процедура специальной обработки многозональных космических снимков.

Как известно, сведения о пространственной структуре растительного покрова зашифрованы в гистограммах спектральных яркостей для разных съемочных каналов космического снимка, каждый из которых фиксирует некоторые характеристики подстилающей поверхности зоны съемки (сканирования) – увлажненность, плотность, температура, содержание хлорофилла и т.д. Причем определенным сообществам и их группам, в зависимости от условий местообитания, соответствуют определенные комбинации этих параметров. Мозаичная структура снимка, полученная путем интегрального сложения различных каналов, является объективным показателем неоднородности исследуемой территории, характеризующим ее экологическое разнообразие.



видов был выбран показатель, учитывающий влияние урбанизации, транспорта, сельского хозяйства на биологическое разнообразие. Таким показателем стал коэффициент относительной напряженности эколого-хозяйственного состояния (ЭХС) территории региона, предложенный Б. И. Кочуровым и Ю. Г. Ивановым (1987).

Чтобы максимально адаптировать данный показатель к естественным ландшафтам, данная методика была модифицирована. Расчет коэффициентов производился не по административным образованиям, а по регулярной сетке с размерами квадратов удовлетворяющими требованиям детальности исследования. Все статистические данные предварительно были переведены из обычной текстовой и табличной формы в картографическую (векторную) – более удобную форму для автоматического расчета показателей на основе геометрических параметров.

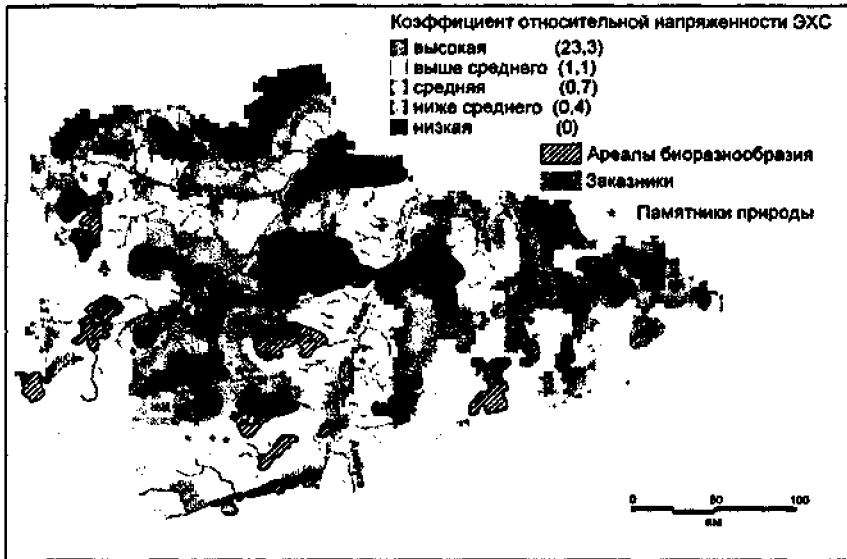


Рис. 5. Антропогенная преобразованность территории региона

Оценка ЭХС территории региона по регулярной сетке 10 X 10 км (рис. 5) показала, что наибольшей антропогенной преобразованности подвергаются хорошо дренируемые склоновые и приводораздельные территории. Наблюдается общая направленность в уменьшении напряженности ЭХС с юга на север, а на плакорах междуречий – к внутренним бессточным областям. Данное географическое распределение нагрузок в области связано с пригодностью территории для сельскохозяйственного освоения и в первую очередь с использованием под пашню.

Степной юг области, обладающий наибольшим агропотенциалом, в настоящее время оказался почти полностью распаханым. Развитая транспортная инфраструктура, объединяющая многочисленные сельские населенные пункты, способствует фрагментации и без того разрозненных и немногочисленных участков естественной среды, вызывая все большую их изоляцию.

Значительной трансформации подверглись склоны речных долин крупных рек: Тобола, Исети, Миасса, а так же ряда небольших – Чумляка, Алабути, Суери. В меньшей степени преобразованию подвергнуты районы севера области и участки междуречных понижений с менее плодородными часто заболоченными или с признаками вторичного засоления почвами.

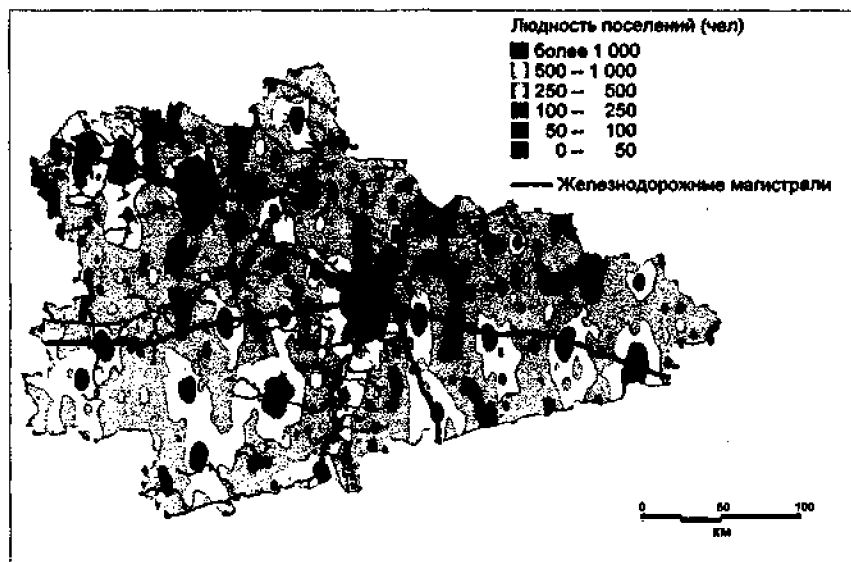


Рис. 6. Карта-схема людности поселений территории Курганской области

Изучение степени антропогенной освоенности региона проводилось на основе показателя людности поселений. Для этого был создан векторный слой с точечными объектами, соответствующими центрам географического положения поселений с добавленной к ним атрибутивной базой содержащей количественные данные о населении. Используя автоматическую интерполяцию показателей по методу IDW (обратно взвешенных расстояний), был получен растровый GRID-слой (слой поверхности), отображающий континуальное распределение показателя людности по территории региона. Последующая конвертация растрового изображения в векторный полигональный слой, позволила получить тематическую карту, отражающую изолинии распределения параметра (рис. 6).

Участки с наименьшей людностью, как правило, приуроченные к границам административных образований региона, в наибольшей степени подходят для размещения ключевых территорий каркаса и системы экологических коридоров (коммуникаций).

**4. Разработанная СОПТ Курганской области удовлетворяет большинству критериев и принципов планирования экологического ЭКТ регионального уровня и может стать базовой стемой для формирования инфраструктурных элементов каркаса на муниципальном и локальном уровнях.**

Сопоставление карт антропогенной напряженности ЭХС территории и людности с ареалами биологического разнообразия и главными объектами заповедного фонда региона, позволило выявить зоны нежелательного контакта этих функционально разноориентированных и «конфликтующих» между собой территорий.

В целом, расположение большинства выделенных объектов, перспективных для формирования узловых элементов экологической инфраструктуры, удовлетворяет условиям их оптимального расположения и функционирования. Значительное их число приурочено к участкам с незначительной людностью (до 500 человек на одно поселение) и с низкой или средней напряженностью ЭХС (таблица 3.).

Таблица 3

Распределение выделенных и существующих объектов природоохранного фонда территории Курганской области в соответствии с уровнями напряженности ЭХС

Уровни напряженности ЭХС	Ареалы биоразнообразия		Заказники	
	Количество (шт.)	Доля от общей площади	Количество (шт.)	Доля от общей площади
1. Ниже среднего и низкий	14	63%	6	36%
2. Средний	10	22%	7	43%
3. Выше среднего и высокий	5	15%	3	21%

Заключительным этапом анализа стало обособление системы из экологических ядер и коридоров на основе данных о разнообразии природных комплексов и в соответствии с зонами малой людности и низкой антропогенной нагрузки, а так же на основе полученных автором данных о территориях стабилизирующих развитие современных процессов экзогенного рельефообразования (рис. 7, 8, 9).

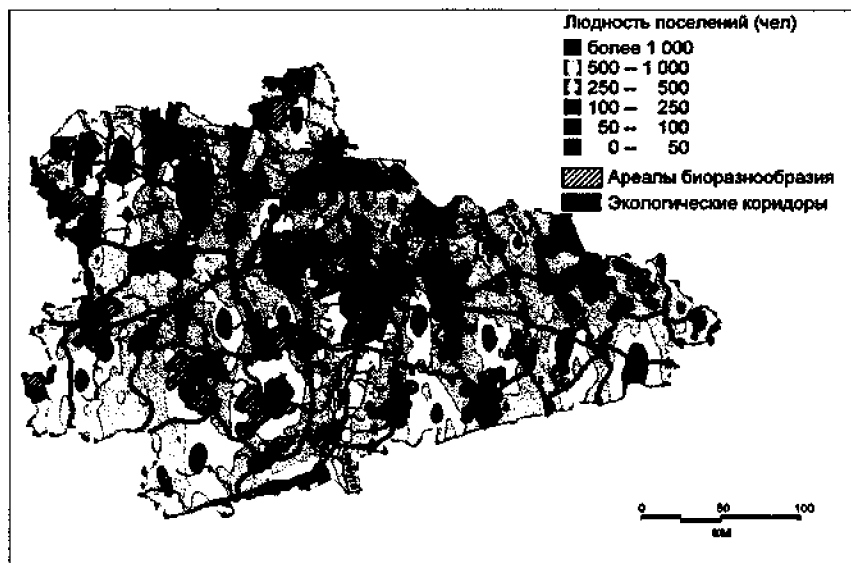


Рис. 7. Интегральная карта лодности и элементов ЭКТ Курганской области

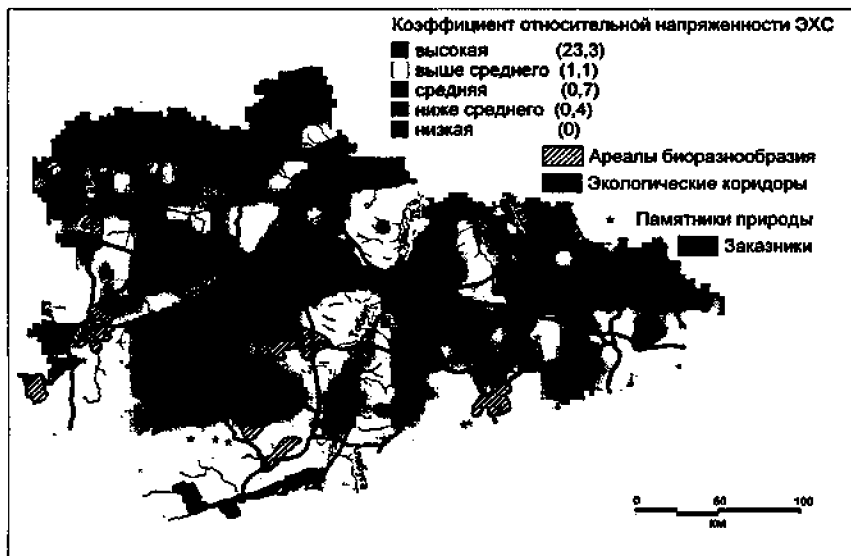


Рис. 8. Интегральная карта антропогенных нагрузок и элементов ЭКТ региона

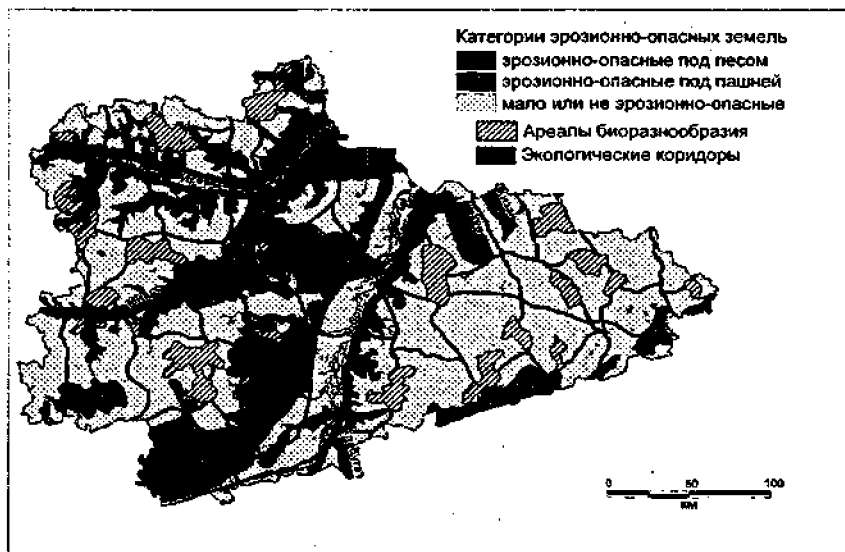


Рис. 9. Интегральная карта эрозионно-опасных районов и элементов ЭКТ

Всего для территории Курганской области были выделены 23 участка перспективных для формирования узловых территорий каркаса, которые вместе с 16 природными заказниками должны образовать набор экологических ядер формируемого ЭКТ Курганской области (табл. 4) (рис. 10).

Таблица 4.

Распределение экологических ядер в пределах природных зон Курганской области

Природная зона	Подзона	Провинция	Количество ядер (шт)	Площадь, км <sup>2</sup>
Лесная	Сосново-мелколиственных лесов	Подуральская	Выделенные - 1	667
Лесостепная	Северная лесостепь	Зауральская	Выделенные - 3 Заказники - 2	1484 525
Лесостепная	Южная лесостепь	Зауральская	Выделенные - 9 Заказники - 5	4222 1826
Лесостепная	Южная лесостепь	Приишимская	Выделенные - 10 Заказники - 7	2390 1176
Степная	Северная степь	Притургайская	Заказники - 2	650

Доля экологических ядер от площади области составила 17,5%, что вполне приемлемо для поддержания экологического баланса в условиях лесостепного Зауралья.

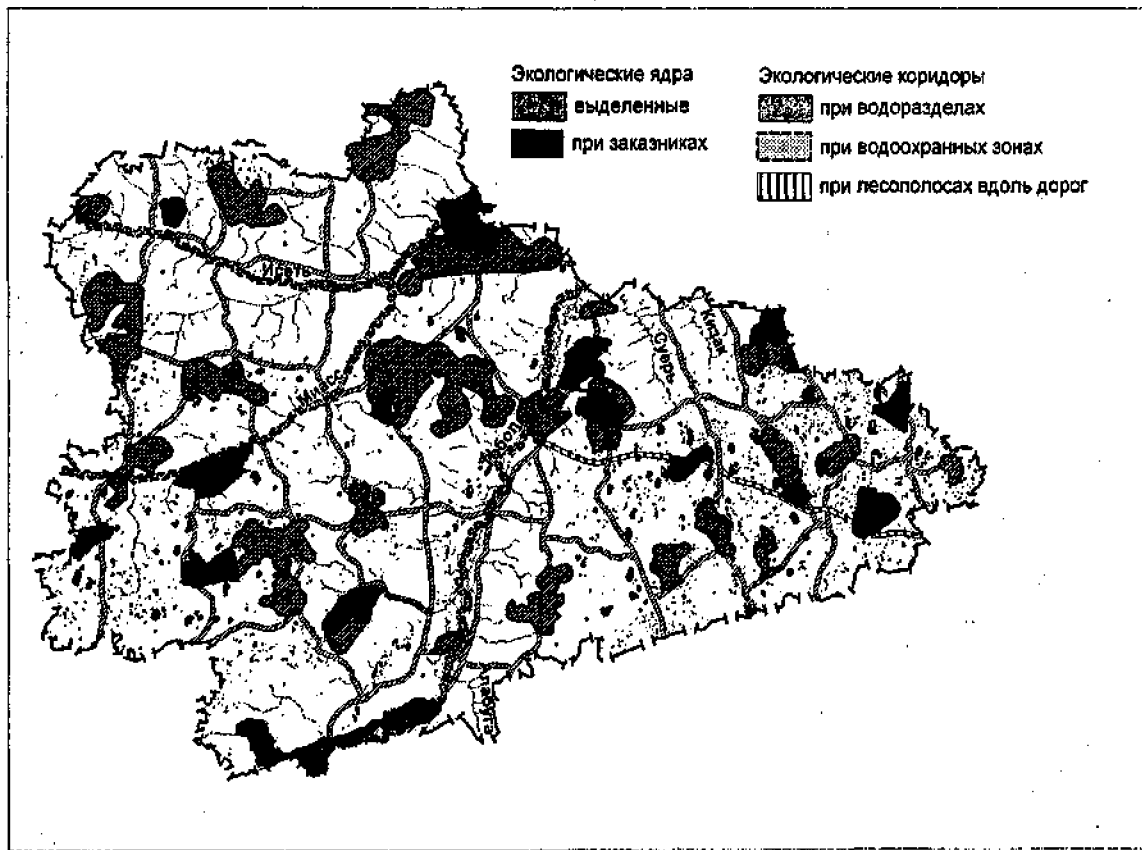


Рис. 10. Карта-схема экологического каркаса Курганской области



## Основные выводы

В ходе теоретических исследований и экспериментальных работ были решены главная задача исследования - разработана методика автоматизированного многоаспектного анализа природных комплексов для формирования ЭКТ регионального уровня и составлена карта предпочтительного расположения конструктивных элементов формируемого ЭКТ Курганской области.

Результаты диссертационного исследования состоят в следующем:

1. Проведен подробный анализ подходов и методов формирования экологических сетей и каркасов в России и других странах. Изучение вопроса показало отсутствие в настоящее время общепринятых методик и методов формирования ЭКТ регионального уровня.
  2. Применение ландшафтного подхода позволило выявить особенности ландшафтной организации территории и сформировать пространственную структуру ЭКТ Курганской области, определив участки с высоким разнообразием природной среды.
  3. Впервые для территории Курганской области составлена типологическая карта урочищ Курганской области.
  4. Предложена методика формирования основных конструктивных элементов экологического каркаса регионального уровня, включающая комплекс компьютерных программ с возможностью проводить многоаспектный тематический анализ географических комплексов с картографическим представлением результатов. Разработанная методика и программные решения дают возможность автоматизированного поиска благоприятных мест для формирования ЭКТ регионального уровня и более эффективного использования ландшафтных карт.
  5. Создана карта-схема структуры формируемого ЭКТ Курганской области. Предложенный набор узловых территорий формируемого каркаса, по мнению автора, является довольно репрезентативным, охватывающий практически весь набор природных комплексов и их естественных комбинаций в пределах всех природных зон Курганской области. При выделении таких территорий был учтен характер и направленность вертикальных и горизонтальных ландшафтных связей, при которых в ключевую природную территорию вместе геохимически подчиненными комплексами вошли окружающие транзитные и автономные природные комплексы. Данное обстоятельство способствует естественной регуляции направленности и интенсивности вещественно-энергетических потоков в системе и исключает возможность преждевременной деградации экосистем.
- Развитая система экологических коридоров обеспечит беспрепятственные внутризональные и межзональные вещественно-энергетические и информационные обмены и связи между экологическими ядрами, образуя в сумме единый природный комплекс.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПУБЛИКАЦИЙ**

1. Герасимов А.П. Курганская область: проблемы конструирования экологического каркаса на переосвоенных территориях // Географические проблемы Уральского Прикамья – Пермь, 2003. С 125-128.
2. Герасимов А.П. Использование данных дистанционного зондирования Земли для мониторинга состояния компонентов экологического каркаса // Экология: проблемы и пути решения – Пермь, 2004. С 39-41.
3. Герасимов А.П. Методические особенности использования данных дистанционного зондирования Земли для выявления зон экологической реставрации // Экология: проблемы и пути решения. Ч1. – Пермь, 2005. С 58-63.
4. Герасимов А.П. Мониторинг и управление состоянием окружающей природной среды с использованием ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования Земли // VIII Научное совещание по прикладной географии – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2005. С 202-204.
5. Герасимов А.П. Использование ландшафтного подхода при планировании экологических каркасов регионов // Географический вестник, Пермь, 2006, № 1. С. 14-17.
6. Герасимов А.П., Наговицын А.В. Оценка ландшафтного разнообразия при помощи ГИС-технологий (на примере участка Шагиртско-Гожанского месторождения нефти) // Антропогенная динамика природной среды – Пермь, 2006, том 1, С 237-241.
7. Наговицын А.В., Постников Д.А., Герасимов А.П. Оценка ландшафтного разнообразия для целей рекреации и туризма. (на примере Коми-Пермяцкого автономного округа) // Современные географические исследования - Пермь, 2006, С 196-210.
8. Герасимов А.П. Геоинформационное обеспечение создания экологического каркаса территории // Геоинформатика. 2006, № 4. С. 23-30.

Введение	4
1. Теоретико-методологические вопросы организации ЭКТ	9
1.1. Подходы к организации ЭКТ в странах Зарубежной Европы и России	9
1.2. Основы организации ЭКТ региона: структура, функции и уровни	25
1.3. Принципы и критерии выделения элементов ЭКТ	33
2. Ландшафтный подход в методике формирования элементов ЭКТ на региональном уровне	39
2.1. Ландшафтный подход в формировании ЭКТ региона и его элементов	40
2.2. Ландшафтное и биологическое разнообразие как факторы формирования ЭКТ региона и методы их оценки	45
2.3. Методы оценки воздействия опорного каркаса расселения и производства на ЭКТ региона	64
2.4. Формирование ЭКТ региона (узлов и коридоров) на основе ландшафтного, биологического разнообразия и уровня антропогенных нагрузок	72
3. Условия и предпосылки формирования ЭКТ Курганской области	74
3.1. Природные условия и предпосылки формирования ЭКТ	74
3.2. Социально-экономические предпосылки формирования ЭКТ	81
3.3. Экологическое состояние региона. Особо охраняемые природные территории региона и природоохранная законодательная база	87
4. Формирование ЭКТ Курганской области	102
4.1. Ландшафтная основа формирования ЭКТ	102
4.2. Оценка параметров ландшафтного и биологического разнообразия природных систем	103
4.3. Оценка антропогенной нарушенности территории региона	111
4.4. Формирование системы экологических коридоров	119
Заключение	139
Библиографический список	141
Приложения	154

Подписано в печать 25.10.2006. Формат 60×84 1/16.Бум.офс.

Печать офсетная. Тираж 100 экз. Заказ № 488

Отпечатано на ризографе ООО Учебный центр «Информатика»

614990, Пермь, ул. Букирева, 15.