

На правах рукописи

ЛЕВИН Алексей Валерьевич

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ
ВОДОСБОРА МАЛОЙ РЕКИ
(на примере бассейна Угры)**

Специальность 25.00.36 – Геоэкология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Москва 2007



Работа выполнена в Московском государственном областном университете
на кафедре основ экологии

Научный руководитель:

Доктор географических наук, профессор

**Егоренков
Леонид Иванович**

Официальные оппоненты:

Доктор географических наук, профессор

**Кочуров
Борис Иванович**

Кандидат географических наук, доцент

**Угольников
Михаил Нефодиевич**

Ведущая организация: Смоленский гуманитарный университет

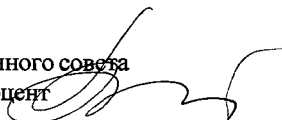
Защита состоится *в 15⁰⁰ 18 октября* 2007 г на заседании
диссертационного совета К 212 155 03 при Московском государственном об-
ластном университете (107005, ул Радио, д 10А)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московского государ-
ственного областного университета

Автореферат разослан *17 сентября* 2007 г

Отзывы на автореферат, заверенные печатью, просим направлять по адресу
107005, г Москва, ул Радио, 10А, Московский государственный областной уни-
верситет, ученому секретарю университета

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат биологических наук, доцент



Сердюкова А. В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В современный период переустройства общественных отношений существенное внимание уделяется выявлению путей устойчивого развития регионов России. В условиях значительного сокращения занятости населения следует обратить внимание на использование местных природных ресурсов. Именно к таким видам ресурсов, способным повысить устойчивость сельских и городских общностей населения, следует отнести природные ресурсы территорий в наименьшей степени модифицированных деятельностью человека. Решение задач их охраны и рационального использования можно рассматривать как один из факторов социально-экономического роста на региональном уровне.

Однако для развития наиболее доходных статей рационального природопользования (например, рекреации), подходят совсем не все территории, что, не в последнюю очередь, связано с особенностями имеющегося природного потенциала. Наиболее перспективны территории в наименьшей степени измененные человеком, как в частности, территория бассейна реки Угры в Смоленской области.

Природно-ресурсный потенциал бассейна реки Угры предоставляет значительные возможности, прежде всего для расширения сферы приложения труда в сельской местности и в малых городских поселениях. Вопиющие факты нерегулируемого освоения территорий области, наиболее ценных для реализации программ рационального природопользования, давно сделало необходимым научную проработку и обеспечение реальной управляемости использования природных ресурсов.

Исходя из развития науки в целом, возрастания роли территорий с нарушенными экосистемами, недостаточного количества исследований в данной области, есть все основания утверждать, что существует **актуальная проблема** в разработке теоретических основ и практических путей эколого-географического анализа бассейна малой реки с нарушенными экосистемами.

Объект исследования – территория водосбора бассейна реки Угры в пределах Смоленской области. Угра является притоком первого порядка реки Оки. Длина реки около 400 км. Из них 257 км приходится на Смоленскую область (так называемый верхний Угранский бассейн или бассейн верхнего течения реки Угры) и около 142 км – на Калужскую область. Площадь водосбора составляет 15700 км², из которых 6070 приходится на территорию Смоленской области.

В качестве **предмета исследования** выступает пространственный анализ геоэкологической ситуации на территории водосбора малой реки в целях рационального природопользования и устойчивого развития экосистем.

Цель исследования заключается в геоэкологическом анализе, прогнозе развития и оценке основных компонентов природно-территориального комплекса

бассейна реки Угры и в поиске наиболее эффективных путей их использования в свете концепции устойчивого развития территории

Задачи исследования:

– произвести анализ размещения и развития основных компонентов природно-территориального комплекса бассейна реки Угры, выявить общие природные особенности региона,

– дать качественный и количественный анализ современного экологического состояния территории бассейна реки Угры;

– дать прогноз дальнейшего использования природно-ресурсного потенциала территории бассейна реки Угры, обозначить основные проблемы и перспективы его оптимизации;

– разработать систему геоэкологического районирования территории Угранского бассейна по степени антропогенной трансформации, обосновать необходимость дальнейшего изучения региона и мониторинговых исследований,

– разработать основные направления оптимизации использования территории для хозяйственно-рекреационных целей, показать возможности практического использования результатов исследования для решения вопросов обеспечения устойчивого развития в системе управления природопользованием

Научная новизна и теоретическая значимость данного исследования заключается в следующем

– выполнен комплексный геоэкологический анализ природных и социально-экономических условий территории бассейна реки Угры в пределах Смоленской области – уникального природного комплекса средней полосы России

– рассмотрено современное состояние природоохранной системы бассейна, обозначены пути и перспективы ее дальнейшего развития

– впервые составлена карта антропогенной нагрузки на территорию водосбора реки Угры, исследовано современное состояние сети особо охраняемых природных территорий

– впервые проведено районирования бассейна по величине антропогенной нагрузки на регион и проанализированы основные закономерности районирования на примере бассейна верхнего течения Угры

– на основе практического опыта автора разработана система наблюдательной сети комплексного экологического мониторинга

Практическая значимость состоит в возможном использовании материалов диссертации экологическими и природоохранными организациями при разработке и оптимизации конкретных экологических программ, как для изучаемого региона, так и для других регионов России, в том числе для совершенствования систем мониторинга территорий водосбора малых и средних рек. Так, к примеру, система наблюдательной сети мониторинга водных объектов, разработанная автором исследования, предложена к рассмотрению Смоленскому терри-

ториальному центру государственного мониторинга геологической среды и водных объектов ТЦ «Геомониторинг-Смоленск»

Практическое значение результатов исследования определяется возможностью использования полученных сведений в природоохранной деятельности. Материалы работы могут быть рекомендованы научно-исследовательским, проектным организациям для использования при планировке зон отдыха, оздоровлении среды посредством управления антропогенными нагрузками

Материалы диссертации использованы в учебном процессе в СмолГУ по курсам «Картография», «Геоинформатика», «Геоэкология и природопользование», «Экологическая экспертиза», при проведении учебных и научно-производственных полевых практик

Апробация и внедрение результатов исследования осуществлялись в форме докладов и выступления на научных конференциях, в том числе на 52 конференции молодых ученых (Смоленск, 2004), II Всероссийской научно-практической конференции «Водохозяйственный комплекс России: состояние, проблемы, перспективы» (Пенза, 2004), V Всероссийской научно-практической конференции «Ресурсосбережение и экологическая безопасность» (Смоленск, 2006), II Международной научно-практической конференции «Идеи В. В. Докучаева и современные подходы к изучению природной среды, решению региональных социально-экологических проблем» (Смоленск, 2006)

По теме диссертации опубликовано девять научных статей, из них две в научно-методическом издании из списка ВАК

Работа прошла успешную экспериментальную проверку в областных органах мониторинга окружающей среды, в частности ТЦ «Геомониторинг-Смоленск»

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы, который насчитывает 165 наименований. Общий объем работы составляет 183 страницы, включая 15 рисунков и 23 таблицы

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В **введении** обоснована цель работы, показана ее актуальность, научная новизна и практическая значимость. Определены задачи исследования и методы их решения

Глава I Анализ и оценка природных условий территории бассейна реки Угры

На основе собранной и обобщенной информации, в том числе и на основе собственных полевых исследований автора (2000–2007 гг.), дано описание географического положения района исследования, геологических, гидрологических и климатических условий. Рассмотрен также почвенный покров, современное состояние атмосферы, дана характеристика лесному хозяйству бассейна, его флоре и фауне. Выделены наиболее подверженные техногенному воздей-

ствию компоненты окружающей среды (атмосфера, водные ресурсы, недра, почвы) и наиболее чувствительные компоненты экосистем (гидробионты и др.)

На основе проанализированной информации были рассмотрены ландшафты изучаемой территории и степень их устойчивости к антропогенному воздействию. Для решения задач оценки состояния природных комплексов и поиска путей их оптимизации использовались карты «Ландшафты и физико-географическое районирование Смоленской области» (Н.С. Коровина, В.А. Шкалик) и «Карта экологического состояния и охраны природной среды Смоленской области» (Н.Д. Кружлов, В.А. Шкалик), масштаба 1:1 500 000. С использованием компьютерных программ MapInfo Professional 6.0, Acrobat Reader 5.0, впервые удалось выявить соотношение ландшафтов в бассейнах крупнейших рек, определить площади ландшафтов с различной степенью устойчивости (табл. 1). Средняя погрешность по области составила около 1%, суммарная погрешность не

Таблица 1.

Устойчивость природных комплексов (ландшафтов) бассейна Угры в пределах Смоленской области к хозяйственной нагрузке

Степень устойчивости природных комплексов	Бассейн р. Угра Площадь – 6070 км ² (12,21% площади области, 46,9% площади бассейна)
ОТНОСИТЕЛЬНО УСТОЙЧИВЫЕ (пологоволнистые моренные равнины) Неблагоприятные изменения появляются при распахке больших площадей земель, сведении лесов на больших пространствах и крупномасштабных мелиорация	850 км ² (14%)
НЕДОСТАТОЧНО УСТОЙЧИВЫЕ (холмистые и эрозионные моренные равнины, моренно-зандровые равнины) Негативные явления неизбежны при несоблюдении необходимого соотношения между распахиваемыми землями и площадями под древесно-кустарниковой растительностью при повсеместном применении минеральных удобрений и ядохимикатов	640 км ² (10,6%)
СЛАБОУСТОЙЧИВЫЕ (плоские и слабоволнистые зандровые и озерно-ледниковые равнины) Существенные негативные последствия возникают при пересушке земель, значительном увеличении контуров полей, применении ядохимикатов, высоких доз минеральных удобрений	2530 км ² (41,7%)
НЕУСТОЙЧИВЫЕ и ОСОБО НЕУСТОЙЧИВЫЕ (долинные комплексы, озерные котловины, болотные комплексы) Деградация ландшафтов и интенсивное загрязнение водных объектов связаны с распахкой земель, коренными мелиорациями, применением ядохимикатов и минеральных удобрений, добычей торфа	2050 км ² (33,8%)
Погрешность	менее 1%

превысила 3%. К сожалению, по сей день, основная техногенная нагрузка приходится в первую очередь на неустойчивые природно-территориальные комплексы изучаемого речного бассейна

Глава 2 Социально-экономические условия территории бассейна реки Угры

Во второй главе приведен анализ хозяйственной обстановки в бассейне. Впервые проведена геоэкологическая периодизация истории хозяйственного освоения территории бассейна реки Угры. Обоснованы пять основных исторических периодов. Рассмотрены существенные изменения антропогенного и техногенного пресса на водосбор на каждом историческом этапе.

Рассмотрена современная структура расселения в бассейне, выявлены ее основные особенности и закономерности, изучена современная демографическая ситуация, а так же геоэкологические аспекты особенности административно-территориального деления исследуемого региона.

Отмечается, что демографическая ситуация на территории бассейна верхнего течения реки Угры и в ближайших ее окрестностях продолжает оставаться весьма напряженной. Численность населения составляет приблизительно 25 тыс человек. Структура населения медленно, но неуклонно изменяется в сторону роста городского населения и характеризуется стабильным составом по полу (46% мужского населения и 54 женского). В целом сокращается численность трудоспособного населения, ярко выражены процессы естественного старения. Миграционная убыль населения данной части Смоленской области оценивается в 375–410 человек в год. Таким образом демографическая ситуация не может не привлекать пристального внимания даже на фоне всероссийской картины демографического неблагоприятия. Без кардинальных сдвигов в структуре хозяйствования данного региона численность населения будет год от года стремительно сокращаться.

Охарактеризованы основные отрасли промышленности изучаемого региона бассейна (электроэнергетика, промышленность строительных материалов, пищевая промышленность, жилищно-коммунальное хозяйство) и сельскохозяйственного производства. Определена роль промышленности и сельского хозяйства в загрязнении окружающей среды. Особую опасность представляют промышленные предприятия, расположенные в ближайших окрестностях Угранского бассейна (в городах Рославль, Дорогобуж, Вязьма, Гагарин, поселке Верхнеднепровский и т.д.). Отмечается высокий уровень возрастного износа основных фондов и мощностей. Указано, что важная роль в загрязнении водных объектов принадлежит сельскохозяйственным источникам, в том числе большую опасность представляет поверхностный сток с пашни, а так же свалки, необорудованные склады минеральных удобрений и т.д.

Особо отмечается роль промышленных предприятий, расположенных в ближайших окрестностях бассейна реки Угры – основных загрязнителей окружаю-

щей среды Так, например, на территории Дорогобужского района расположено одна из крупнейших в современной России фабрик по выпуску минеральных удобрений (ОАО «Дорогобуж»), активно работает завод, синтезирующий полимеры (ЗАО «Полимеркровля») Отходы этих предприятий загрязняют как территорию бассейна реки Днепр, так и территорию верхнего бассейна реки Угры Очистные сооружения с объемами отходов не справляются

Подробно проанализирована структура сферы услуг на исследуемой территории Особое внимание уделено проблемам развития туризма На сегодняшний день туристско-рекреационную деятельность можно считать наиболее перспективным направлением экономики региона

Глава 3. Методические подходы и методы исследования

Целесообразность использования именно бассейнового подхода, при решении комплексных территориальных проблем природопользования и оптимизации природной среды, неоднократно отмечалась в работах Л.Н. Зорина (1979), П.Г. Олдака (1983), Л.М. Корьпного (1974), Л.И. Егоренкова (1986), Б.И. Кочурова (2003), и других

Основной полевой исследований являлись наблюдения Автором диссертационной работы использованы как результаты собственных полевых исследований, так и результаты наблюдений общегосударственной службы контроля за загрязнением окружающей природной среды Эти наблюдения опираются на данные стационарных постов, расположенных в населенных пунктах, на крупных хозяйственных объектах и т.д. Это позволило дать более полную характеристику компонентам Угранской геоэкологической системы, описать геоэкологическую ситуацию на территории в динамике Рассматривались состояние атмосферного воздуха, водных объектов, почв, растительности, животного мира, взаимосвязи перечисленных компонентов. Изучая геоэкологическую систему территории бассейна реки Угры в экологическом аспекте, автор анализировал ее с позиций существующих или потенциально возможных изменений под влиянием живых организмов и особенно человеческой деятельности.

В процессе исследований, применялись следующие методы статистический, районирования, геоинформационный, и др

С помощью статистического метода решались задачи

1) изучение уровня и структуры антропогенной нагрузки на территории бассейна реки Угры и ближайших окрестностей путем анализа статистических данных,

2) изучение динамики формирования антропогенной нагрузки на территории бассейна путем сравнения статистических данных разных лет,

3) изучение взаимосвязей между антропогенной нагрузкой ближайших окрестностей бассейна верхнего течения Угры и изменениями, происходящими с ПТК территории изучаемого региона путем частичного сложения показателей,

4) геоэкологическое районирование исследуемой территории по различиям уровня антропогенной нагрузки

С опорой на статистику автором диссертационной работы был использован **метод районирования**.

Районирование положено в основу оценки и прогноза устойчивого развития территории, а также для проведения анализа общегеографических, тематических и ландшафтных карт

На основе комплексного районирования в пределах бассейна реки Угры выделено и охарактеризовано 7 районов-участков

Особо следует отметить **геоинформационный метод**, использованный автором. Для создания ГИС на основе программ MapInfo 4 0, 6 0, 7 0, ArkView GIS 3 2, Geolink (Мониторинг) был выбран один из принципов организации пространственной информации – послойный. Суть его заключается в том, что информация о какой-то территории организуется в виде серии тематических слоев, отвечающих конкретным потребностям. Например, для целей геоэкологического анализа исследуемой территории такими слоями могут быть гидрографическая сеть, сеть автодорог, сеть железных дорог, заболоченные области, территории покрытые лесом, населенные пункты и т.д. При послойной организации данных очень удобно манипулировать большими группами объектов, представленных слоями, как единым целым, например, включая или выключая темы для визуализации, определять операции, основанные на взаимодействии слоев.

В работе была так же использована база данных ГЦ «Геомониторинг–Смоленск», причем корректировка атрибутивных данных информационной базы производилась на основе собственных исследований.

Конечным продуктом ГИС стали картосхемы, иллюстрирующие диссертационную работу. Каждая картосхема является продуктом синтеза доступных профессиональному пользователю изменяемых слоев и информации, собранной автором. Местоположение (координаты) объектов нанесенных на картосхемы в большинстве случаев определялись при помощи полупрофессионального навигатора GPS Garmin 1999, позволяющего производить спутниковую привязку местности с точностью до десятых долей секунды. Реже координаты объектов или их узловые точки определялись по топографическим картам.

Глава 4. Оценка экологической ситуации в бассейне реки Угры и пути ее стабилизации

Бассейн верхнего течения реки Угры, несомненно, одно из самых экологически чистых мест в Центральной России, однако нельзя отрицать, что ландшафты данной территории все же подвергались и подвергаются определенным антропогенным изменениям. Антропогенная и техногенная нагрузка неравномерно распределена по территории бассейна. И хотя в целом экологическая обстановка умеренно благоприятная, можно говорить об антропогенном прессе на водосбор. Подробнее уровень антропогенной нагрузки отражен на рис. 1

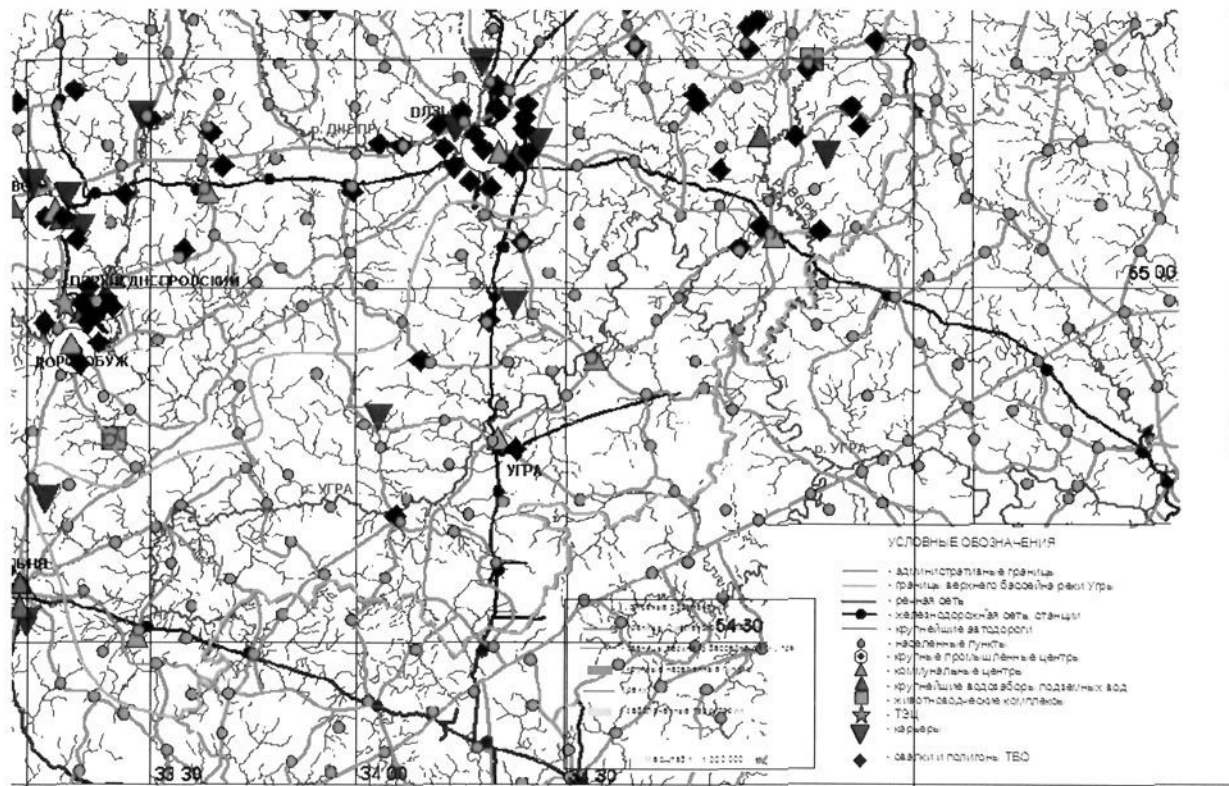


Рис. 1. Антропогенная нагрузка на водосбор бассейна верхнего течения реки Угры

Несмотря на то, что все крупные промышленные центры Смоленской области расположены на территории Днепровского речного бассейна, их воздействие на окружающую среду ощущается на Смоленщине повсеместно. Особенно опасно это влияние для территории бассейна реки Угры – уникальной и самобытной геоэкосистемы

Крупных объектов перерабатывающей промышленности на исследуемой территории нет, но добывающие отрасли присутствуют. Насчитывается около 140 карьеров. В большинстве своем это глубокие (до 10–30 м) и большие по размерам (от 0,03 до 1 км²) выработки. Общая площадь горно-технологических ландшафтов составляет 2386 га, из них площадь функционирующих карьеров составляет 1203 га. На долю заброшенных, законсервированных и бездействующих приходится 1183 гектара. Значительная часть из них являются, на сегодняшний день, экономически нерентабельными.

Рекультивация склонов карьеров почти не ведется, в ряде мест имеет место естественное зарастание брошенных карьерных сооружений низкорослыми осинами и березами. Отсутствие необходимой рекультивации приводит к активизации экзогенных геологических процессов, в первую очередь, к водной и ветровой эрозии, миграции химических элементов. Антропогенные или техногенные оползни отмечаются практически повсеместно, но особенно на бортах песчано-гравийных карьеров. В первую очередь это имеет место в старых и брошенных карьерных сооружениях.

Отсутствие должного дренажа, а также деградация существующих дренажных систем приводит к затоплению котлованов. Процессы затопления и заболачивания усиливаются тем, что вся территория бассейна реки Угры входит в зону избыточного увлажнения.

Зачастую, выработанные и бездействующие карьеры используются как несанкционированные свалки бытового и промышленного мусора (Темкинский, Вяземский районы), что так же недопустимо.

Отработанные карьеры являются причинами возможного загрязнения поверхностных и подземных вод, в том числе и целевых водоносных горизонтов. Площади под отвалами надолго стали непригодными для хозяйственного использования, что так же характерно в первую очередь для Вяземского, Темкинского и некоторых других районов.

Важным фактором техногенного пресса является коммунальное хозяйство региона. Все попытки улучшений работы данной отрасли не привели к желаемому результату. Остро стоит вопрос дополнительного бюджетного и внебюджетного финансирования, производственные мощности изношены до предела и зачастую не подлежат реставрации.

На территории бассейна 4 коммунальных предприятия, и все они в той или иной степени испытывают означенные трудности. К примеру, из 15 очистных сооружений в удовлетворительном состоянии находятся лишь 4. Остро стоит

проблема свалок бытового и промышленного мусора. По данным Комитета природных ресурсов по Смоленской области на территории бассейна верхнего течения реки Угры зарегистрировано 18 крупных свалок, 11 из которых незаконные. Общая площадь, занятая свалками – 10,23 га, средняя площадь свалки – 0,57 га, самая большая свалка промышленного и бытового мусора (3,0 га) расположена близ пос. Токарево, в 4 км от реки Воря (Гагаринский район). Большая часть мусора привозится и сбрасывается здесь из окрестных промышленно-развитых районов Смоленской области (Вяземский, Дорогобужский, Гагаринский), а также из ряда районов Московской и Калужской областей.

Бассейн верхнего течения реки Угры имеет сравнительно невысокую плотность автодорог с твердым покрытием – в среднем 43 километра на 1000 квадратных километров территории. Территорию бассейна пересекают 3 железнодорожные ветки: Ельня–Спас-Деменск, Вязьма–Киров и Вязьма–Мятлево. В настоящее время здесь функционирует 182 км железнодорожных путей сообщения, 39 км железнодорожного полотна заброшено.

Без планомерной работы в природоохранной сфере уникальный Угранский природный комплекс в скором времени может быть потерян.

Антропогенная нагрузка неравномерно распределена. И хотя в целом экологическая обстановка в бассейне умеренно благоприятная, можно говорить о районировании на основе факторов деятельности человека.

Бассейн верхнего течения Угры территориально можно разделить на несколько участков, различных между собой по степени и уровню антропогенной нагрузки, по современному состоянию стабилизирующих факторов. Границы участков совпадают с границами сельских администраций, объединяя несколько муниципальных субъектов с учетом таких антропогенных факторов как плотность автодорог (с твердым покрытием, с грунтовым или насыпным), протяженность железнодорожного полотна, включая узкоколейные пути и заброшенные железнодорожные ветки, плотность населения, наличие крупных действующих сельскохозяйственных предприятий, разрабатываемые месторождения полезных ископаемых, близость функционирующих промышленных центров и объектов.

Среди стабилизирующих факторов особое внимание обращено на лесное хозяйство территории и наличие действующих систем очистных сооружений, на транспортную доступность территорий.

Вся площадь водосбора бассейна реки Угры относится к типу умеренно благоприятных в экологическом плане территорий, однако можно выделить и участки более или менее благоприятные. Всего нами выделено в пределах исследуемой территории **семь участков** (рис. 2, табл. 2), из них три являются экологически благоприятными, а четыре экологически менее благоприятными.

Предложенная автором система районирования подтверждается и другими методиками оценки антропогенной нагрузки изучаемой территории.

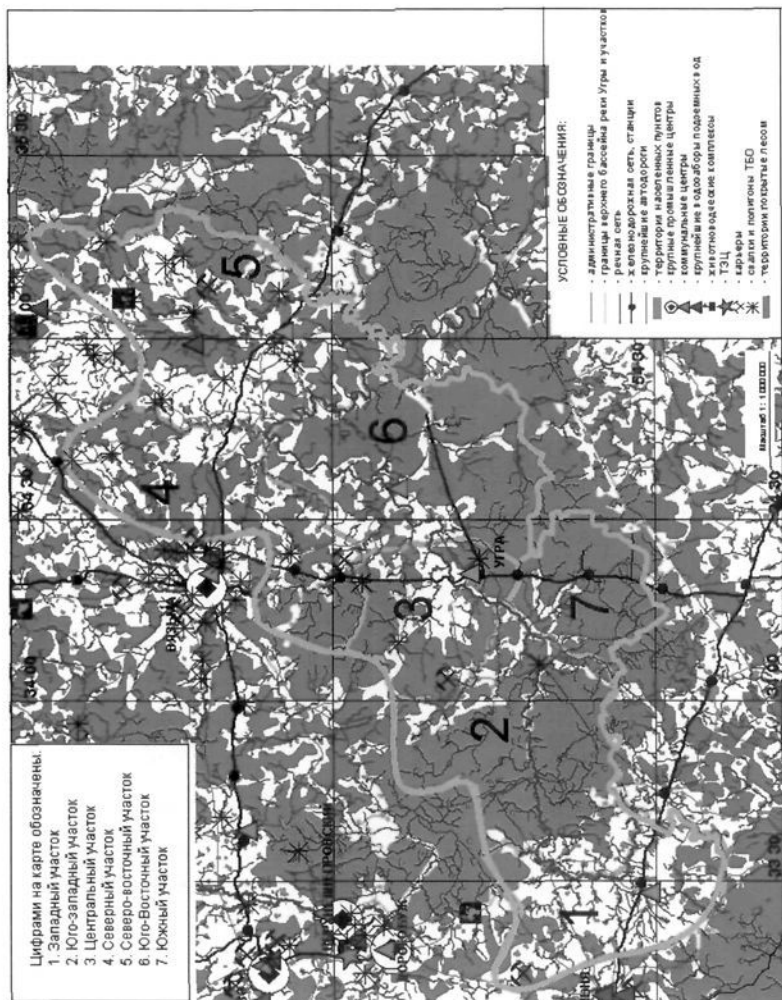


Рис. 2. Геоэкологическое районирование территории бассейна верхнего течения реки Угры

Таблица 2.

Геоэкологическое районирование территории бассейна реки Угры

<p>Западный участок (1) – экологически менее благоприятный</p>	<p>Плотность населения менее 5 чел/км² Крупные населенные пункты – Ельня (Смоленская область), Спас-Деменск (Калужская область), железнодорожная станция Коробец, пос Мархоткино Промышленных предприятий нет Протяженность железнодорожного полотна 62 км Протяженность дорог, подходящих для прохода автотранспорта 476,5 км Плотность автомобильных дорог менее 200 км/1000 км² Все дороги грунтовые Дорог с твердым покрытием нет Ведутся активные лесоразработки Лесистость около 50% Лесное хозяйство представлено Ельнинским и Мутишинским лесничествами Ельнинского лесхоза Оборудование очистных сооружений устарело и практически вышло из строя Из пяти очистных комплексов два разукомплектованы и бездействуют, а существующим стандартам соответствует лишь один Производственные мощности очистных сооружений задействованы чуть более чем на 5%</p>
<p>Юго-западный участок (2) – экологически благоприятный</p>	<p>Плотность населения около 3 чел/км² Крупный населенный пункт – пос Вскходы Промышленных предприятий нет, однако предприятия теплоэлектроэнергетики и химической промышленности, расположенные в Дорогобужском районе, входят в десятку крупнейших загрязнителей окружающей среды на территории Смоленской области Железнодорожная сеть отсутствует Общая протяженность дорог, подходящих для прохода автотранспорта 196,4 км Плотность автомобильных дорог менее 100 км/1000 км² Большая часть дорог грунтовые Дорог с твердым покрытием нет Суммарная длина дорог с улучшенным грунтовым покрытием около 13 км Крупное месторождение песчано-гравийного материала (Хмельники) Ведутся активные лесоразработки Лесистость около 75% Лесное хозяйство представлено Будянским и Восточским лесничествами Угранского лесхоза Действующих очистных сооружений нет</p>
<p>Центральный участок (3) – экологически менее благоприятный</p>	<p>Плотность населения около 20 чел/км² Крупнейший населенный пункт – пос Угра – 4800 жителей, железнодорожная станция Длина железнодорожного полотна в пределах участка 61,2 км, на его территории расположены действующие промышленные (сырзавод, ж/д депо и др) и коммунальные предприятия Общая протяженность дорог, подходящих для прохода автотранспорта 76,9 км Плотность автомобильных дорог около 400 км/1000 км² Большая часть дорог грунтовые Длина шоссейных дорог с твердым покрытием менее 10 км Длина дорог с улучшенным грунтовым покрытием около 56 км Эксплуатируются месторождения песчано-гравийного материала (Волоста-Пятница, Гряда) Ведутся активные лесоразработки Лесистость менее 50% Лесное хозяйство представлено Угранским лесничеством Угранского лесхоза Комплекс очистных сооружений механической и биологической защиты в настоящее время значительно сократил свои производственные мощности Действуют лишь два сооружения из пяти Производственные мощности очистных сооружений задействованы чуть более чем на 28%</p>

<p>Северный участок (4) – экологически наименее благоприятный</p>	<p>Плотность населения здесь более 10 чел/км². Значимых населенных пунктов и промышленных предприятий на территории участка нет. Особое влияние на территорию оказывает город Вязьма, расположенный у северных границ бассейна. Город является крупным промышленным центром (цветная металлургия, черная металлургия и т.д.). Железнодорожная сеть представлена ветками протяженностью 68 км. Общая протяженность дорог, подходящих для прохода автотранспорта 225,4 км. Плотность автомобильных дорог менее 200 км/1000 км². Суммарная длина шоссейных дорог в пределах условного участка менее 10 км. Суммарная длина дорог с улучшенным грунтовым покрытием в пределах условного участка около 73 км. Эксплуатируются месторождения песчано-гравийного материала (Волоста-Пятница, Митьково, Шарапово). Ведутся активные лесоразработки. Лесистость менее 50%. Лесничества на данном участке отсутствуют. Все существовавшие очистные сооружения бездействуют.</p>
<p>Северо-восточный участок (5) – экологически менее благоприятный</p>	<p>Плотность населения ниже 5 чел/км². Наиболее крупные населенные пункты – пос. Темкино, пос. Исаково. В пос. Темкино функционирует молокозавод и коммунальная служба. Протяженность железнодорожного полотна 34,5 км. Протяженность дорог, подходящих для прохода автотранспорта 223,6 км. Плотность автомобильных дорог менее 200 км/1000 км². Большая часть дорог – грунтовые. Шоссейных дорог с твердым покрытием нет. Длина дорог с улучшенным грунтовым покрытием около 62 км. Здесь размещены основные свалки и полигоны ТБО как бассейна, так и окрестностей. Близ пос. Токарево расположена крупнейшая свалка строительных отходов в пределах бассейна реки Угры. Значительная часть этих отходов поступает с территории Московской и Калужской областей. Эксплуатируются месторождения песчано-гравийного материала (Чаль), известняка (Лукьяновка), торфа (Омшары). Ведутся активные лесоразработки. Лесистость около 50%. Лесное хозяйство на северо-западном участке представлено Будянским, Новомилятинским и Власовским лесничествами Темкинского лесхоза. Очистные сооружения представлены одной действующей и двумя бездействующими системами. Производственные мощности очистных сооружений задействованы на 26,5%.</p>
<p>Юго-восточный участок (6) – экологически благоприятный</p>	<p>Плотность населения около 3 чел/км². Наиболее крупным населенным пунктом является пос. Знаменка. В поселке Знаменка существует предприятие по добыче и бутылированию питьевых и столовых вод. Железнодорожная сеть представлена заброшенной тупиковой веткой (29 км). Общая протяженность дорог, подходящих для прохода автотранспорта 247,2 км. Плотность автомобильных дорог около 300 км/1000 км², большая часть дорог имеет покрытие грунтового типа. Суммарная длина шоссейных дорог в пределах условного участка менее 34 км. Суммарная длина дорог с улучшенным грунтовым покрытием в пределах условного участка около 87 км. Разработки общераспространенных полезных ископаемых на данной территории не ведутся. Активная лесоразработка не ведется. Лесистость около 75%. Лесное хозяйство на юго-восточном участке представлено Новинским и Знаменским лесничествами Угранского лесхоза. Действующих очистных сооружений нет.</p>

<p>Южный участок (7) – экологически наиболее благоприятный</p>	<p>Плотность населения здесь менее 1 чел/км² Значительных населенных пунктов в пределах условного участка нет Промышленных предприятий на территории участка нет Железнодорожная сеть представлена участком в 23 км Общая протяженность дорог, подходящих для прохождения автотранспорта 113,9 км Плотность автомобильных дорог менее 100 км /1000 км², большая часть дорог имеют покрытие грунтового типа Шоссейных дорог в пределах условного участка нет Дорог с улучшенным грунтовым покрытием в пределах условного участка нет Разработка общераспространенных полезных ископаемых не ведется Активная лесоразработка не ведется Лесистость более 75% Лесное хозяйство на южном участке представлено Ново-Милятинским и Баскаковским лесничествами Угранского лесхоза Действующих очистных сооружений нет</p>
---	--

Для анализа экологического состояния отдельного речного бассейна наиболее приемлема методика, предложенная Б И Кочуровым и Ю Г Ивановым (1988)

Уровень и направленность антропогенного воздействия, степень устойчивости ландшафтов на разные виды антропогенной нагрузки в этой методике оцениваются в характеристиках эколого-хозяйственного состояния (ЭХС) территории Анализ ЭХС позволяет судить о состоянии территории для дальнейшей интенсификации промышленного, сельскохозяйственного производства, лесного хозяйства, создания особо охраняемых природных территорий (ООПТ), а также выявлять негативные экологические последствия, вызванные чрезмерной антропогенной нагрузкой (АН)

Эколого-хозяйственный баланс (ЭХБ) территории есть сбалансированное соотношение различных видов деятельности и интересов различных групп населения на территории с учетом потенциальных и реальных возможностей природы, что обеспечивает устойчивое развитие природы и общества, воспроизводство возобновимых ресурсов и не вызывает экологические изменения и последствия. Достижение ЭХБ ведет к гармонии человека с окружающей природной средой (Кочуров, 1999).

Главным содержанием ЭХБ территории является совершенствование структуры землепользования Особую значимость имеет повышение устойчивости за счет управляемости со стороны человека интенсивно используемых ландшафтов Для определения ЭХБ территории используются следующие характеристики распределение земель по их видам и категориям, площадь природоохранных территорий, площадь земель по видам и степени антропогенной нагрузки, напряженность эколого-хозяйственного состояния территории, интегральная антропогенная нагрузка, естественная защищенность территории, экологический фонд территории Анализ структуры землепользования проводится на основе классификационных единиц земельного кадастра (Кочуров, 1999)

Ситуация в районе исследования осложняется тем, что основные экологически дестабилизирующие факторы ландшафтов бассейна верхнего течения реки Угры расположены за пределами изучаемого бассейна. Они учитываются в интегральном показателе загрязнения.

Опираясь на приведенную выше методику, автором был проведен анализ эколого-хозяйственного состояния территории района. Для определения степени антропогенной нагрузки земель были введены экспертные балльные оценки. Каждый вид земель получил определенный балл, после этого земли были объединены в однородные группы: от минимальной АН на землях естественных урочищ и фаций до максимальной АН на землях нарушенных (карьеры, торфоразработки, полигоны отходов и свалок, земли под промышленными объектами, городские застройки и пр.). Земли бассейна верхнего течения р. Угры оценены по степени АН с использованием данной методики (табл. 3).

Группировка земель по степени АН позволяет оценить антропогенную преобразованность (АП) территории в сопоставимых показателях. В качестве таких показателей предлагаются коэффициенты абсолютной (K_a) и относительной (K_0) напряженности ЭХБ территории, т.е. отношение площади земель с высокой АН к площади земель с более низкой АН. Коэффициент K_a показывает отношение площади земель, сильно нарушенных горными разработками, промышленностью, транспортом к площади мало тронутых или нетронутых территорий. Это соотношение крайних по своему значению величин должно привлекать к себе особое внимание, так как необходимо создание равновесия между антропоген-

Таблица 3

Классификация земель бассейна верхнего течения р. Угры по степени антропогенной нагрузки

Степень АН	Балл	Виды и категории земель	Общая площадь (кв. км)	Процент от площади бассейна
Очень высокая	5	Нарушенные земли, земли промышленности, транспорта, городская застройка, полигоны отходов, свалки	127	2%
Высокая	4	Пахотные земли, пастбища, застройка сельских населенных пунктов	3363	55%
Средняя	3	Многолетние насаждения, земли рекреации, залежи	595	10%
Низкая	2	Сенокосы, леса II категории, застройка и дороги в ГЛФ	919	15%
Очень низкая	1	Леса I категории, водные объекты ГЛФ, земли запаса	1019	17%

ными воздействиями и потенциалом восстановления ландшафта с поддержанием необходимого уровня площади заповедников, заказников и других природоохранных территорий Чем больше их, тем ниже коэффициент K_a и благополучнее складывается состояние окружающей среды

Напряженность ЭХС территории бассейна верхнего течения р Угры по коэффициенту абсолютной напряженности составляет 0,1 (без пос Угра), что оценивается как **очень низкая** Однако в пределах участков этот показатель меняется от 0,04 (Южный участок) до 0,4 (Центральный участок) Территория пос Угра, занимая незначительную площадь, отличается наибольшим показателем коэффициента абсолютной напряженности (10,3) На изучаемой территории района самый низкий показатель абсолютной напряженности имеют земли отдельных ООПТ и ГЛФ – 0,001 Кроме того, низкие показатели данного коэффициента характерны для следующих участков Юго-западный (0,06), Юго-восточный (0,06) и Южный (0,04) С общероссийскими сравнимы средние показатели Западного (0,2), Центрального (0,4), Северного (0,3) и Северо-восточного (0,1) участков Высокий показатель в пределах бассейна наблюдается лишь в пос. Угра, который функционирует как значительный транспортный узел Территории, имеющие наиболее низкий показатель абсолютной напряженности, располагаются компактно в южной наименее населенной части изучаемого бассейна Эти территории не вовлекаются в активный сельскохозяйственный оборот, поэтому здесь низкая степень распаханности и значительные лесные массивы Повышенная напряженность характерна для участков, расположенных вдоль основных транспортных путей, где выше плотность населения и соответственно более интенсивно используются земельные ресурсы

В наибольшей степени ЭХС территории характеризуется коэффициентом относительной напряженности, так как при этом охватывается вся рассматриваемая территория Снижение напряженности ситуации уменьшает значение коэффициентов, а при K_0 , равном или близком к 1,0, напряженность ЭХС территории оказывается сбалансированной по степени АП и потенциалу устойчивости природы Напряженность ЭХС бассейна верхнего течения р Угры по коэффициенту относительной напряженности в среднем составляет 1,8 Наиболее низкие значения данного коэффициента характерны для земель следующих участков: Южный (0,75), Юго-восточный (0,9), Юго-западный (1,1) Выше значения K_0 для Западного (3,6), Центрального (4), Северного (4,3) и Северо-восточного (1,9) участков. Величина антропогенной нагрузки и коэффициенты относительной напряженности ЭХС земель по хозяйствам сильно различаются Такие различия в распределении антропогенной нагрузки обуславливаются и значительной разницей в напряженности ЭХС по сельским администрациям изучаемой территории При этом выделяются зоны с различной напряженностью ЭХС Наиболее низкая относительная напряженность характерна для южной части

бассейна, где сельскохозяйственная освоенность значительно ниже среднеобластных и среднероссийских показателей. В этих зонах процент лесов и нетронутых земель выше, чем по бассейну в целом. В целом зоны напряженности по коэффициентам абсолютной и относительной напряженности в пределах изучаемой территории очень близки и подтверждают схему геоэкологического районирования предложенную автором (см. выше).

Каждому антропогенному воздействию или их совокупности соответствует свой предел устойчивости природных и природно-антропогенных ландшафтов. Чем разнообразнее ландшафт, тем он более устойчив. Выражается это, прежде всего, большим количеством и равномерным распределением естественных биогеоценозов, урочищ, природоохраненных зон и особо охраняемых территорий, совокупная площадь которых составляет экологический фонд территории (Рэф). Чем он больше, тем выше естественная защищенность (ЕЗ) территории и устойчивость ландшафта. Вместе с тем уровень ЕЗ территории также зависит от распределения земель по степени АН Земли, характеризующиеся высокой степенью антропогенной нагрузки, как правило, имеют низкую естественную защищенность. Если принять земли, входящие в экологический фонд с минимальной АН, за P_1 , то площади земель с условной оценкой степени АН в 2, 3, 4 балла будут составлять $0,8 P_2$, $0,6 P_3$, $0,4 P_4$ (земли с самым высоким баллом АН в расчет не принимаются). Таким образом, появляется возможность получить суммарную площадь земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями по следующей формуле:

$$P_{\text{эф}} = P_1 + 0,8 P_2 + 0,6 P_3 + 0,4 P_4.$$

Если соотносить площадь земель Рэф к общей площади исследуемой территории (P_0), то мы получим коэффициент естественной защищенности территории ($K_{\text{ез}}$)

$$K_{\text{ез}} = P_{\text{эф}} / P_0$$

В отличие от таких показателей, как лесистость, распаханность и т. п., $K_{\text{ез}}$ носит интегральный характер и может быть использован для комплексной оценки территории (Кочуров, 1999).

Коэффициент естественной защищенности для изучаемой территории в среднем составляет 0,57. По участкам этот показатель меняется от 0,49 (Северный) до 0,68 (Южный). Если учесть, что $K_{\text{ез}}$ менее 0,5 свидетельствует о критическом уровне защищенности территории, то 17% территории бассейна верхнего течения р. Угры к настоящему моменту достигли этого уровня.

В табл. 4 приведены значения коэффициентов, характеризующих эколого-хозяйственное состояние всех участков, выделенных на изучаемой территории.

Как ясно из вышесказанного, наиболее значительному антропогенному стрессу подвержены исток реки Угра, а так же междуречье малых рек Чернавка и Воря, в том числе и территория самого пос. Угра.

Таблица 4.

**Эколого-хозяйственное состояние участков, выделенных
на территории верхнего бассейна реки Угры**

№ участка на карте	Название участка	Экологическое состояние	Ка	Ко	Кез
1	западный	менее благоприятный	0,2	3,6	0,52
2	юго- западный	благоприятный	0,06	1,1	0,61
3	центральный	менее благоприятный	0,4	4	0,51
4	северный	наименее благоприятный	0,3	4,3	0,49
5	северо-восточный	менее благоприятный	0,1	1,9	0,57
6	юго-восточный	благоприятный	0,06	0,9	0,65
7	южный	наиболее благоприятный	0,04	0,75	0,68

Обоснована необходимость создания для территории бассейна реки Угры системы комплексного мониторинга (атмосфера, подземные и поверхностные воды, недра, почвы, растительный и животный мир) Обозначены наиболее эффективные по эколого-экономическим показателям программы и методы охраны природы в бассейне

Впервые для Угранского бассейна предложена система комплексного мониторинга, позволяющая с максимальной рациональностью оценивать процессы и явления, наблюдать проблемные ландшафты и территории

В основе данной схемы лежит система взаимодействия пунктов наблюдения, комплекса особо охраняемых природных территорий, а также лесного и охотничьего хозяйства изучаемой территории При этом руководство системой мониторинга должно осуществляться единым центром (как минимум на уровне координационного совета), а все структуры должны действовать на основе принципа взаимного дополнения Система, основанная на единоначалии и взаимном дополнении компонентов, единая база данных, единство подходов при анализе и обработке информации позволят более полно и эффективно выполнять задачи, поставленные перед службой комплексного мониторинга верхнего Угранского бассейна

Каркас системы комплексного мониторинга окружающей природной среды на изучаемой территории должен состоять из трех центров комплексного мониторинга (мониторинг по принципу: недра + почвы + гидросфера + атмосфера + биосфера + антропогенная нагрузка), дислоцированных в поселках Вскоды, Угра (Угранский административный район) и Темкино (Темкинский административный район) Мониторинг компонентов окружающей среды и текущее ведение баз данных должно осуществляться в соответствии с существующими инструкциями и методиками по организации и ведению мониторинга тех или иных компонентов окружающей природной среды

Кроме центров комплексного мониторинга в составе системы должны быть организованы специализированные пункты наблюдения. В первую очередь это касается таких компонентов окружающей среды, как биосфера и гидросфера. Пункты мониторинга биосферы целесообразно организовать при лесничествах или лесхозах. Особое внимание наблюдателей необходимо уделить территориям, где активно ведется заготовка леса, нарушается естественное состояние природных сообществ (лесные пожары, нарушение почвенно-растительного покрова). Со стороны органов охраны природы следует также усилить контроль за соблюдением правил охоты и рыбной ловли.

Мониторинг водной среды также должен быть обеспечен специализированными пунктами наблюдения. Необходим наблюдательный пункт в истоках реки Угры. Кроме того, целесообразно создание наблюдательных постов в верховьях рек Усия и Гордота (для наблюдения техногенного влияния на гидросферу Угранского бассейна промышленных и сельскохозяйственных предприятий Дорогобужского административного района), в верховьях рек Волоста и Молодка (для наблюдения техногенного влияния промышленных и сельскохозяйственных предприятий Вяземского административного района), в среднем течении реки Воря (для наблюдения техногенного влияния промышленных и сельскохозяйственных предприятий Гагаринского административного района). Важно также возобновить ведение регулярных наблюдений на створе № 49, на границе Смоленской и Калужской областей. Ведение мониторинга водных объектов должно включать в себя отбор проб для химических и бактериологических анализов поверхностных и подземных вод, а так же сбор и обработку информации о статических уровнях в целевых водоносных горизонтах, водной эрозии и т.д.

Предложенная система комплексного мониторинга оптимально дополнила бы существующую систему ООПТ бассейна и могла бы способствовать созданию на территории верхней Угры крупной ООПТ (например, в форме национального парка).

Один из аспектов обозначенной в диссертационном исследовании системы мониторинга (подземные воды и экзогенные геологические процессы) предложен автором к рассмотрению в государственные органы мониторинга геологической среды и водных объектов (ТЦ «Геомониторинг–Смоленск»).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время экологическая ситуация на территории Угранского бассейна еще может быть характеризована как относительно благоприятная, однако все факты говорят об угрозе усиления уровня техногенного воздействия уже в недалеком будущем. В этой связи приоритетными для изучаемого региона становятся мониторинговые исследования.

Проведение работ данного направления должно быть неотъемлемой частью территориальной комплексной схемы охраны природы, явится фундаментом по

планированию природоохранных мероприятий с целью сохранения биологического разнообразия и обеспечения экологической безопасности в рамках устойчивого социально-экономического развития верхнего бассейна реки Угры. Одновременно это позволит продолжить работы по развитию баз данных о природном потенциале и экологическом состоянии территории, что в перспективе должно привести к созданию на территории изучаемого бассейна крупной особо охраняемой природной территории. Реализация предложенных нами геоэкологических мероприятий поможет стабилизировать, а в дальнейшем и снизить остроту техногенного воздействия на природную среду территории бассейна реки Угры.

Все вышеизложенное приводит автора к следующим выводам:

1. Изучение литературного, фондового, статистического материалов, а так же материалов, полученных во время полевых исследований, позволяет отнести водосбор реки Угры к разряду наиболее чистых регионов в Центральной России.

2. Экологическая ситуация на исследуемой территории неизменно ухудшается. В настоящее время на водосбор негативное влияние 50 промышленных предприятий, особенно объекты, расположенные на территориях, примыкающих к региону в городах Смоленск, Рославль, Ярцево, Сафоново, Гагарин, Ельня, а особенно Дорогобуж и Вязьма.

3. Изучаемая территория неоднородна в плане экологической ситуации. По результатам исследований составлена карта антропогенной нагрузки на водосбор реки Угры. На основе принципов, учитывающих состояние окружающей среды, а также степень антропогенной нагрузки, разработана система геоэкологического районирования водосбора Угры. Выявлено 7 участков из них 3 являются экологически благоприятными, а 4 экологически менее благоприятными.

4. Исследование позволило вскрыть наличие ряда проблем и негативных процессов в работе природоохранных служб изучаемой территории, связанных в первую очередь с проблемами финансирования и координации взаимодействия, а так же с кадровым вопросом. Эти проблемы требуют скорейшего решения как на локальном, так на региональном и федеральном уровнях.

5. В настоящее время для исследуемого водосбора приоритетными являются мониторинговые исследования. В этой связи автором с помощью метода компьютерного моделирования разработана и предложена схема наблюдательной сети для системы комплексного мониторинга (мониторинг по формуле атмосфера + гидросфера + почвы, недра + растительный и животный мир), охватывающая всю территорию бассейна.

6. В связи с уникальностью изучаемой территории и для сохранения Угранского природного комплекса целесообразно создание здесь крупной особо охраняемой природной территории (ООПТ).

Основное содержание диссертации отражено в следующих работах:

Егоренков Л И, Левин А В Экологический менеджмент горно-технологических ландшафтов в верхнем бассейне реки Угры // М Вестник МГОУ, 2004 №4 – С 23-28

Кремень А С., Левин А В. О проблеме изучения и путях оптимизации основных речных экосистем Смоленской области // Материалы второй Всероссийской научно-практической конференции «Водохозяйственный комплекс России» // Пенза, 2004 – С 109–114

Левин А В Проблемы загрязнения и очистки сточных вод на территории водосбора верхнего бассейна реки Угры // М Вестник МГОУ, 2004 №5 – С 21–26

Кремень А С, Левин А В Экологические проблемы Смоленской области и пути оптимизации ее природной среды // География и экология в школе XXI века № 10, 2005 – С 26–31

Кожевников С В, Левин А В Современное состояние и перспективы развития сельской местности Смоленской области // Предпосылки типологического изучения сельской местности сборник научных статей // Смоленск Изд-во «Маджента», 2006 – С 88–90

Левин А В Геохимия почв Угранского района // Предпосылки типологического изучения сельской местности сборник научных статей // Смоленск Изд-во «Маджента», 2006 – С 26–32

Егоренков Л И, Кремень А С, Левин А В Антропогенное воздействие на территорию водосбора верхнего бассейна реки Угры и пути ее оптимизации // Ресурсосбережение и экологическая безопасность Материалы докладов V Всероссийской научно-практической конференции // Смоленск, 2006 – С 175–178

Ковалев Д В., Левин А В Оценка почвенного потенциала территории Смоленского района с использованием средств геоинформатики // Идеи В В Докучаева и современные подходы к изучению природной среды, решению региональных социально-экологических проблем Материалы докладов II Международной научно-практической конференции // Смоленск, 2006. – С 113–118

Кремень А С, Левин А В Антропогенный пресс на крупные водозаборы Смоленской области и направления оптимизации их состояния // Основные направления развития современной географии Материалы докладов представленной на Международную научно-практическую конференцию // Владимир, 2006 – С 37–42

Подписано в печать 8.09.2007 г. Формат 60x84 1/16.
Бумага офсетная. Гарнитура «Times». Печ. л. 1.
Тираж 100 экз. Заказ 727.

Издательство «Универсум»
214014, г. Смоленск, ул. Герцена, д. 2.
тел. 8-(4812)-64-70-49
E-mail: universum@shu.ru