

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ)

На правах рукописи



Карпова Лидия Александровна

Разработка методики картографической оценки
эколого-хозяйственного состояния сельскохозяйственных территорий
с целью их устойчивого развития
(на примере Красногорского и Советского районов Алтайского края)

25.00.33 – Картография

Диссертация на соискание ученой степени кандидата
технических наук

Научный руководитель –
кандидат географических наук, доцент
Байкалова Татьяна Викторовна

Барнаул – 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ОПЫТ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ	10
1.1 Картографическая оценка как метод исследования	10
1.2 Теоретические основы устойчивого развития сельских территорий	14
1.3 Теоретические и методологические основы концепции эколого-хозяйственного состояния	17
1.4 Опыт применения картографического метода исследования при оценке эколого-хозяйственного состояния сельских территорий	26
1.5 Выводы по первому разделу	31
2 КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ КРАСНОГОРСКОГО И СОВЕТСКОГО РАЙОНОВ ..	32
2.1 Картографическая основа и геоинформационные системы	32
2.2 Эколого-хозяйственная оценка территории по муниципальным образованиям	38
2.3 Эколого-хозяйственная оценка территории по ландшафтным контурам	56
2.4 Выводы по второму разделу	63
3 ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ ИССЛЕДУЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ	65
3.1 Обзор российского и зарубежного опыта применения данных дистанционного зондирования для устойчивого развития сельских территорий	65
3.2 Геоинформационные системы для анализа данных дистанционного зондирования Земли	68

3.3 Особенности обработки данных дистанционного зондирования Земли для районов исследования.....	71
3.4 Анализ эколого-хозяйственного состояния муниципальных образований Советского района по материалам дистанционного зондирования.....	78
3.5 Выводы по третьему разделу	84
4 КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ ИССЛЕДУЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ	85
4.1 Эколого-приемлемое зонирование территории исследования.....	85
4.2 Рекомендации по оценке эколого-хозяйственного состояния территории на основе анализа данных дистанционного зондирования Земли	91
4.3 Рекомендации по картографической оценке эколого-хозяйственного состояния локальных сельскохозяйственных территорий	94
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	101
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	103
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) КАРТА РЕЛЬЕФА КРАСНОГОРСКОГО И СОВЕТСКОГО РАЙОНОВ	120
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) КАРТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ КРАСНОГОРСКОГО И СОВЕТСКОГО РАЙОНОВ	121
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) КАРТА ПОЧВ КРАСНОГОРСКОГО И СОВЕТСКОГО РАЙОНОВ	122
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) КАРТА ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ КРАСНОГОРСКОГО И СОВЕТСКОГО РАЙОНОВ	123
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) КАРТА ОСНОВНЫХ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ КРАСНОГОРСКОГО И СОВЕТСКОГО РАЙОНОВ	124

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования.

В настоящее время устойчивое развитие территорий охватило различные уровни их освоения и использования. Земли сельскохозяйственного назначения являются приоритетным объектом применения различных методик и методических подходов, цель которых заключается в выявлении современного состояния его аграрно-природного потенциала и разработке предложений по рациональному их использованию. Подобные методики и методические подходы основаны на анализе информации о природно-ресурсном потенциале, наличии и распределении земель по видам использования, физико-географическом ландшафте, социально-экономическом развитии и других качественных и количественных данных. Наметилась тенденция представления полученных результатов в виде картографических произведений. Распространенной методикой сегодня является определение эколого-хозяйственного состояния (ЭХС) территории, задача методики состоит в выявлении ресурсного потенциала для создания условий дальнейшего устойчивого развития. В процессе изучения существующего опыта оценки ЭХС было отмечено, что, в зависимости от выбранной единицы исследования, ее физико-географических особенностей и хозяйственной освоенности, используемые компоненты для проведения оценивания различаются, а развитие геоинформационных технологий позволяет создавать картографические произведения, в которых отражается каждый этап оценки, а также синтез полученных результатов. На фоне успешного применения оценки ЭХС, завершением которой является создание рекомендаций по устойчивому развитию территорий, актуальна проблема единообразия и тематики используемого и получаемого картографического материала. В данной работе предложена методика оценки ЭХС сельскохозяйственных территорий на основе картографического материала и данных статистической отчетности имеющихся в свободном доступе для работников землеустроительных комитетов. Данное исследование является актуальным, так как картографическую информацию в

виде геопространственных данных необходимо включать в проект устойчивого развития административной единицы любого уровня. Результаты применения данной методики будут визуализированы в виде картографического произведения, что упрощает восприятие того или иного процесса или явления, необходимого для принятия наиболее верного решения по реализации проекта устойчивого развития муниципального района.

Степень разработанности темы. Картографирование геоэкологического состояния территорий, явлений и процессов хозяйственной деятельности человека во взаимодействии с окружающей средой – направление достаточно новое, однако прочно утвердилось в различных областях науки, находя все более широкие подходы к созданию картографических произведений. Первые геоэкологические картографические произведения были выполнены Сочавой В. Б., Золовским А. П., Кочуровым Б. И., Исаченко А. Г., Лобковским В. А. Проблеме классификации по направлениям экологического картографирования посвятили свои работы Руденко Л. Г. и Бочковская А. И., Сальников С. Е., Смирнов Л. Е., Комедчиков Н. Н., Лютый А. А., Берлянт А. М., Струман В. И. Созданию комплексных геоэкологических картографических произведений с применением геоинформационных технологий посвящен ряд работ: Берлянт А. М., Тикунов В. С., Цапук Д. А., Карпик А. П., Кочуров Б. И. и др. Написаны диссертации и монографии по проблеме эколого-хозяйственной оценки территории: Кочуров Б. И., Лобковский В. А., Кривов А. В., Еремин Э. А. и др.

Современные картографические произведения, целью которых является анализ эколого-хозяйственного состояния и его оценки, выполнены на основе методик предложенных Кочуровым Б. И. и Лобковским В. А. Карты, полученные в результате исследований, имеют комплексное содержание, а также свою специфику, связанную с особенностями картографируемой территории и выбором единицы оценивания – административные границы или ландшафтный контур. Проблемы картографирования ЭХС территорий заключаются в широком применении геоинформационных технологий, которые позволяют обрабатывать

имеющийся картографический материал и статистические данные, создавая различные варианты картографических произведений на их основе, поэтому открыт вопрос о выборе конкретной методики картографического анализа ЭХС.

Целью диссертационного исследования является разработка методики картографической оценки эколого-хозяйственного состояния сельскохозяйственных территорий для обеспечения их устойчивого развития.

Для реализации данной цели были решены следующие *задачи*:

- проведен анализ существующего опыта картографической оценки, ЭХС сельскохозяйственных территорий в целях их устойчивого развития;
- разработана методика создания и содержания оценочных карт с использованием современных геоинформационных технологий;
- апробирована предложенная методика путем создания оценочных карт на территорию Красногорского и Советского районов Алтайского края;
- выявлены возможности применения данных дистанционного зондирования для оценки ЭХС сельскохозяйственных территорий;
- созданы комплексные оценочные карты и на основе полученных картографических произведений даны рекомендации по устойчивому развитию исследуемой территории.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

- произведена картографическая оценка ЭХС по муниципальным образованиям и ландшафтным контурам исследуемых районов, что позволит рассмотреть особенности организации, а также возможности дальнейшего устойчивого развития с учетом особенностей ландшафтной структуры внутри единиц административно-территориального деления;
- разработана методика картографирования ЭХС сельскохозяйственных территорий на уровне сельсоветов, выбор такой единицы исследования конкретизирует распределение существующих эколого-хозяйственных проблем внутри административного района;

– составлена серия карт и выполнена картографическая оценка ЭХС для территории Красногорского и Советского районов Алтайского края, такой подход облегчает восприятие полученных результатов, которые представляют собой визуализацию в виде картографических произведений, а также позволяют составить их различные вариации и выполнить ряд рекомендаций по поиску пути дальнейшего устойчивого развития территории.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость проведенного исследования заключается в том, что его результаты могут быть использованы в работе землеустроительных комитетов административных районов, а также для составления программы их устойчивого развития. Практическая значимость состоит в разработке методических рекомендаций по картографированию локальных сельскохозяйственных территорий, которые могут способствовать получению наиболее полных и достоверных результатов в подобных исследованиях.

Методология и методы исследования. В работе использовались методы обработки и сортировки полученной информации об объекте исследования из картографических первоисточников, материалов статистической отчетности и данных дистанционного зондирования Земли, выполнено картографическое моделирование с помощью геоинформационных технологий и произведен анализ полученных картографических произведений.

Положения, выносимые на защиту:

– при картографической оценке ЭХС территории целесообразно рассматривать в комплексе ее административно-территориальное деление и ландшафтную структуру, для полноты отображения в картографических произведениях особенностей эколого-хозяйственной организации;

– картографирование ЭХС с применением анализа данных дистанционного зондирования является наиболее информативным и достоверным, так как позволяет уточнить местоположение, контуры и площадные характеристики территорий различного вида хозяйственного использования;

– на результаты комплексной картографической оценки ЭХС особенно влияет качество и современность картографических первоисточников, а также достоверность статистической информации, так как это особенно важно для наиболее верного принятия решений по устойчивому развитию территории.

Степень достоверности и апробация результатов исследования. Основные положения и результаты исследования докладывались и получили одобрение на научно-практических конференциях различного уровня: «Вопросы горного страноведения» (Барнаул, 2005 г.); «География и природопользование Сибири» (Барнаул, 2006 г.); «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (Барнаул, 2008 г., 2016 г.); «География, история и геоэкология на службе науки и инновационного образования» (Красноярск, 2012 г.); «Геоинформационные технологии в сельском хозяйстве» (Оренбург, 2013 г.); внутривузовская магистерская конференция «Первые шаги в науке» в рамках XII Международного научного конгресса «Интерэкспо ГЕО-Сибирь» (Новосибирск, 2016 г.). Материалы диссертации использованы для отчета по гранту Российского фонда фундаментальных исследований, тема проекта: *«Исследование современного эколого-хозяйственного состояния сельских территорий предгорных районов Алтайского края для решения проблем устойчивого развития»*, заявка совместная с другими участниками, статус диссертанта – исполнитель. Достоверность результатов исследований, изложенных в диссертации, подтверждается внедрением в учебный процесс и студенческую научно-исследовательскую деятельность кафедры геодезии и картографии Алтайского государственного аграрного университета.

Публикации по теме исследования. Основные теоретические положения и результаты исследований представлены в 14 публикациях, в том числе восемь статей опубликованы в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

Структура диссертации. Общий объем диссертации составляет 124 страницы машинописного текста. Диссертация состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка литературы, включающего 143 наименования, содержит 20 таблиц, 42 рисунка, 5 приложений.

1 КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ОПЫТ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ

1.1 Картографическая оценка как метод исследования

Картографический метод исследования представляет собой целое научное направление, которое совершенствуется и дополняется новыми подходами соответствующими научным достижениям, в частности достижениям в геоинформационных технологиях и получением соответствующих результатов. Однако, наряду с технологическим прогрессом, основные постулаты картографического метода исследования остаются неизменными и их придерживаются современные исследователи-картографы [8, 24, 68, 140, 142].

Картографическое изучение и исследование происходит с помощью географической карты своеобразной пространственной модели изучаемых процессов и явлений. При этом карта выполняет двойную роль как средство исследования и как его предмет – модель, которая заменяет явления, непосредственное изучение которых вызывает затруднение. Картографический метод исследования – это использование карт для описания, анализа и познания явлений, и выявление о них новых знаний, а так же составление дальнейшего развития ситуации (прогнозирование) [120, 121, 129].

Создание большинства карт основывается на использовании уже имеющихся картографических источников и других данных. С соблюдением четырех стадий, указанных на рисунке 1, весь процесс можно описать следующим образом: вначале производится изучение вопроса, на тему которого необходимо создать то или иное картографическое произведение, затем, исходя из заявленных задач, подготовленная информация обрабатывается с целью создания модели объекта или явления в виде карты, после получения такой модели, из нее извлекается новая информация, которая в дальнейшем формирует представление об интересующем изначально объекте или явлении. Новые «извлеченные» знания

дополняют картину действительности и дают предпосылки к дальнейшим исследованиям, осуществляемым подобным методом [9].



Рисунок 1 – Картографическое исследование (по Салищеву, 1982 г.)

Приемы анализа и обработки карт, представлены следующими способами:

– визуальный анализ – это исследование по картам, осуществляемое с помощью зрительного восприятия объекта или явления с целью выявления связей между ними, кроме этого возможно выявить их динамику. Это наиболее распространенный прием, так как ситуация представлена в виде знаков, наглядных моделей, которые легко воспринимаются «читающим» карту и не составляет особого труда сделать выводы о качестве или количестве того или иного объекта;

– графические приемы анализа, заключаются в построении по картам различных двумерных или трехмерных моделей, графиков, блок-диаграмм, профилей и т. д. Для изучения карт этим способом часто необходимо применение нескольких карт на одну и ту же территорию, для построения какой-либо модели, из указанных выше, однако такой способ исследования не менее информативен;

– картометрические работы, связаны главным образом с получением из карты какой-либо величины того или иного объекта или явления, его количественных характеристик, сюда относятся координаты, площади, расстояния, азимуты и др.;

– математико-статистический анализ, применяется для исследования по картам однородных явлений и связей между различными явлениями (с помощью вычисления корреляционных зависимостей);

– математическое моделирование – это математическое описание каких-либо явлений по полученным данным с карты, с последующим их преобразованием, в частности – аппроксимацией (упрощением), для удобства восприятия исследуемого явления или процесса;

– переработка карт выполняется с целью получения производных карт, предназначенных для конкретного исследования [8, 120].

Для картографических приемов анализа карт обычно совместное применение указанных выше способов в их различных комбинациях (рисунок 2).

Анализ и оценка карт необходимы: картографу при проектировании и создании новых картографических произведений; другим специалистам – в качестве средства исследования; потребителям карт – для решения конкретных практических задач.

Анализ карт – это процесс направленный вначале на выбор необходимого картографического произведения согласно поставленным задачам, при этом учитывается масштаб, тематика, современность, качество, достоверность, полнота, точность, особенности оформления и др. После подбора необходимых источников следует процесс их сопоставления и оценки для того, чтобы отобрать наиболее актуальные для заявленного исследования, так же анализу и оценке подвергается законченный оригинал карты для проверки на соответствие своему целевому назначению и осуществлению заданной программы [10, 11, 121].



Рисунок 2 – Приемы анализа карт (по А. М. Берлянту, 1978 г.)

На фоне современного развития геоинформационных систем, когда становится возможным получать, хранить и обрабатывать информацию в больших объемах, картографическая оценка востребована и актуальна. Так как появилась возможность преобразовывать процессы и явления на определенной территории в виде картографической информации с большей скоростью, чем при создании карт традиционным способом. Так, например, сегодня востребованность карт экологического состояния какой-либо административной единицы и не просто экологического, а распространенного сегодня сравнительно нового термина «геоэкологического» состояния, требует привлечения большого массива данных. Это ландшафтно-экологические, рекреационные, физико-географические, геоботанические, карты хозяйственной освоенности, медико-географические и др. Моделирование ситуации сегодня в виде карты не составляет особой сложности для картографа на фоне широкого применения геоинформационных систем (ГИС). В свою очередь, результаты оценки выбранных картографических первоисточников, а так же качество выполненных с их помощью оценочных карт, во многом зависят от технических характеристик ГИС [33, 37, 16, 48, 52, 93, 94].

Обобщая современный опыт отечественных работ, можно сказать, что картографические оценки представляют собой анализ полученных картографических изображений на основе имеющихся первоисточников в виде карт и статистических данных. На основе полученных карт проводится анализ той или иной ситуации на конкретной территории и выносятся предложения для решения поставленных задач, часто также в виде картографических произведений.

1.2 Теоретические основы устойчивого развития сельских территорий

Понятие «устойчивое развитие» имеет английское происхождение – (sustainable development) и изначально появилось в природопользовании [143], концепция устойчивого развития обсуждалась в 1992 г. на конференции ООН по окружающей среде и развитию [7]. Направления заявленных в концепции аспектов позволило исследователям разных областей научной деятельности вносить свою лепту в разработку и совершенствование концептуальной системы, и сегодня концепция предстает в форме объединения трех основных точек зрения: экономической, социальной и экологической. С экологической точки зрения, в концепции устойчивого развития основное внимание уделяется сохранению способностей к самовосстановлению и адаптации таких систем, а современные экологические проблемы, препятствуют этому процессу (рисунок 3) [7, 115]. Содержание работы по данной тематике позволяет говорить не только об ее безусловной актуальности, но и о формировании концепции устойчивости геосистем, которая затрагивает вопросы, связанные главным образом с нормированием антропогенных нагрузок на природно-территориальные комплексы, обеспечивающих необходимый запас их прочности. Концепция также включает в себя планирование мероприятий по восстановлению и сохранению природной среды [115].



Рисунок 3 – Общая схема концепции устойчивого развития
(по А. М. Березиной, 2008 г.)

Одной из составных частей общей проблемы «устойчивого развития» является проблема сельскохозяйственных геосистем, которая возникла на фоне необходимости использования земли различного назначения рационально и эффективно, для обеспечения достойного качества жизни человека [99].

Переход современного сельского хозяйства к экологоприемлемому пути развития определит дальнейшее совершенствование существующих теоретических положений концепции сбалансированного развития сельского хозяйства, которое воспринимается в этом контексте как сложная система, где соотношение ресурсно-экологических возможностей и хозяйственной потребности человека будет находиться в равновесии (или балансе), позволяющем системе стабильно функционировать в течение длительного времени. Под экологоприемлемостью понимается способность социально-экономической составляющей системы не вступать в противоречия с природной составляющей системы и окружающей ее средой [112]. Для понятия «устойчивое развитие сельских территорий» характерно отсутствие общепринятого определения, однако можно отметить некоторые трактовки в законодательных документах – устойчивое развитие это «стабильное экономическое развитие, увеличение объема производства сельскохозяйственной продукции, повышение эффективности сельского хозяйства, достижение полной занятости сельского

населения и повышение уровня его жизни, рациональное использование земель» [103]. Проблемы сельскохозяйственных районов Алтайского края имеют тот же характер, что и проблемы села России в целом [77, 78, 112, 115, 139]. На сегодняшний день принята концепция устойчивого развития Алтайского края, которая учитывает решение его экологических проблем [118]. Состояние природной среды в регионе достаточно напряженное, высок уровень сельскохозяйственной освоенности и распаханности территории, что ведет к изменению почвенно-земельных ресурсов, и их выводу из оборота. К числу негативных явлений, следует отнести: развитие процессов дефляции и водной эрозии почв, усиление загрязнения почв различными вредными веществами, входящими в состав удобрений и пестицидов, солями тяжелых металлов, уплотнение пахотного слоя, потеря гумусности в плодородных горизонтах почвы, кроме того сюда можно отнести нерациональное использование земель и случаи игнорирования природоохранных мероприятий [15, 17, 82, 125]. Аграрный комплекс в Алтайском крае базируется на собственных ресурсах, продукция, получаемая в данном секторе, в значительной мере определяется качеством окружающей среды, однако стоит отметить, что аграрное природопользование является в то же время загрязнителем [12, 23]. Кроме проблем с организацией устойчивости ресурсов существуют проблемы социального характера, например необходимо повышение уровня и качества жизни населения, которое, согласно принятой концепции устойчивого развития края, достигается путем создания новых рабочих мест при эксплуатации имеющихся ресурсов и получения соответствующей продукции, что в свою очередь будет зависеть от рационального и экологически обоснованного использования [89, 104].

1.3 Теоретические и методологические основы концепции эколого-хозяйственного состояния

На сегодняшний день существуют два понятия, перекликающиеся друг с другом и взаимодополняющие это эколого-хозяйственное состояние (ЭХС) и эколого-хозяйственный баланс (ЭХБ).

Методические подходы к анализу эколого-хозяйственного состояния и баланса территории разработаны Б. И. Кочуровым, Ю. Г. Ивановым (1997, 2003 гг.), В. А. Лобковским (1999 г.), а впервые апробированы на примере территорий Московской области и Республики Алтай [58, 60, 69]. Вопросу создания концепции ЭХБ посвятил свои работы Б. И. Кочуров [56, 57, 59, 55, 61].

Оценка эколого-хозяйственного состояния осуществляется с учетом условий представленных на рисунке 4. Сюда входит анализ структуры использования земель по их видам и категориям, коэффициенты абсолютной и относительной напряженности ЭХС территории, средостабилизирующая способность земель, коэффициенты интегральной антропогенной преобразованности, показатели ресурсообеспеченности территории, площадь природоохранных территорий и земель экологического фонда.

Концепция ЭХБ территории включает условия во многом перекликающиеся с условиями ЭХС, основываясь на работах Б. И. Кочурова, рассмотрим детально каждое из них:

– *проведение организации, устройства и обустройства территорий разного административного уровня на ландшафтно-экологической основе.* В основе этого условия лежит принцип соподчинения одних элементов другим и их связь друг с другом, будь то административная иерархия или иерархия природно-территориальных комплексов. При реализации вышеуказанного условия необходимо учитывать особенность взаимосвязей в рассматриваемой системе. Вопросы организации территории являются функцией органов землеустройства, деятельность которых, согласно нормативам направлена, в том числе, на научно обоснованное рациональное и эффективное ее использование, повышения

культуры земледелия и охраны земель [22, 131]. При эколого-хозяйственном устройстве территории необходимо учитывать четыре уровня управления территорией: федеральный, областной, районный, местный (волостной и окружной) [56] (таблица 1). В условии указывается на применение ландшафтно-экологической основы. Ландшафтный подход является наиболее перспективным направлением в землеустройстве, так и в том и в другом случае объектом управления является определенная территория, а задачи, методы исследования и проектирования сходны, кроме того слово «ландшафт» переводится как «земля», «вид земли», и это объединяет землеустройство и ландшафтоведение. При использовании ландшафтного подхода в землеустройстве важно определение связи объектов – таксономических единиц классификации природных территориальных комплексов и видов землеустройства (таблица 2). Их соотношение в значительной степени решает проблему объектов проектирования, но должно уточняться на основании определения цели и задач землеустройства [58, 59]. Сочетание методики применения ландшафтного подхода и землеустроительных мероприятий происходит внутри геоэкосоциосистемы. Предложена иерархическая структура геоэкосоциосистем, где каждому уровню управления соответствуют определенные цели организации и устройства территории, а так же подчиненные им административные образования (таблица 3). В соответствии с районным уровнем исследования, требуется соблюдение баланса трех составляющих частей территории: естественных природных комплексов, экотонов и земель занятых хозяйственной деятельностью, причем в такой пропорции, чтобы уровень антропогенной нагрузки не превышал возможности устойчивости территории. Это условие необходимо для успешного, устойчивого ведения хозяйственной деятельности с привлечением природно-ресурсного потенциала [58];

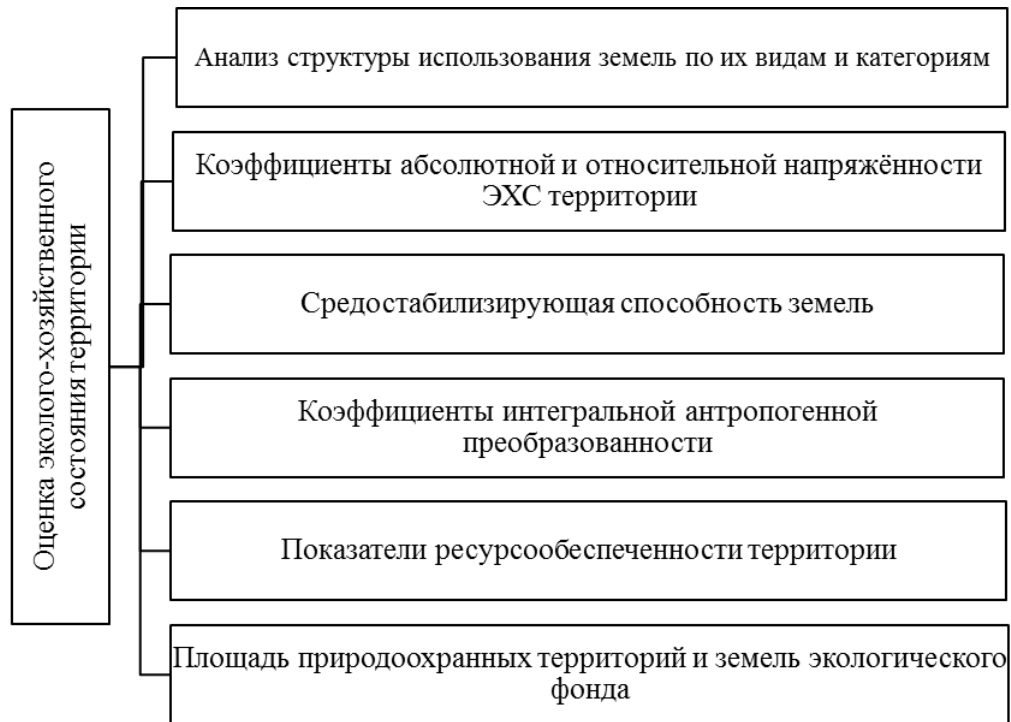


Рисунок 4 – Схема условий оценки эколого-хозяйственного состояния территории (по В. А. Лобковскому, 1999 г.)

Таблица 1 – Управляемая территориальная иерархическая схема планирования и проектирования землепользования (Б. И. Кочуров, 2006 г.)

Территория, уровень управления	Основные цели и задачи	Подчиненные выделы
Регион, экономический район, федеральный округ	Стратегическое планирование по обеспечению экологической безопасности и сохранности земельно-ресурсного потенциала на федеральном уровне; создание регионального экологического каркаса. Схема эколого-хозяйственного состояния территории региона	Административная область (край, республика), группа областей
Область	Схемы землеустройства областей для реализации земельной реформы. Схемы структурного совершенствования территории области	Административный район, группа сельских округов
Район	Эколого-хозяйственная организация территории района. Схема землеустройства административного района	Сельский округ, муниципальное образование (первичная единица самоуправления)
Сельский округ, муниципальное образование	Проекты внутривладельческого устройства территории и отдельного хозяйства	Селение-территория, хозяйство

Таблица 2 – Схема соотношения ландшафтных единиц и видов землеустроительного проектирования (Б. И. Кочуров, 2003 г.)

Виды землеустроительного проектирования	Ландшафтные единицы
Генеральная схема землеустройства области, края, республики	Ландшафт, типы ландшафтов
Схема землеустройства административного района	Местность
Схема землеустройства территорий сельских округов, волостей	Урочище
Проект внутрихозяйственного землеустройства	Фация

Таблица 3 – Управляемая территориальная иерархическая схема геоэкосоциосистем (Б. И. Кочуров, 2003 г.)

Территория, уровень управления	Основные цели и задачи	Подчиненные выделы
Регион, экономический район	Обеспечение природоохранных задач федерального уровня создания регионального экологического каркаса	Административная область, группа областей
	Схема эколого-хозяйственного состояния территории региона	
Область	Схемы землеустройства области для реализации земельной реформы	Административный район, группа волостей
	Схема структурного совершенствования территории области	
Район	Эколого-хозяйственная организации территории района	Волость (первичная единица самоуправления)
	Схема землеустройства административного района	
Волость	Проекты внутрихозяйственного устройства территории	Селение-территория

– *сохранение и поддержание естественных и слабоизмененных ландшафтов, выполняющих важные средо- и ресурсоформирующие функции в полном объеме.* Согласно Федеральному закону об охране окружающей среды естественной экологической системой «является существующая объективно часть природной среды, имеющая пространственные границы и в которой живые и неживые ее элементы взаимодействуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом энергии и вещества» [97], «природный ландшафт

это территория, которая не подверглась изменению в результате хозяйственной и иной деятельности, и характеризуется сочетанием определенных типов рельефа местности, почв, растительности, сформированных в единых климатических условиях» [97]. На территории современных геоэкоосоциосистем вышеуказанным характеристикам соответствуют элементы экологического каркаса территории. Экологический каркас территории (ЭКТ) – это система, состоящая из сети участков с режимами природопользования направленными на обеспечение сохранности природного каркаса территории. ЭКТ состоит из функциональных элементов – узловых и линейных составляющих. К экологическому каркасу относятся природные комплексы, внутри которых, благодаря высокому уровню биоразнообразия, происходят средостабилизирующие процессы. Реки и их поймы, цепочки озер, лесополосы, экотоны, горные хребты, представляют собой линейные элементы, которые перемещают потоки вещества и энергии. Земли экологического каркаса представляют собой следующие *природные комплексы*: охраняемые территории, заповедные земли, территории с регламентированным природопользованием, *реставрационный фонд*: непродуктивные пашни, свалки, карьеры, овраги, другие виды нарушенных земель, *искусственно созданные*: зеленые зоны, защитные насаждения вдоль дорог, полезащитные лесополосы. Набор элементов ЭКТ зависит от уровня организации, так для административного района таковыми являются памятники природы, водоохранные зоны небольших озер и малых рек, государственные лесные полосы, лесные колки – леса первой группы. Основные решаемые задачи на районном уровне следующие: сохранение баланса поверхностного и подземного стока средних и малых рек, обеспечение мест обитания представителей флоры и фауны региона, охрана сохранившихся участков естественной растительности, создание условий для рекреации [128];

– *рациональное использование и поддержание природного потенциала территории, разумное распределение природно-ресурсной ренты*. Понятие «природный потенциал» или «природно-ресурсный потенциал» не имеет общепринятой однозначной трактовки, Б. И. Кочуров применяет определение природного потенциала ландшафта, рассматривая его с трех позиций: «ресурсный

– способность обеспечивать общественное производство энергетическими и сырьевыми ресурсами; экологический – природные условия жизни населения – способность удовлетворять потребности населения в первичных, т. е. не связанных с производством средствах существования, а также в условиях трудовой деятельности, отдыха, духовного развития; потенциала устойчивости – способность сохранять структуру и функционирование и восстанавливаться после антропогенного воздействия» [59]. До настоящего времени явно преобладает использование частных показателей, характеризующих отдельные группы и виды природных ресурсов, но не весь природно-ресурсный потенциал в целом. Такой подход вполне обоснован при решении отраслевых задач. При неодинаковой трактовке формы природно-ресурсного потенциала разными исследователями, ясна его экономическая сущность, которая заключается в определении общего или суммарного, природного богатства того или иного района и, следовательно, о возможности сопоставления разных территориальных единиц по признаку их насыщенности естественными ресурсами. Одним из основных подходов для учета и соизмерения отдельных ресурсов, участвующих в сельскохозяйственном производстве и являющимися составными частями ресурсного потенциала сельского хозяйства региона является рентный метод – оценка ресурсов по эффекту, который приносит их использование в процессе производства. В основе этого метода лежит разработанная К. Марксом теория дифференциальной ренты. Данная методика не нашла широкого распространения в практике из-за сложности расчетов дифференциальных доходов и ренты, однако в связи с переходом на рыночные отношения и приватизацией земельных ресурсов значение этого метода и применение земельной ренты возрастает [40, 63]. Сегодня, в современных условиях интенсивного землепользования приоритетным направлением является кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения. Понятия «кадастровая оценка» и «кадастровая стоимость», применяемые с 1999 г., были законодательно определены только в 2010 г. Под кадастровой оценкой понимается совокупность действий направленных на принятие решения о проведении государственной кадастровой оценки,

формирование перечня оцениваемых объектов недвижимости, отбор исполнителя работ, составление отчета и его экспертизу, утверждение результатов определения кадастровой стоимости и внесение результатов в государственный кадастр недвижимости. Под кадастровой стоимостью понимается стоимость, установленная в результате проведения государственной кадастровой оценки либо рассмотрения споров о результатах ее определения [51]. Основные объекты и показатели для определения кадастровой стоимости земельных участков в составе земель назначения первой категории сходны с основными объектами и показателями для определения дифференциальной ренты (таблица 4). Такие тождества возникли исторически, так как изначально для экономической оценки земли применялось исчисление дифференциальной ренты, а затем, на ее основе была разработана методика кадастровой оценки, кроме того современная кадастровая стоимость земельных участков включает суммарные показатели дифференциальной и абсолютной ренты [63].

Таблица 4 – Основные объекты и показатели для определения кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения и дифференциальной ренты

Последовательность действий для определения кадастровой стоимости земельных участков в составе земель сельскохозяйственного назначения	Основные объекты и показатели для расчета дифференциальной ренты
1	2
<p>Определение перечня почвенных разновидностей и площади, которую занимает каждая из них.</p> <p>Определение перечня культур.</p> <p>Выбор в разрезе почвенных разновидностей на основе перечня культур допустимых чередований посевов.</p> <p>Определение в разрезе почвенных разновидностей нормативной урожайности каждой сельскохозяйственной культуры из состава перечня культур.</p> <p>Расчет удельного валового дохода сельскохозяйственной культуры</p>	<p>Объекты: генетические разновидности почв (по систематическому списку); агропроизводственные группы почв (по данным бонитировки); качественные группы почв в пределах почвенных подзон; почвенно-климатические зоны; типы естественных кормовых угодий; природные типы земель с учетом способов их использования</p>

<i>Продолжение таблицы 4</i>	
1	2
<p>Определение удельных затрат на возделывание сельскохозяйственных культур.</p> <p>Расчет удельного валового дохода.</p> <p>Расчет удельных затрат на возделывание.</p> <p>Расчет удельных затрат на поддержание плодородия почвы.</p> <p>Расчет прибыли предпринимателя.</p> <p>Определение в разрезе почвенных разновидностей в составе земельного участка максимального значения удельного показателя земельной ренты из удельных показателей земельной ренты севооборотов.</p> <p>Определение коэффициента капитализации.</p> <p>Расчет удельного показателя кадастровой стоимости каждой почвенной разновидности в составе земельного участка</p>	<p>Показатели: валовый продукт и чистый доход (в стоимостном выражении) при общей оценке земли, урожайность, себестоимость, затраты, чистый доход при оценке эффективности отдельных культур; поправки на местоположение к оценке по общему доходу; отношение валовой продукции к прямым затратам на 1 га (коэффициент окупаемости затрат), поправки на рельеф, фактическая урожайность отдельных культур, себестоимость продукции; поправки на качество почв, отношение продукции к равновеликим производственным затратам по отдельным экологическим группам культур, урожайность и стоимостные показатели (валовый продукт, валовый доход) при одинаковой структуре посевов и соизмеримых затратах</p>

Таким образом, можно сделать вывод о том, что кадастровая стоимость земель сельскохозяйственного назначения первой группы пропорциональна их дифференциальной ренте, зависит от качества агроклиматических условий, труда и капитала, вложенных в процессе использования земельного участка землевладельцем [40];

– *достижение приемлемого качества жизни и продукции, и поддержание здорового образа жизни.* С особенностями управления, самоуправления и территориальной справедливости тесно связано качество и уровень жизни населения какой-либо территории. Понятия «уровень жизни» и «качество жизни» рассматриваются как обособленные явления, но в некоторых исследованиях «уровень жизни выступает» как один из показателей «качества жизни». Уровень жизни часто связывают с уровнем доходов населения, которые в свою очередь соотносят со средним уровнем доходов района или региона. Качество жизни представляется более обширным списком показателей, наиболее распространенными из которых являются: личная безопасность, семья, занятость, жилье, предоставление общественных услуг, духовность [35]. Исследования показывают, что уровень жизни ниже в тех регионах, в которых высока доля

сельского населения. В Алтайском крае доля сельского населения на 1 января 2013 года составляет 46,6 %, уровень бедности которого, в 2011 г. составлял 78 %. Так же указывается, что если оставить этот факт без внимания со стороны органов власти и не принимать своевременных действий направленных на улучшение условий жизни на селе, то в дальнейшем такая обстановка приведет к распространению деградиционных практик, нищанию населения и деквалификации рабочей силы [71, 107, 123, 126];

– *развитие инновационных процессов.* На сегодняшний день выполнен ряд работ по поиску путей рационализации природопользования Алтайского края, где в основе аналитической единицы рассматривается административный район, а рекомендации по организации хозяйственной деятельности предлагаются в большинстве случаев в виде функционального зонирования, на основе анализа природного, экономического и демографического потенциала территории, что соответствует основным звеньям в цепи человек-общество-природа рассматриваемой концепцией устойчивого развития. Необходимо отметить широкое применение ландшафтного подхода при оценке особенностей природной составляющей, с учетом определенного соотношения масштабов исследуемой территории и ПТК [3, 4, 5, 30, 74, 45, 53, 84–86]. Алтайский край первым в России разработал проект целевой программы «Устойчивое развитие сельских территорий Алтайского края на 2012–2020 гг.» [99], в 2010 г. разработан проект «Комплексное развитие Алтайского Приобья» [59, 100]. Актуальным является развитие туристической деятельности, которая ставит перед собой цель организовать «цивилизованный» туризм, с привлечением дополнительных трудовых и инвестиционных ресурсов, так же известен проект «Золотое кольцо Алтая», участки туристических маршрутов которого, организуются в т. ч. по территории Красногорского и Советского районов [28, 43, 46].

1.4 Опыт применения картографического метода исследования при оценке эколого-хозяйственного состояния сельских территорий

В 1999 г. Б. И. Кочуров отмечал, область взаимодействия экологии и картографирования находится на стадии становления, а не зрелости, а понимание экологического картографирования разобщено, поэтому необходимы новые подходы и методология, ведущие к систематизации обилия полученной информации в этой области. В его работах прослеживается тематика соприкосновения экологии (подразумеваются «экосистемы») и географии (подразумеваются «геосистемы») – геоэкология – междисциплинарное научное направление основной задачей которой является «изучение изменений жизнеобеспечивающих ресурсов геосферных оболочек под влиянием природных и антропогенных факторов, их охрана, рациональное использование и контроль с целью сохранения для нынешних и будущих поколений людей продуктивной природной среды» [21].

Такая формулировка, по сути, созвучна с определением концепции устойчивого развития. В концепции эколого-хозяйственного баланса основной задачей является оценка экологической составляющей, которая перекликается с природно-ресурсным потенциалом, обеспечивающим устойчивость и хозяйственную составляющую (здесь подразумевается хозяйственная деятельность человека и общества, которая создает в большей или меньшей степени нарушенность территории). В процессе оценки территории выявляется эколого-хозяйственное состояние и на основе анализа полученных результатов принимается решение по ее «уравновешиванию» – балансу устойчивости в развитии взаимодействия человека, общества и природы.

В подобной системе территория служит базисом размещения всех этих элементов среды обитания человека, своеобразной подсистемой жизнеобеспечения человека. Важно оценить состояние этой среды обитания, потребности населения в ресурсах и возможности их удовлетворения, т. е. провести оценку и картографирование эколого-хозяйственного состояния

территории с учетом ограниченной устойчивости и способности к самовосстановлению природных ландшафтов. Первая работа по оценке ЭХС была выполнена для Московской области и Республики Алтай.

Для оценки ЭХС Московской области территориальной единицей оценивания был выбран административный район, а для Усть – Коксинского района Республики Алтай – ландшафтный контур. Методика различалась по выбранным показателям и по способу оценки, однако исследователи получили сходные по тематике произведения – карты эколого-хозяйственного состояния. В дальнейшем подобные работы так же имели расхождение в выборе территориальной единицы исследования и предлагали синтезированные карты в результате проделанной работы.

Нужно отметить, что, не смотря на применение методики предложенной Б. И. Кочуровым, некоторые работы различаются по выбранным показателям, авторы, адаптируют предложенный способ оценки ЭХС под особенности своей территории и, что немаловажно, под ту исходную информацию, которую удастся получить (таблица 5). Картографические произведения отображают уровень того или иного показателя, оценка которых, в большинстве случаев дается в баллах, что позволяет ранжировать полученные данные на низкий, средний, высокий, очень высокий и др. Масштаб в некоторых работах не упоминается, либо он произвольный, главная цель – наглядность, для удобства выявления «проблемных» и «благополучных» зон. Рекомендации также могут быть даны в виде картосхемы. С развитием ГИС технологий и их применением в исследовании сбор и обработка информации облегчается, получаемые картографические произведения становятся более наглядными, а их синтез дает разнообразные результаты, что в свою очередь позволяет принять наиболее верное решение, осветив и рассмотрев вопрос с разных сторон.

Таблица 5 – Отечественный опыт оценки эколого-хозяйственного состояния

Объект (год)	Террито- риальная единица	Показатели хозяйствен- ной деятельности	Показатели природно- ресурсного потенциала	Выполненный основной картографический материал
1	2	3	4	5
Усть- Коксин- ский район (Респ. Алтай) (1997)	Ландшаф- тный контур	Антропоген- ная нагрузка на пахотные и кормовые угодья	Природные территории, выполняющие защитные, ресурсоформиру- ющие, экологические и другие функции	«Эколого-хозяйственное состояние территории Усть-Коксинского района Республики Алтай»
Москов- ская область (1999)	Админис- тратив- ный район	Категории земель с высокой антропоген- ной нагрузкой	Категории земель с низкой антропогенной нагрузкой	«Напряженность эколого- хозяйственного состояния территории Московской области»
МО Ковылкино (Респ. Мордовия) (2004)	Админис- тратив- ные единицы района (сельсовете- ты)	Категории земель с высокой антропоген- ной нагрузкой	Категории земель с низкой антропогенной нагрузкой	«Напряженность эколого- хозяйственного состояния территории МО Ковылкино»; «Эколого-Хозяйственное состояние района»; «Экологический каркас МО Ковылкино»
Старооско- льский, Губкинский, Яковлев- ский адм. районы (2007)	Ландшаф- тный контур	Категории земель с высокой антропоген- ной нагрузкой	Категории земель с низкой антропогенной нагрузкой	«Классификация земель Старооскольского и Губкинского административных районов Белгородской области по степени антропогенной преобразованности»; «Классификация земель Яковлевского административного района Белгородской области по степени антропогенной преобразованности»

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
Торбеевский район (Респ. Мордовия) (2009)	Административные единицы района (сельские администрации)	Численность населения, ее плотность динамика, объемы промышленной и сельхоз продукции, социальная комфортность, категории земель с высокой антропогенной нагрузкой	Потенциал устойчивости ландшафтов к антропогенному воздействию, плодородие, наличие и состояние минеральных, агроклиматических, водных, земельных, биологических и рекреационных ресурсов	«Природно-ресурсный потенциал»; «Экономический потенциал»; «Демографический потенциал»; «Природно-экологическая комфортность»; «Группы администраций района по показателям комплексной эколого-хозяйственной оценки»
Волгоградская область (2010)	Административный район	Категории земель с высокой антропогенной нагрузкой	Категории земель с низкой антропогенной нагрузкой	«Коэффициент экологической напряженности Волгоградской области» (на 2006 и 2010 гг.), «Сравнение коэффициентов относительной экологической напряженности (К _о) за 2006 и 2010 гг. и ООПТ, утвержденные на 2010 г.»; «Коэффициенты естественной защищенности (К _{ез}) Волгоградской области» (на 2006 и 2010 гг.)

В качестве примеров полученных картографических произведений ниже приводятся результаты первоначальных работ на территорию Усть – Коксинского района Республики Алтай, и Московский области [59, 60]. В первом случае зонирование производилось с учетом характеристик ландшафтных контуров и по их границам, во втором оценка выполнена в административно-территориальных границах районов и произведена их классификация по коэффициенту. Материалы представлены в виде монохромных картосхем без указания масштаба.

Более поздние работы создаются исследователями в виде цветных произведений с различным дополняющими картину характеристиками, линейным масштабом, картами врезками, надписями внутри контуров, дополнительными информационными значками (рисунок 5) [13, 64, 91].

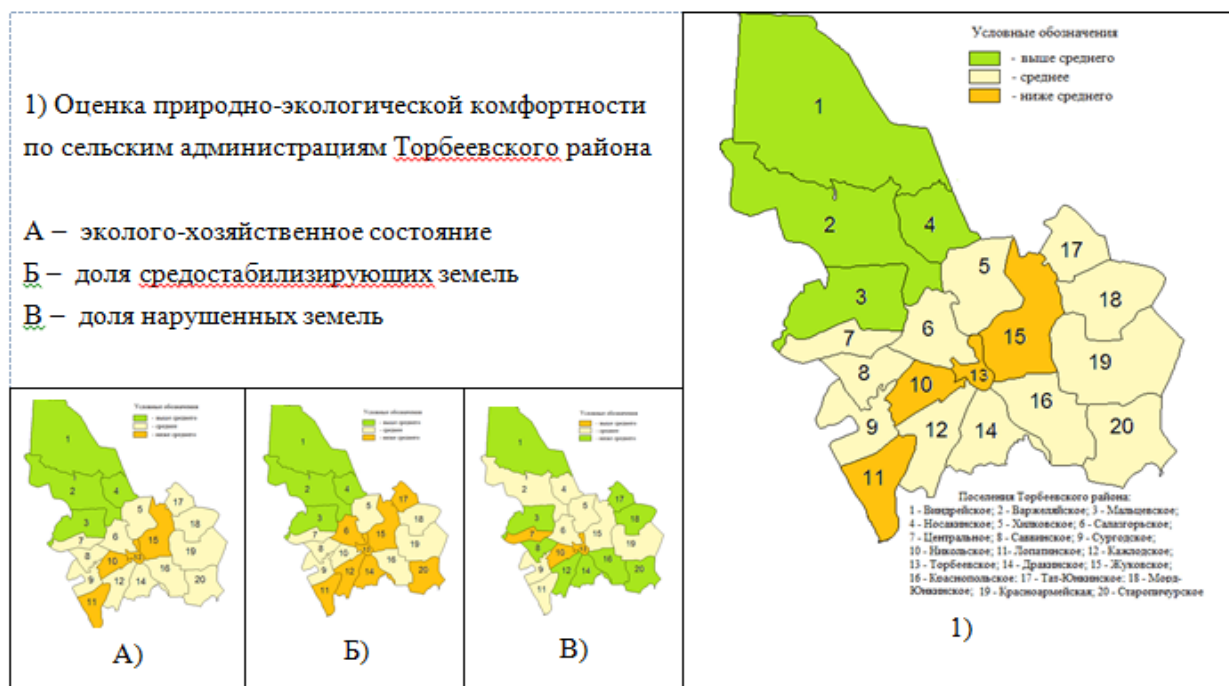


Рисунок 5 – Природно-экологическая комфортность (А. В. Кривов, 2009 г.)

В заключении необходимо отметить, что современные картографические произведения, выполненные с целью выявления эколого-хозяйственного баланса или эколого-хозяйственной ситуации имеют комплексное содержание, а так же свои особенности, связанные со своеобразием методических подходов, выполненные на основе предложенной методики с учетом специфики картографируемой территории. В случае обширного хозяйственного освоения исследователи предпочитают работать в административных границах, и ландшафтными контурами, если выделение таковых возможно на большей части территории.

1.5 Выводы по первому разделу

Концепция устойчивого развития нашла широкое применение в экономической, социальной и экологической сферах, общественной деятельности. Программы по устойчивому развитию охватили различные уровни организации территории, от мирового до локального, их разработка и дальнейшее изменение содержания является обязательной неотъемлемой процедурой при составлении плана стратегии экономического развития.

Для успешного создания программ и их реализации в рамках концепции устойчивого развития необходимы новые подходы, направленные на организацию экологически совместимого и безопасного общества. Одним из таких подходов является концепция ЭХБ территории, которая предлагает устанавливать и поддерживать между природой и деятельностью человека гармоничные отношения. ЭХС является первоначальным этапом оценивания территории для установления существующих проблем и установления путей их решения. Картографическая оценка при этом является неотъемлемой, так как она позволяет в полной мере наглядно представить полученные результаты в виде различных картографических произведений.

2 КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ КРАСНОГОРСКОГО И СОВЕТСКОГО РАЙОНОВ

2.1 Картографическая основа и геоинформационные системы

Подготовительные работы для оценки эколого-хозяйственного состояния территории подразумевают анализ первоисточников иллюстрирующих современный природно-ресурсный потенциала и хозяйственное освоение исследуемой территории. От этого во многом зависит выбор единицы исследования, будет это ландшафтный контур или административно-территориальная единица, а также параметров оценивания, которые оказывают наибольшее влияние на ситуацию и с помощью регулирования которых возможно достичь благоприятного развития системы «человек – общество – природа».

Рассматривая опыт отечественных работ по оценке ЭХС исследователи используют различные картографические источники, самыми распространенными среди которых являются: материалы агроэкологического районирования территории, тематические карты и атласы о состоянии и использовании земель, материалы почвенного, почвенно-эрозионного, агрохимического, геоботанического обследований, сведения, характеризующие загрязненность и зараженность земель тяжелыми металлами, радионуклидами, пестицидами и др. Масштабы карт при этом не упоминаются, так же редко упоминаются масштабы получаемых картографических произведений. Как отмечалось в первом разделе, главной целью являлось составление карт для представления о сложившейся эколого-хозяйственной ситуации и указание на «неблагоприятные» зоны. В целом результаты картографических работ можно назвать предварительными, на основе которых возможно дальнейшее поэлементное и подробное картографирование территории ключевых участков.

В диссертационной работе была использована следующая картографическая основа:

– цифровые карты: публичная кадастровая карта (рисунок 6, 7), топографические карты кадастровых участков масштаба 1:25000 с геопривязкой (рисунок 9);

– аналоговыми картографическими источниками послужили сельскохозяйственная карта Советского района масштаба 1:100000 (2007 г.) (рисунок 8), почвенная карта Алтайского края масштаба 1:500000 выполненная в НИИ «Гипрозем» (1980 г.) (рисунок 12), топографические карты масштабов 1:100000, 1:200000 и 1:500000 (рисунки 10, 11), а так же ландшафтная карта Алтайского края, выполненная в ИВЭП СО РАН (1991 г.). Карты были перенесены на топографическую основу и адаптированы для работы в ГИС, результаты представлены в приложении А–Д на рисунках А1, Б1, В1, Г1, Д1.

Публичная кадастровая карта – это справочно-информационный сервис с предоставлением бесплатных сведений о кадастре недвижимости на территории РФ. Создан в марте 2010 г. Дает возможность прямо за персональным компьютером получить необходимую информацию: кадастровый номер, адрес и площадь, характер использования объекта, а с 2013 г. наблюдать его положение на космоснимках, предоставленных компаниями «Esri» и «Совзонд». О временном интервале снимков подобранных для публичной кадастровой карты конкретная информация отсутствует, однако существуют мнения об их сборном характере из разновременных снимков 2006 и 2009 гг. [25, 116]. Возможности данного сервиса на примере Советского района при смене масштаба изображения: проявление границ сельских советов в масштабе 1:700000 и крупнее с надписями местоположения некоторых населенных пунктов (рисунок 6); проявление границ селитебной зоны населенных пунктов в масштабе 1:200000 и крупнее, линейных объектов (дорог, рек) в масштабе 1:100000 и крупнее, проявление границ земельных участков с атрибутивной информацией в масштабе 1:50000 и крупнее (рисунок 7). Привлекательно наличие космоснимков на запрашиваемую территорию, недостатком является отсутствие знания о времени их получения и несоответствие границ объектов с натурными на спутниковых фотоснимках [136].

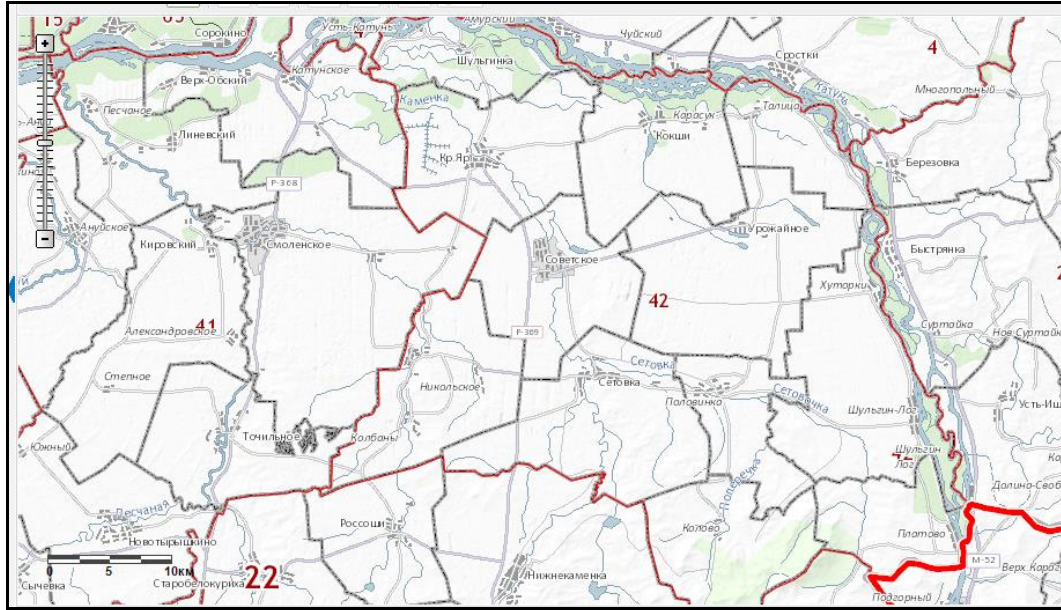


Рисунок 6 – Границы сельских советов на публичной кадастровой карте (масштаб 1:700000 и крупнее)

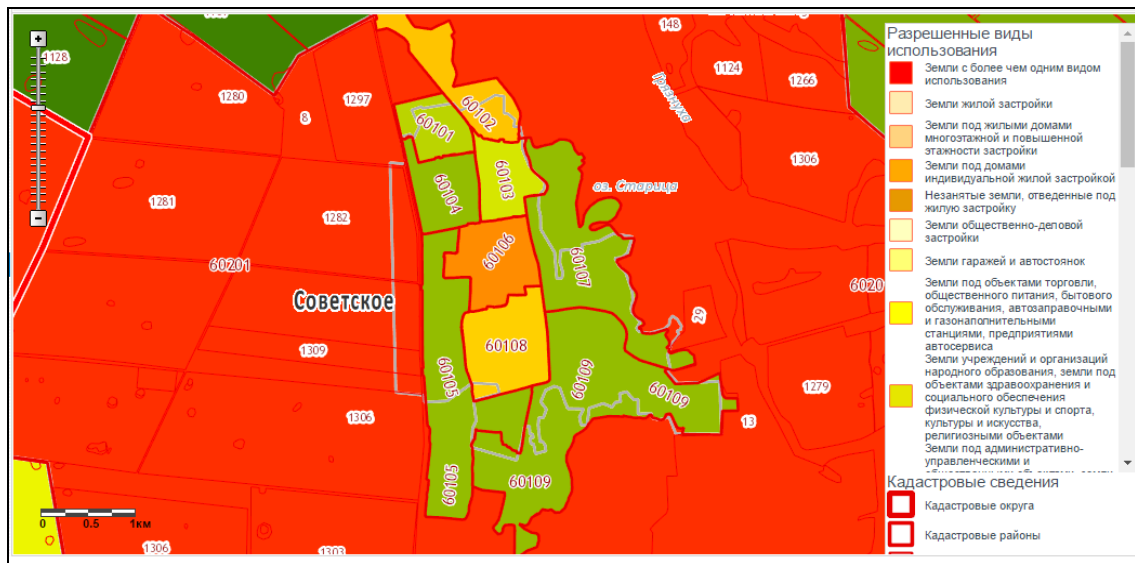


Рисунок 7 – Разрешенные виды использования земельных участков на публичной кадастровой карте (масштаб 1:50000 и крупнее)

В работе были использованы топографические карты кадастровых участков масштаба 1:25000, с атрибутивной информацией о площади угодий, с указанием вида хозяйственного использования с геопривязкой а так же сельскохозяйственные карты масштаба 1:25000 адаптированные для работы в MapInfo (рисунок 9, 10). Аналоговым картографическим источником послужила

Сельскохозяйственная карта Советского района масштаба 1:100000 с изображением границ района, муниципальных образований (сельсоветов) и сельскохозяйственных угодий различающихся по виду использования (рисунок 8). Сельскохозяйственная карта района состоит из нескольких фрагментов, чтобы использовать ее в какой-либо геоинформационной системе как растровую подложку, необходимо выполнить сшивку. При привязке к космоснимку в дальнейшем при работе дает смещение выполненных по ней контуров, однако подходит как ориентир при отрисовке границ административно-территориального деления и выявления местоположения объектов. Последнее обновление карты сельскохозяйственных угодий производилось 01 января 2007 г., в настоящее время работа с аналоговой формой карт в Росреестре прекращена.

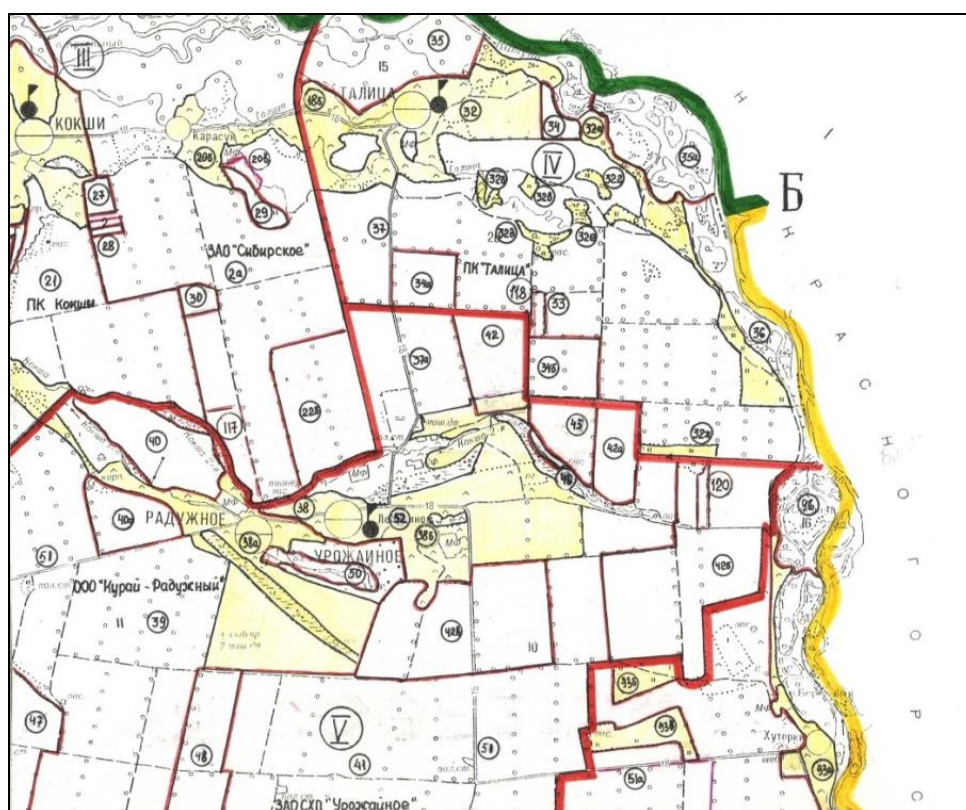


Рисунок 8 – Сельскохозяйственная карта Советского района
(масштаб 1:100000 – фрагмент)



Рисунок 9 – Кадастровая карта Советского района
(масштаб 1:25000 – фрагмент)

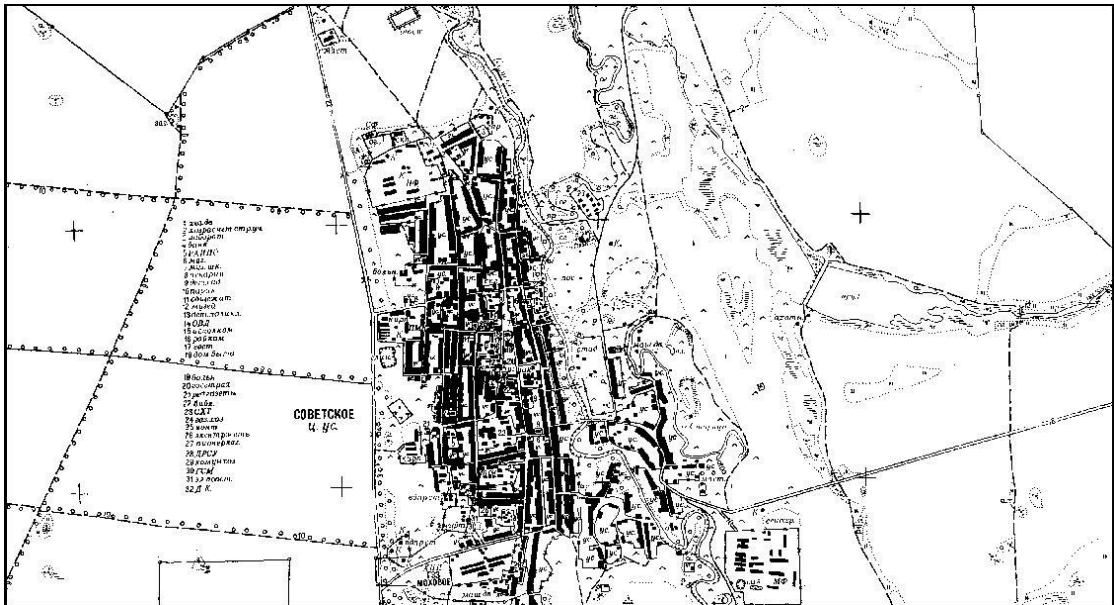


Рисунок 10 – Хозяйственная карта Советского района,
Советского сельского совета (масштаб 1:25000 – фрагмент)

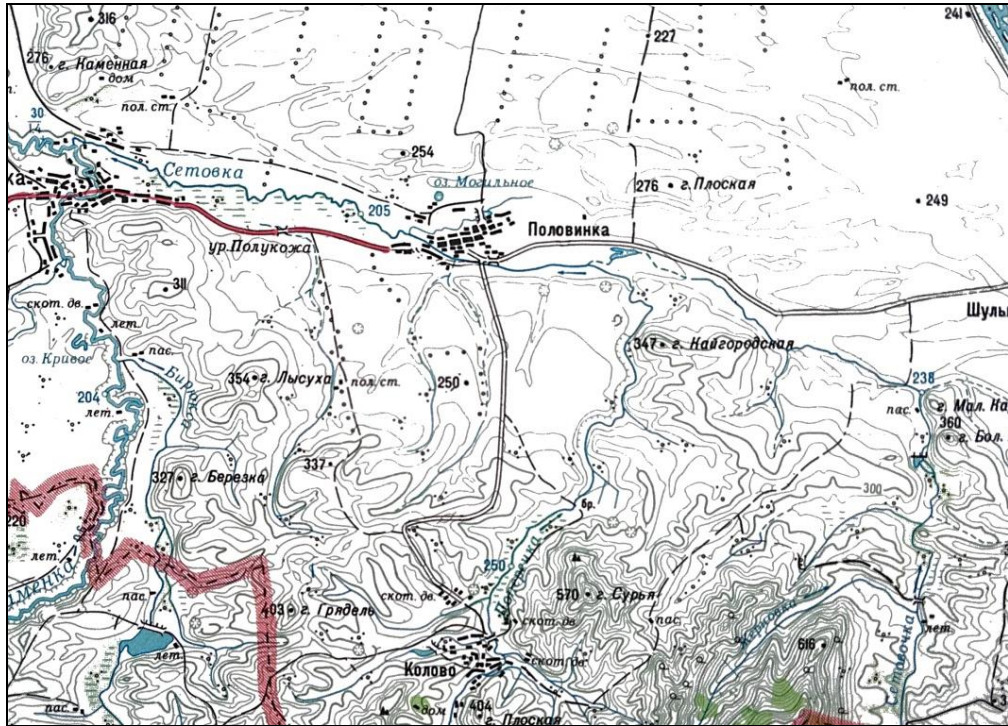


Рисунок 11 – Топографическая карта Советского района
(масштаб 1:200000 – фрагмент)

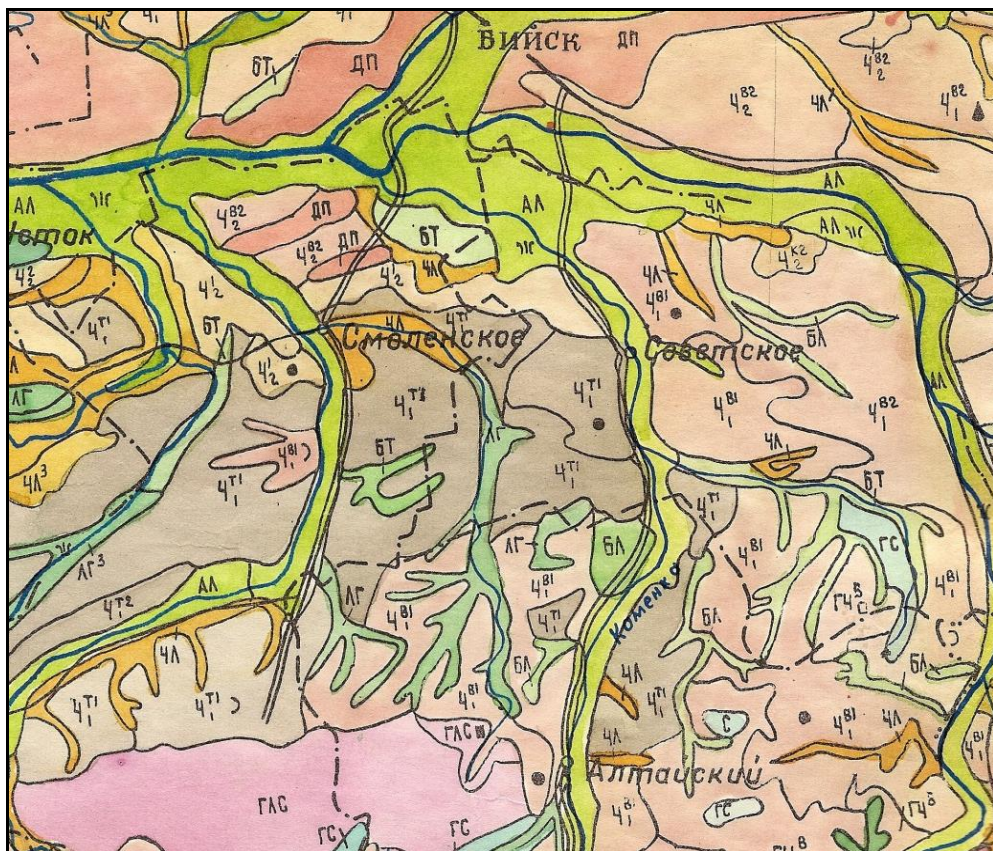
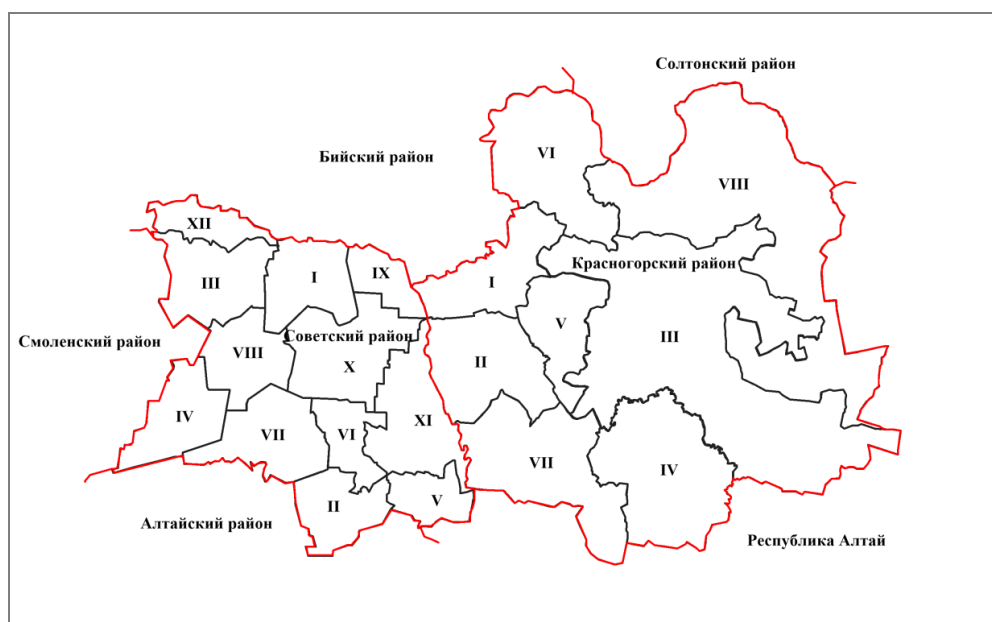


Рисунок 12 – Почвенная карта Советского района
(масштаб 1:200000 – фрагмент)

2.2 Эколого-хозяйственная оценка территории по муниципальным образованиям

Современное административное устройство территории и доля крупных коллективных предприятий как основы успешного развития АПК районов.

Красногорский и Советский районы расположены на юго-западе Алтайского края на территории предгорий Алтая. Граничат с Бийским, Солтонским, Алтайским, Смоленским районами и Республикой Алтай. Площадь Красногорского района составляет 307342 га, Советского 154531 га. В составе территории Красногорского района – восемь муниципальных образований (сельсоветов), на территории Советского – двенадцать (рисунок 13).



Сельсоветы. *Красногорского района:* I – Березовский, II – Быстрянский, III – Красногорский, IV – Новозыковский, V – Новоталовский, VI – Соусканихинский, VII – Усть-Ишинский, VIII – Усть-Кажинский. *Советского района:* I – Кокшинский, II – Коловский, III – Красноярский, IV – Никольский, V – Платовский, VI – Половинский, VII – Сетовский, VIII – Советский, IX – Талицкий, X – Урожайный, XI – Шульгинлогский, XII – Шульгинский.

Рисунок 13 – Административно-территориальное деление Красногорского и Советского районов

На территории районов сформировались и получили развитие различные формы хозяйствующих субъектов, от мелких до крупных по площади, по

производству и сбыту продукции (таблица 6). На сегодняшний день на долю земель являющихся управляемой администрацией поселения приходится до 30% (земли населенных пунктов, дороги, фонд перераспределения и некоторые другие), остальные же земли сельсоветов находятся в управлении различных организаций, которые являются арендаторами административных земель (рисунок 14).

Таблица 6 – Хозяйствующие субъекты на территории муниципальных образований Красногорского и Советского районов

Муниципальные образования (сельсоветы)	Хозяйствующие субъекты и категории распределения земель							
	Общ. пл. га	Земли нас. п. га	Лесхоз га	КХ га	ЛПХ га	ЗАО га	ООО га	Фонд перер. га
Красногорский район								
Березовский	17130	1858	-	672	36	12237	-	1817
Быстрянский	21170	3825	788	1134	-	139	-	2389
Красногорский	92571	12270	42730	672	145	13380	-	10934
Новозыковский	32 994	3737	7071	168	8	11820	-	10159
Новоталовский	13609	2309	-	206	1	64	-	1078
Соусканихинский	26764	3169	1578	2367	-	97	-	1115
Усть-Ишинский	29982	2871	2863	3012	165	18388	-	1818
Усть-Кажинский	73122	3049	45723	1200	5	13866	-	6415
Советский район								
Советский	13158	3058	-	202	-	8587	853	1897
Красноярский	15558	4054	-	1099	-	10200	148	3951
Кокшинский	13952	4102	222	215	10	5925	120	2805
Талицкий	6689	1637	352	-	20	4146	-	487
Платовский	8035	2116	92	170	96	-	3713	2859
Половинский	8241	2341	-	543	56	-	3366	1823
Сетовский	17310	5754	-	772	-	9232	1506	2940
Урожайный	20033	2968	-	877	3	572	5924	5347
Шульгин-Логский	17625	4557	-	210	-	11041	116	1779
Коловский	11842	2991	-	481	-	-	6068	178
Никольский	13847	3626	-	667	-	6224	2347	2740
Шульгинский	8243	2748	573	30	-	-	-	184
Примечание – Сокращения в таблице: «Общ. пл.» – общая площадь, «Земли нас. п.» – земли населенных пунктов, КХ – крестьянские хозяйства, ЛПХ – личные подсобные хозяйства, ЗАО – закрытые акционерные общества, ООО – открытые акционерные общества, «Фонд перер.» – фонд перераспределения								

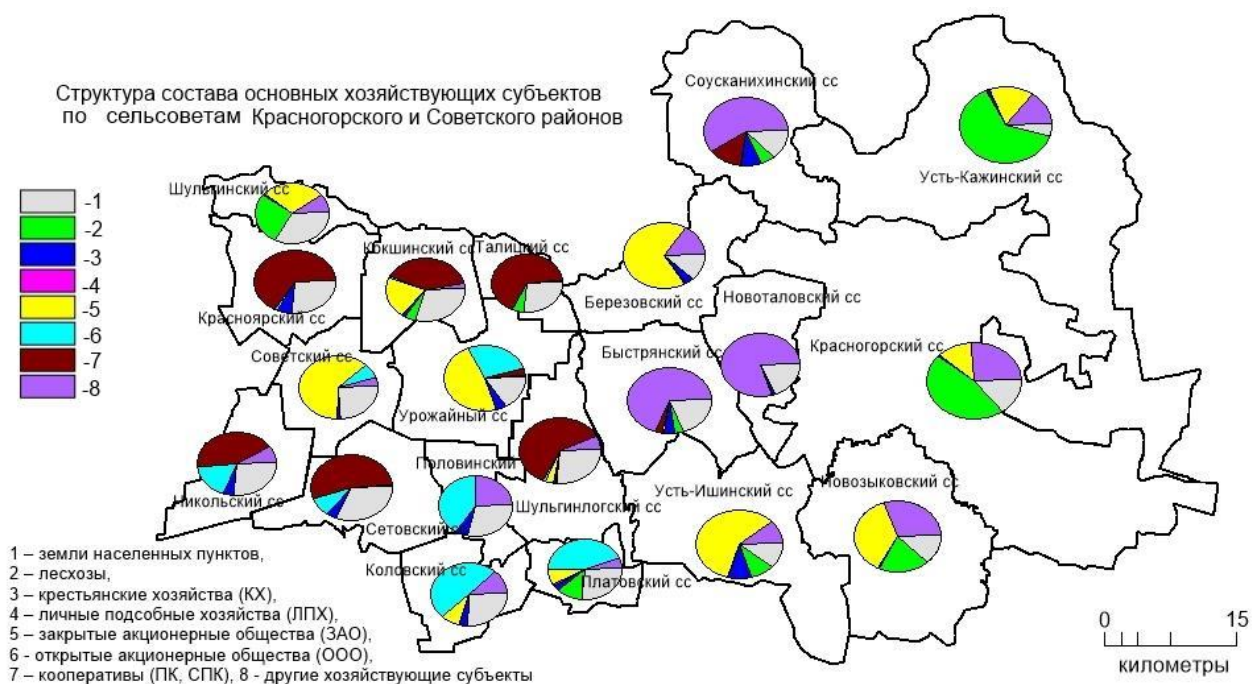


Рисунок 14 – Карта структуры состава основных хозяйствующих субъектов по сельсоветам Красногорского и Советского районов

Согласно построенной карты (рисунок 14), можно сделать выводы о том, что на территории сельсоветов Красногорского района значительная доля земель приходится на территории лесхозов, в задачи которых входит: сохранение и усиление средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных природных свойств лесов; организация многоцелевого, непрерывного, неистощительного пользования лесным фондом для удовлетворения потребностей народного хозяйства и населения в древесине и другой лесной продукции; обеспечение воспроизводства, улучшения породного состава и качества лесов, повышения продуктивности; сбережение, охрана и защита лесов, что способствует экологически сбалансированному развитию территории [22, 87, 88, 92, 124].

Так же большая часть земель под пунктом «прочие» состоит в категории невостребованные, являются землями водного фонда, чересполосными участками сельскохозяйственного использования и т. д.

Территория Советского района практически полностью освоена, поэтому развитие различных организаций по производству сельскохозяйственной продукции здесь повсеместное и в каждом сельсовете преобладает либо кооперативы либо акционерные общества, основными характеристиками деятельности которых является получение прибыли в интересах участников (дольщиков или акционеров) на основе совместной хозяйственной деятельности. Рассмотрев законопроекты и положения об акционерных обществах и кооперативах [101], можно сделать вывод, о том, что контроль ведется лишь за отчетностью, а регулируется только финансовая составляющая и нет ни одного упоминания об экологии или рациональном природопользовании внутри этих организаций, из чего можно сделать вывод о том, что «экологизированные» землеустроительные мероприятия просто необходимо внедрять в законопроекты и контролировать их исполнение надлежащими контрольными группами [90].

Картографирование антропогенной нарушенности исследуемой территории и ее устойчивости к антропогенному воздействию.

Учитывая структуру землепользования, а также наличие земель различных категорий, можно вычислить уровень антропогенной трансформации территории. Уровень антропогенной нагрузки исследуемых районов был определен по методике Б. И. Кочурова [59]. Согласно предложенной методике анализ структуры землепользования проводится на основе классификационных единиц земельного кадастра (форма статистической отчетности № 22-2 [108, 109]). Для определения степени антропогенной нагрузки земель вводятся экспертные балльные оценки (таблица 7). Каждый вид земель получает соответствующий балл. Совместный анализ результатов обработки космических снимков, кадастровой информации и форм статистической отчетности № 22-2 Советского и Красногорского районов позволил провести площадную оценку земель, классифицированных по разной степени антропогенной трансформации (рисунок 15), и выявить балльную классификацию земель, представленную в таблицах 9 и 10.

Таблица 7 – Балльная классификация земель по степени антропогенной нарушенности.

Степень АН	Балл	Виды и категории земель
Высшая	6	Земли промышленности, транспорта, городов, поселков, инфраструктуры, нарушенные земли
Очень высокая	5	Орошаемые и осушаемые земли
Высокая	4	Пахотные земли, ареалы интенсивных рубок, пастбища и сенокосы, используемые нерационально
Средняя	3	Многолетние насаждения, рекреационные земли
Низкая	2	Сенокосы, леса, используемые ограниченно
Очень низкая	1	Природоохранные и неиспользуемые земли

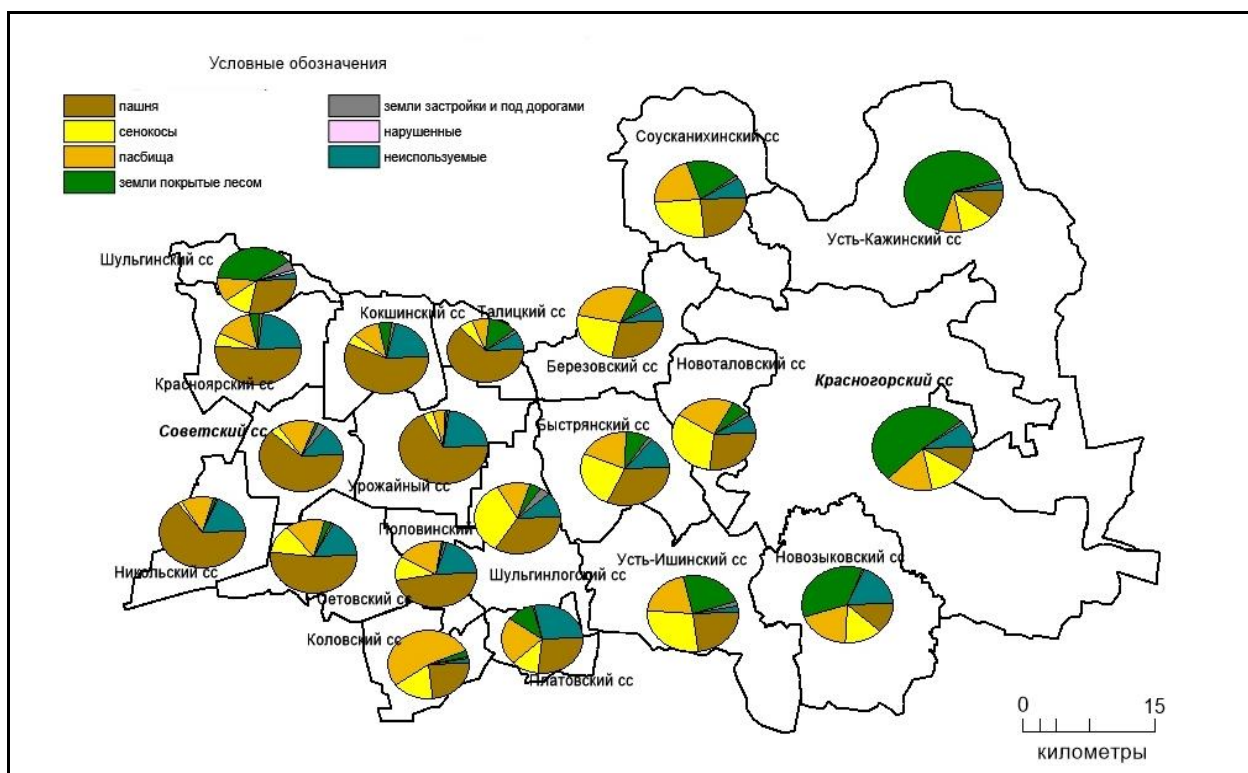


Рисунок 15 – Карта состава земель по видам использования

Группировка земель по степени антропогенной нагрузки позволяет оценить антропогенную преобразованность территории в сопоставимых показателях. Ими являются коэффициенты абсолютной (K_a) и относительной (K_o) напряженности эколого-хозяйственной ситуации территории, вычисляемые по формулам (1)–(2) (таблица 8)

$$Ka = \frac{AH1}{AH6}, \quad (1)$$

$$Ko = \frac{(AH4 + AH5 + AH6)}{(AH1 + AH2 + AH3)}. \quad (2)$$

где $AH1, \dots, AH6$ – численное значение степени антропогенной нарушенности, соответствующее балльному показателю.

Таблица 8 – Коэффициенты оценки эколого-хозяйственного состояния

Наименование коэффициента	Формула	Используемые данные	Характеристика изменения значений
Коэффициент абсолютной экологической напряженности	$Ka = \frac{AH6}{AH1}$	учитываются площади с высокой и низкой антропогенной нагрузкой	Ka – чем выше значение коэффициента, тем напряженнее ситуация
Коэффициент относительной экологической напряженности	$Ko = \frac{(AH4 + AH5 + AH6)}{(AH1 + AH2 + AH3)}$	учитываются площади различных видов антропогенной нагрузки	$Ko \leq 1$ – напряженность ЭХС территории сбалансирована Ko – чем выше значение коэффициента, тем напряженнее ситуация
Коэффициент естественной защищенности территории	$Kез = \frac{Pсф}{Po}$	Используется $Pсф = AH1 + 0,8AH2 + 0,6AH3 + 0,4AH4$ и Po – площадь исследуемой территории	$Kез$ – чем выше значение коэффициента, тем благополучнее ситуация $Kез < 0,5$ – критический уровень защищенности территории

Для территории Красногорского и Советского районов распределение земель по степени антропогенной нагрузки сложилось следующим образом: наибольшую площадь территории районов занимают земли с высокой антропогенной нагрузкой ($AH4$), на втором месте в Красногорском районе природоохранные и неиспользуемые земли ($AH1$), а в Советском сенокосы, леса, используемые ограниченно ($AH2$), наименьшая площадь принадлежит землям промышленности, транспорта, населенных пунктов, а так же нарушенным землям ($AH6$) (таблицы 9, 10).

Таблица 9 – Балльная классификация земель Красногорского и Советского районов по степени антропогенной трансформации

Степень АН	Балл	Виды и категории земель	Красногорский район, га	Советский район, га
Высшая	6	Земли промышленности, транспорта, городов, поселков, инфраструктуры, нарушенные земли	3472,36	6627,00
Очень высокая	5	Орошаемые и осушаемые земли	0,00	0,00
Высокая	4	Пахотные земли, ареалы интенсивных рубок, пастбища и сенокосы, используемые нерационально	99901,20	103245,10
Средняя	3	Многолетние насаждения, рекреационные земли	74,40	1226,80
Низкая	2	Сенокосы, леса, используемые ограниченно	18270,09	26184,00
Очень низкая	1	Природоохранные и неиспользуемые земли	21192,95	17248,10

Таблица 10 – Балльная классификация земель Красногорского и Советского районов по степени антропогенной трансформации

Сельсоветы	АН1	АН2	АН3	АН4	АН6
Красногорский район					
Березовский	1058,60	5724,00	11,80	10292,86	253,80
Быстрянский	2603,30	7277,80	17,50	11512,40	403,30
Красногорский	7608,20	62125,30	7,00	24105,68	949,60
Новозыковский	6229,70	18681,00	2,00	11161,51	238,60
Новоталовский	976,50	5138,20	2,00	7193,60	177,60
Соусканихинский	588,40	12244,40	6,00	11114,97	325,10
Усть-Ишинский	588,40	15460,90	16,60	12546,70	447,70
Усть-Кажинский	1762,80	56049,50	11,25	13393,06	676,70
Советский район					
Советский	1897,00	821,00	126,00	11593,00	445,00
Красноярский	3951,00	1762,00	47,00	11746,00	313,00
Кокшинский	2805,00	1460,00	9,00	9454,00	268,00
Талицкий	487,00	134,00	17,00	4707,00	112,00
Платовский	2859,00	2413,00	48,00	4661,00	109,00
Половинский	1823,00	1091,00	2,00	6561,00	139,00
Сетовский	2940,00	2701,00	7,00	13097,00	267,00
Урожайный	5347,00	1260,00	119,00	17544,00	262,00
Шульгин-Логский	1779,00	6729,00	64,00	9525,00	827,00
Коловский	179,00	2257,00	20,00	8480,00	104,00
Никольский	2740,00	596,00	3,00	12612,00	253,00
Шульгинский	185,00	3748,00	630,00	2709,00	361,00

Согласно полученным результатам, сведенным в таблицы, графики и оценочные карты созданные в среде MapInfo можно отметить, что территории сельских администраций расположенных на западе Красногорского района располагают благоприятным состоянием коэффициентов, так как в составе их земель присутствует достаточная доля древесно-кустарниковой растительности. В восточной части района на показателях ЭХС сказывается сложность рельефа и присутствие мелких контуров сенокосов, пастбищ и пашен, низкая доля залесенности. Согласно анализу гистограмм (рисунки 16, 17) в составе земель по степени *АН*, выделяются показатели земель со степенью антропогенной нагрузки *АН2* и *АН4*. В Советском районе высокая степень освоенности территории в виде пашни и пастбищ при недостаточном количестве неиспользуемых земель и земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями в виде лесных массивов, неосвоенных территорий, земель находящихся в фонде перераспределения и др., определило показатель коэффициента относительной напряженности больше единицы в большинстве сельских советов. На гистограмме (рисунок 17) в составе земель по степени *АН*, выделяется их наличие со степенью *АН4*. Благополучная ситуация складывается в Платовском, Шульгин-Логском и Шульгинском сельсоветах, так как на их территории расположено достаточное для средостабилизации количество лесов (земли государственного лесного фонда), несмотря на наличие в Шульгинском сельсовете песчано-гравийных карьеров площадью 120 га. Неблагоприятная ситуация складывается в Коловском, Никольском и Советском сельсоветах (рисунок 18–21). Коэффициент естественной защищенности в основном низкий (0,55–0,60 по району), в Коловском сельсовете – критичен, требуются меры по средостабилизации, в Платовском сельсовете наблюдается самый высокий уровень естественной защищенности благодаря наличию лесного массива площадью 1005 га [79, 80].

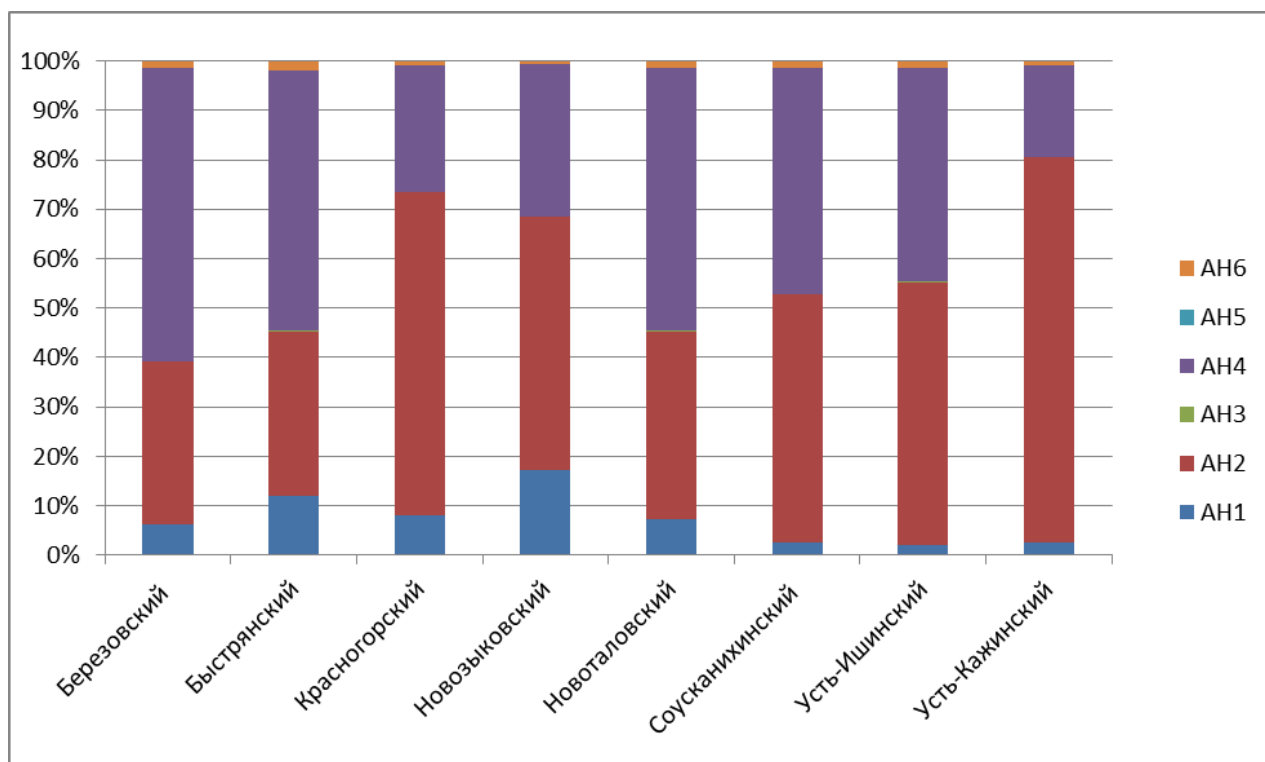


Рисунок 16 – Доли земель с различной антропогенной нагрузкой по сельсоветам Красногорского района

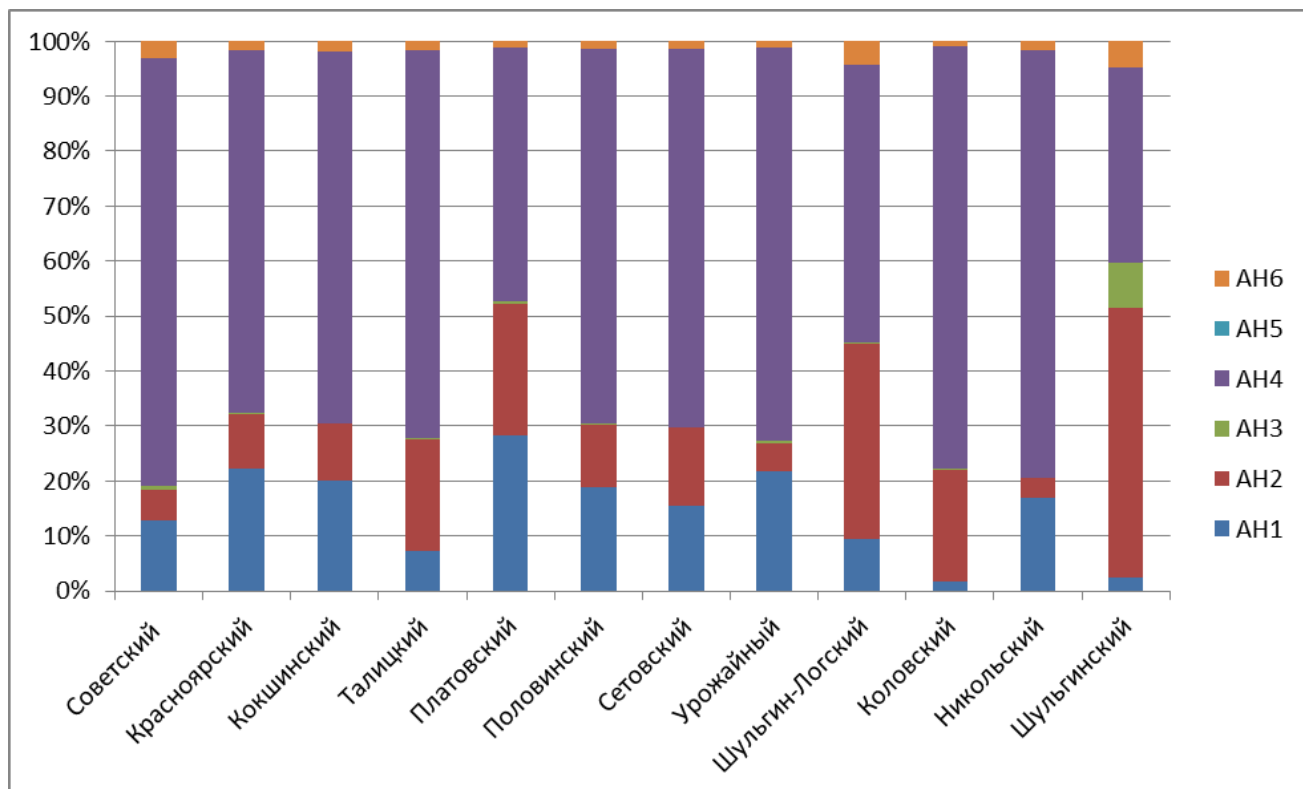


Рисунок 17 – Доли земель с различной антропогенной нагрузкой по сельсоветам Советского района

В административных граница Советского района расположены территории, которые входят в состав заказника Лебединый – это Кокшинский, Талицкий и Урожайный сельсоветы. Использование земель здесь должно быть строго регламентированным, однако согласно анализу данных статистической отчетности здесь наблюдается повышенный уровень антропогенной нагрузки. Такая же ситуация с Коловским сельсоветом – критичный уровень естественной защищенности ($K_{ез} < 0,5$) при богатом ландшафтном разнообразии и наличии нескольких памятников природы локального характера (таблица 11). Необходимы поиски путей регулирования сложившейся ситуации [75, 79, 111].

Таблица 11 – Показатели основных коэффициентов эколого-хозяйственного состояния территории Красногорского и Советского районов

Сельсоветы	K_o	K_a	$K_{ез}$	$P_{сф}$, га	От общей площади, %
Красногорский район					
Березовский	1,55	0,24	0,57	9 761,99	56,99
Быстрянский	1,20	0,15	0,62	13 041,12	61,60
Красногорский	0,36	0,12	0,72	66 954,89	72,33
Новозыковский	0,46	0,04	0,78	25 640,30	77,71
Новоталовский	1,21	0,18	0,59	7 965,74	58,53
Соусканихинский	0,82	0,18	0,60	16 030,27	59,89
Усть-Ишинский	0,81	0,76	0,60	17 985,71	59,99
Усть-Кажинский	0,24	0,38	0,71	51 966,32	71,07
Среднее по району	0,83	0,26	0,65	26 170,54	68,12
Советский район					
Советский	4,23	0,23	0,55	7 266,60	55,23
Красноярский	2,09	0,08	0,65	10 087,20	64,84
Кокшинский	2,27	0,10	0,56	7 760,00	55,62
Талицкий	2,60	0,23	0,52	3 456,80	51,68
Платовский	0,90	0,04	0,83	6 682,60	83,17
Половинский	2,30	0,08	0,65	5 321,40	64,57
Сетовский	2,37	0,09	0,60	10 343,80	59,76
Урожайный	2,65	0,05	0,67	13 444,00	67,11
Шульгин-Логский	1,21	0,46	0,62	11 010,60	62,47
Коловский	3,50	0,58	0,46	5 388,60	45,50
Никольский	3,85	0,09	0,60	8 263,40	59,68
Шульгинский	0,67	1,95	0,56	4 645,00	56,35
Среднее по району	2,39	0,33	0,61	7 805,83	60,62



Рисунок 18 – Карта распределения коэффициента абсолютной антропогенной напряжённости (K_a)

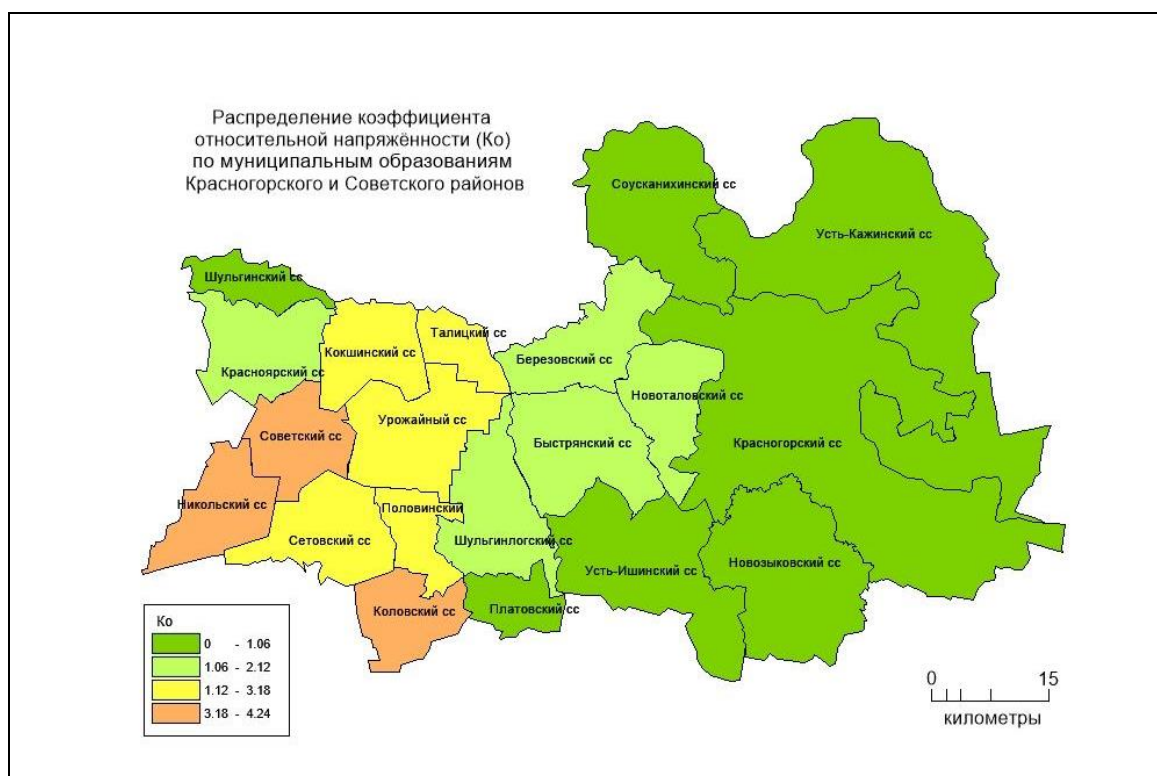


Рисунок 19 – Карта распределения коэффициента относительной антропогенной напряжённости (K_o)



Рисунок 20 – Карта распределения коэффициента естественной защищенности (*Кез*)

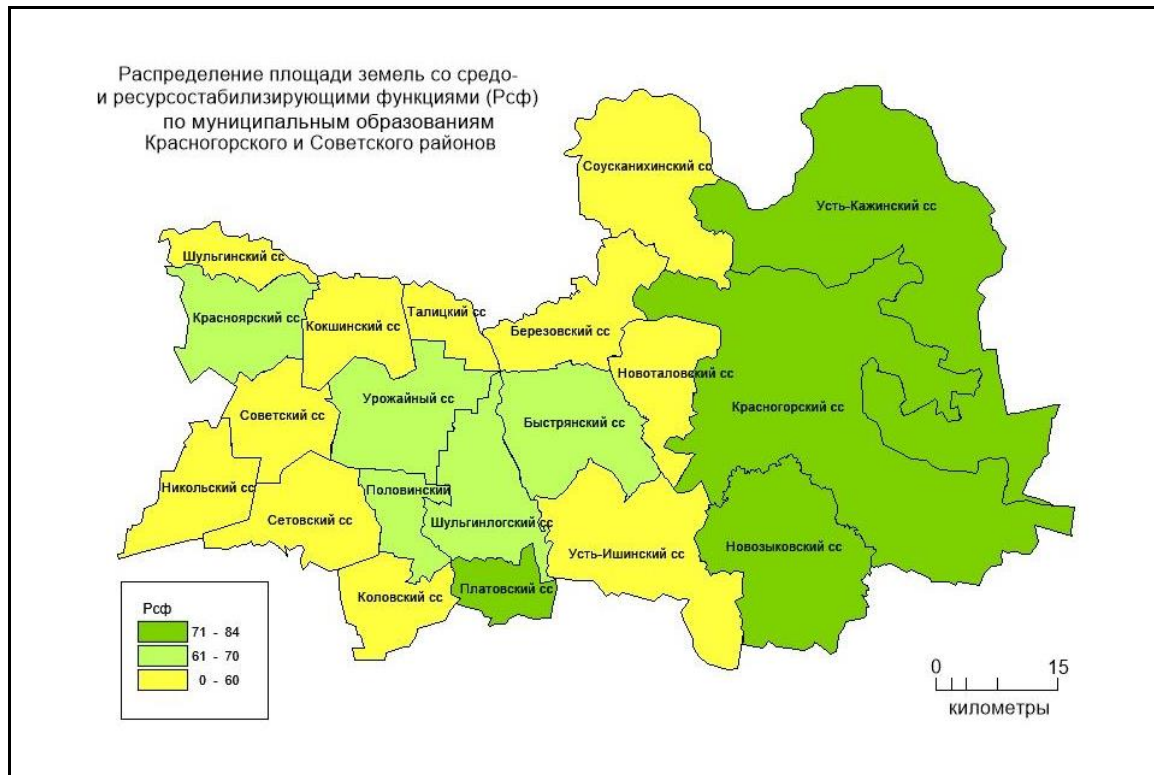


Рисунок 21 – Карта распределения земель со средо- и ресурсоформирующими функциями (*Рсф*)

На полученные результаты повлияло исторически сложившееся хозяйственное освоение [105, 106]. Основу земельного фонда районов составляют земли сельскохозяйственного назначения (64,3 %), включающие сельскохозяйственные угодья и земли занятые внутрихозяйственными дорогами, древесно-кустарниковой растительностью, постройками и сооружениями, необходимыми для функционирования сельского хозяйства. Распределение сельскохозяйственных угодий в пределах отдельных хозяйств административных районов существенно отличается (рисунок 15). Прослеживается зависимость между особенностями рельефа и размещением сельскохозяйственных угодий, доля которых составляет 63 %. Пашни преобладают в равнинной части Советского района, занимают 52 % от всей территории и 55 % общей территории двух районов. Сенокосы и пастбища преобладают на территории Красногорского района и составляют от площади района 36 %, а от всей исследуемой территории 24 %.

Второе место по площади занимают земли лесного фонда – 28,6 %. Леса распространены в западной и юго-западной части Красногорского района и занимают 40 % его территории и 27 % от общей территории. Незначительные массивы лесов прослеживаются вдоль реки Катунь и на юге Советского района. Наибольшая доля лесного фонда приходится на Красногорский, Усть-Кажинский и Новозыковский сельсоветы (40 %, 38 % и 11 % от лесного фонда территории района соответственно).

Особое значение имеют земли особо охраняемых территорий, которые составляют 10 % от общей территории (42898 га), среди которых имеет заказник Лебединый (38000 га) в Советском районе и заказник Михайловский (4100 га) в Красногорском районе. Однако, если верить данным статистической отчетности, то на всей территории на земли особоохраняемых природных территорий приходится всего лишь 9 га.

К другим категориям земель, имеющим незначительные площади, относятся земли застройки, под дорогами, под водой, залежь, многолетние насаждения и прочие земли.

Таким образом, природные условия и ресурсы района исследования позволяют вести успешную хозяйственную деятельность и обеспечить при рациональном и эффективном их использовании высокий уровень и достойное качество жизни местного населения [42, 105, 110, 113, 122]. Современная система хозяйствования сложилась таким образом, что большая часть земель территории районов имеет категорию сельскохозяйственного назначения, основные промышленные предприятия районов предназначены для переработки сельхозпродукции, в Красногорском районе расположены предприятия по переработке древесины. Экстенсивное ведение хозяйства привело к ряду экологических проблем, связанных с наличием высоких антропогенных нагрузок, которые в свою очередь определили ряд негативных явлений на территории: дигрессия пастбищ, эрозия почв, снижение гумуса в почве, заболачивание и др. Районы обладают достаточным туристическим потенциалом для создания обширной зоны отдыха. На территории исследуемых районов необходимо пересмотреть характер использования земельных, лесных и водных ресурсов, переходя на интенсивное ведение хозяйства, внедряя инновационные технологии и проекты, для устранения и решения нарастающих проблем общества, хозяйства и состояния окружающей среды.

Картографирование природно-ресурсного потенциала территории в сопоставлении с ее кадастровой стоимостью.

Научно-методическое обеспечение земельнооценочных работ является главным инструментом в условиях землепользования, которое направлено на оптимизацию использования земельных ресурсов, способствующей устойчивому развитию сельских территорий. Кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения тесно связана с дифференциальной рентой – дополнительным доходом от выработки продукции на землях лучшего качества, величина, которой, в условиях современного экстенсивного хозяйственного использования сельхозугодий, зависит от их природно-ресурсного потенциала [41].

Основные природные ресурсы, используемые в сельском хозяйстве, это плодородные почвы и климатические условия, которые в совокупности позволяют производить ту или иную сельскохозяйственную продукцию. Красногорский и Советский районы Алтайского края расположены в Предгорной агроэкологической зоне [113, 114], с относительно сходными и благоприятными условиями для развития сельского хозяйства, животноводства и растениеводства [32, 76]. Согласно оценкам специалистов, Советский и Красногорский районы имеют высокий природный потенциал, средний аграрно-природный и низкий аграрно-экономический потенциал [75]. Сходное соотношение достаточного природного потенциала для успешного ведения сельского хозяйства и низкого экономического, также было выявлено при сопоставлении почвенных показателей используемых для кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения и их кадастровой стоимости (таблица 12, рисунок 22).

Средняя кадастровая стоимость земель сельскохозяйственного назначения 1-го вида использования по территории Алтайского края в 2013 г. составила 1,85 р. за 1 м², аналогичный показатель на территории сельских советов Советского района выше среднекраевого на 30–80 %, а на территории Красногорского района ниже на 20–30 % (таблица 13, рисунок 23). Возможно предположить, что низкая кадастровая стоимость земельных участков Красногорского района обусловлена мелкоконтурностью и сложным очертанием границ сельхозугодий, а так же холмистым и мелкосопочным рельефом. Однако ранее проведенные исследования указывают на низкий уровень основных производственных фондов, эффективное управление которыми достигается сбалансированностью всех факторов производства, а так же внедрением интенсивных технологий на всех стадиях производства продукции [6, 14, 76].

Вероятно также, что реальная природно-ресурсная ценность сельхозугодий искажается в кадастровой стоимости в связи с последними изменениями в методике ее проведения в пользу массового метода оценки [38].

Таблица 12 – Показатели экономической оценки почв и кадастровая стоимость по муниципальным образованиям Красногорского района

Сельсовет	Преобладающий тип почвы *	Показатели						Суммарный балл	Кадастровая стоимость (средняя)		
		Экономической оценки									
		Бонитировка почв пашни в баллах			Баллы сопоставимой урожайности					Баллы продуктивности	
		зерновых и зернобобовых	кукуруза на силос	многолет травы	сенокосов	пастбищ					
Березовский	2	94,7	26,5	50,4	15,0	8,0	15,8	114,92	1,51		
	9	-	-	-	-	7,4	12,0				
Быстрианский	2	94,7	26,5	50,4	15,0	8,0	15,8	182,85	1,51		
	8	66,6	18,5	34,9	10,5	8,3	16,5				
Красногорский	1	63,0	22,8	42,5	14,7	5,5	9,0	129,1	1,34		
	2	94,7	26,5	50,4	15,0	8,0	15,8				
	9	-	-	-	-	7,4	12,0				
Новозыковский	2	94,7	26,5	50,4	15,0	8,0	15,8	114,92	1,34		
	9	-	-	-	-	7,4	12,0				
Новоталовский	2	94,7	26,5	50,4	15,0	8,0	15,8	188,8	1,50		
	7	69,5	26,6	35,6	10,3	8,7	16,5				
Соусканихи-нский	2	94,7	26,5	50,4	15,0	8,0	15,8	182,85	1,32		
	8	66,6	18,5	34,9	10,5	8,3	16,5				
Усть-Ишинский	2	94,7	26,5	50,4	15,0	8,0	15,8	114,92	1,48		
	9	-	-	-	-	7,4	12,0				
Усть-Кажинский	2	94,7	26,5	50,4	15,0	8,0	15,8	114,92	1,45		
	9	-	-	-	-	7,4	12,0				

* Типы почв: 1 – серые лесные, 2 – черноземы оподзоленные среднетяжелые, 7 – луговые черноземные, 8 – луговые, 9 – лугово-болотные

Таким образом, при оценке природно-ресурсного потенциала на основе построенных карт в среде MapInfo в настоящее время преобладает использование частных показателей, таких как кадастровая стоимость земель сельскохозяйственного назначения, характеризующих отдельные группы и виды природных ресурсов. Такой подход вполне обоснован при решении узких отраслевых задач. Однако экономическая сущность природно-ресурсного потенциала заключается в определении общего или суммарного природного богатства района и, следовательно, в возможности сопоставления разных территориальных единиц по признаку их насыщенности естественными ресурсами. Одним из основных подходов для учета и соизмерения отдельных

ресурсов, участвующих в сельскохозяйственном производстве и являющихся составными частями ресурсного потенциала сельского хозяйства региона является рентный метод. Дальнейшее совершенствование методики проведения кадастровой оценки земель с учетом показателей дифференциальной ренты позволит выявить реальную природно-ресурсную ценность земель сельскохозяйственного назначения [34].

Таблица 13 – Показатели экономической оценки почв и кадастровая стоимость по муниципальным образованиям Советского района

Сельсовет	Преобладающий тип почвы *	Показатели						Суммарный балл	Кадастровая стоимость (средняя)
		Бонитировка почв пашни в баллах	Экономической оценки						
			Баллы сопоставимой урожайности			Баллы продуктивности			
			зерновых и зернобобовых	кукуруза на силос	многолет травы	сенокосов	пастбищ		
Кокшинский	3	94,7	26,5	50,4	15,0	8,0	15,8	195,60	2,81
	4	83,2	29,7	39,0	11,4	5,5	12,0		
Коловский	3	94,7	26,5	50,4	15,0	8,0	15,8	210,40	3,96
	11	94,3	27,7	51,2	14,5	7,9	14,8		
Красноярский	4	83,2	29,7	39,0	11,4	5,5	12,0	178,30	2,83
	6	85,6	30,0	39,5	11,5	3,4	5,8		
Никольский	5	95,6	28,8	53,2	14,6	7,4	14,5	184,70	3,51
	8	66,6	18,5	34,9	10,5	8,3	16,5		
Платовский	3	94,7	26,5	50,4	15,0	8,0	15,8	195,60	2,99
	4	83,2	29,7	39,0	11,4	5,5	12,0		
Половинский	3	94,7	26,5	50,4	15,0	8,0	15,8	195,60	3,63
	4	83,2	29,7	39,0	11,4	5,5	12,0		
Сетовский	3	94,7	26,5	50,4	15,0	8,0	15,8	212,25	3,29
	5	95,6	28,8	53,2	14,6	7,4	14,5		
Советский	3	94,7	26,5	50,4	15,0	8,0	15,8	212,25	3,27
	8	95,6	28,8	53,2	14,6	7,4	14,5		
Талицкий	4	83,2	29,7	39,0	11,4	5,5	12,0	180,80	2,47
Урожайный	3	94,7	26,5	50,4	15,0	8,0	15,8	195,60	3,07
	4	83,2	29,7	39,0	11,4	5,5	12,0		
Шульгинский	10	47,5	16,4	30,3	10,3	6,4	12,0	122,90	2,54
Шульгин-Логский	3	94,7	26,5	50,4	15,0	8,0	15,8	210,40	3,38

* Типы почв: 3 – черноземы выщелоченные среднесиловые среднегумусные, 4 – черноземы выщелоченные среднесиловые малогумусные, 5 – черноземы типичные среднесиловые среднегумусные, 6 – черноземы обыкновенные среднесиловые малогумусные, 8 – луговые, 10 – аллювиально-луговые, 11 – горные черноземы выщелоченные

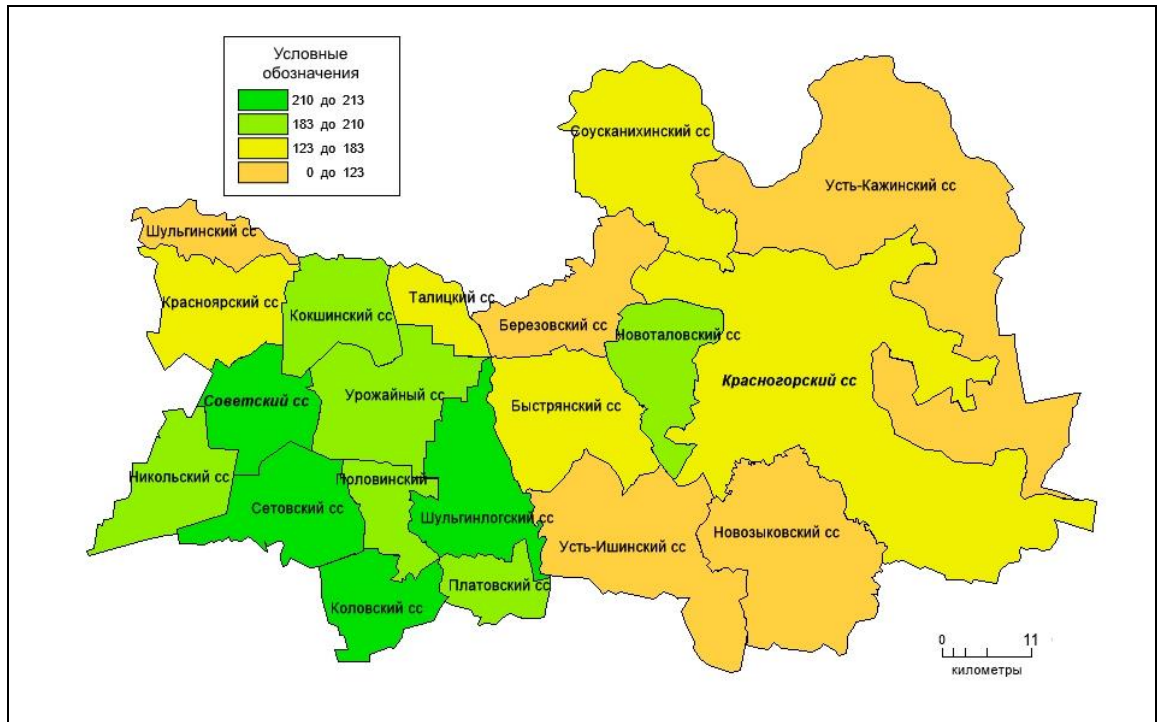


Рисунок 22 – Карта распределение суммарного балла продуктивности почв

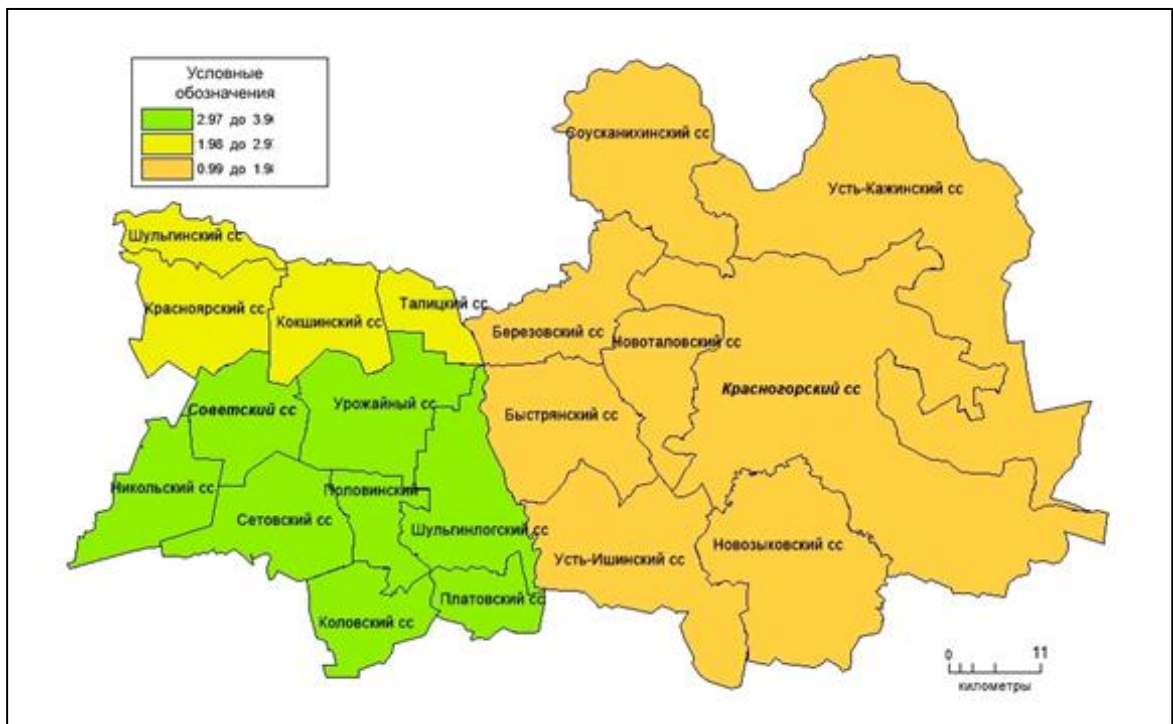


Рисунок 23 – Карта распределения среднего показателя кадастровой стоимости (рублей за м. кв. по состоянию на 01.01. 2013 г.)

2.3 Эколого-хозяйственная оценка территории по ландшафтными контурам

Понятие ландшафтов, выполняющих важные средо- и ресурсоформирующие функции вполне может быть заменено экологическим каркасом территории [128].

Задачи, решаемые с помощью экологического каркаса на районном уровне, заключаются в сохранение баланса речного стока, сохранение естественной растительности, а так же создание условий для существования естественной фауны, поддержание привлекательности ландшафтов для рекреационной деятельности. В целом создание условий для длительного поддержания «устойчивости ландшафтов», чем больше процентное содержание от общей площади территории земель, относящихся к экологическому каркасу, тем благополучнее ее состояние [30, 35, 47, 73, 127, 141].

Основными узловыми элементами ЭКТ на территории Красногорского и Советского района являются ООПТ: заказники Михайловский, Лебединый, памятники природы, защитные и ценные лесные массивы и участки естественной растительности, представленные участками колочных березовых и березово-осиновых лесов (рисунок 24). Линейные элементы каркаса представлены сетью лесных полос полевых и вдоль транспортных магистралей, а так же охраняемой зоной вдоль русла рек с шириной рыбоохранной зоны 200 м, которые имеют особо ценное рыбохозяйственное значение (рисунок 24), р. Бия и р. Катунь являются миграционными коридорами мезорегионального уровня [95, 54, 110, 130]. Особо следует выделить южную часть Советского района, где расположен макрорегиональный разлом, отделяющий Алтайскую горную область от Западно-Сибирской равнины – Фас Алтая, который является региональным ландшафтным экотоном, выделяющимся благоприятными агроклиматическими условиями и высоким разнообразием природных комплексов [70, 122]. Территория исследуемых районов расположена преимущественно в лесостепной зоне где, доля естественных экосистем, исключенных из активного хозяйственного использования, не должна быть меньше 30–35 %. На территории Красногорского

и Советского районов площадь элементов ЭКТ составляет 31,50 % и 40,53 % соответственно, что соответствует норме, и при экологически грамотном хозяйственном использовании способствует достижению и поддержанию эколого-хозяйственного баланса.

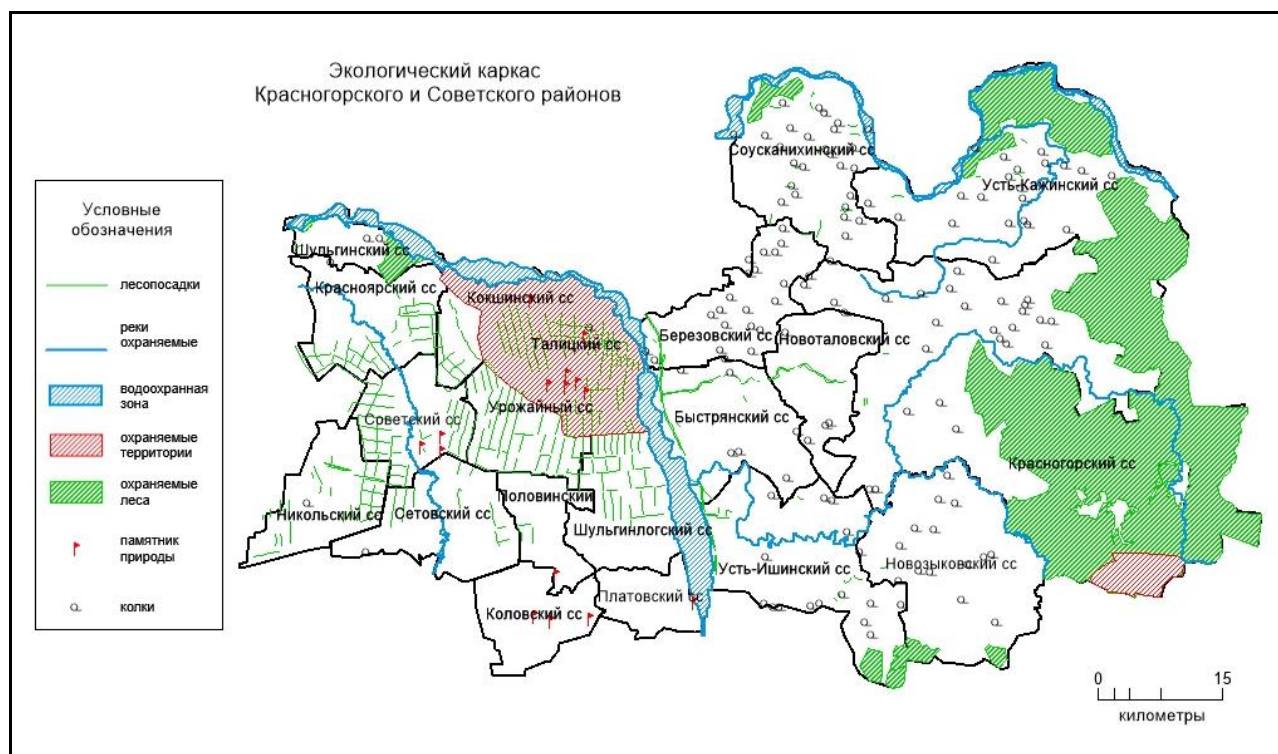
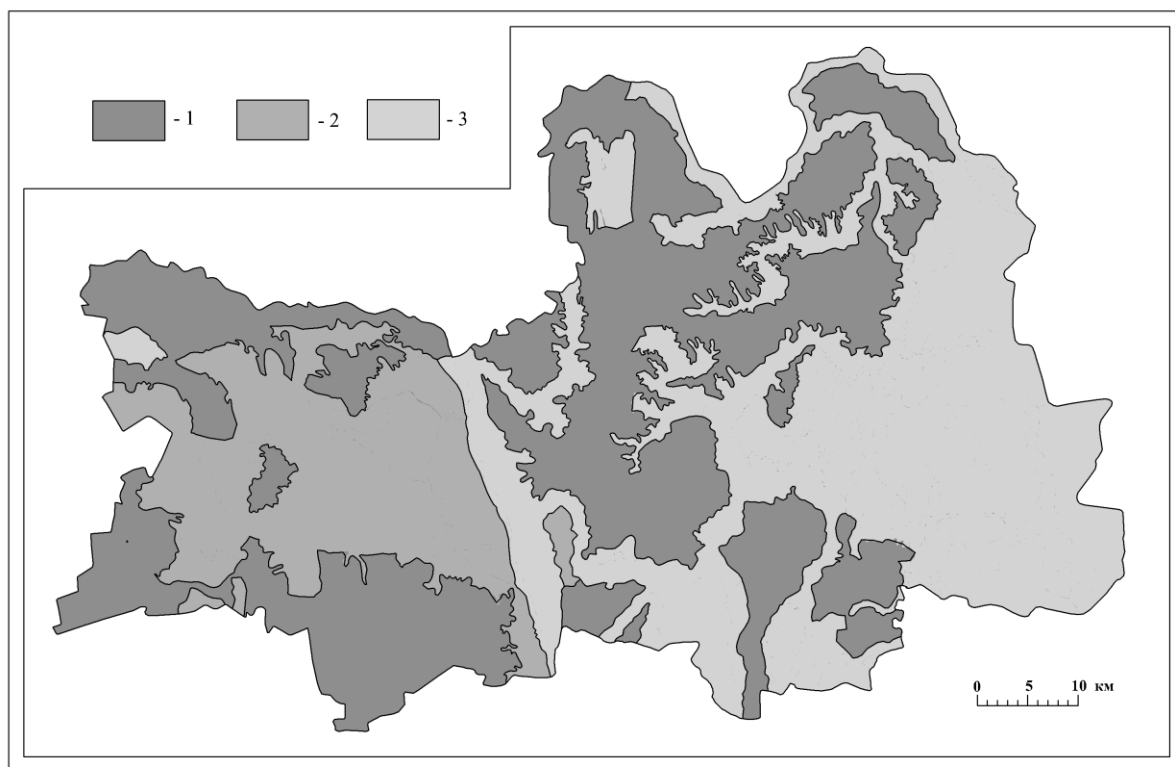


Рисунок 24 – Карта экологического каркаса территории

Картографирование устойчивости ландшафтов территории исследования к антропогенному воздействию, их пригодности к хозяйственному и рекреационному использованию. Данные для проведения анализа устойчивости выделенных контуров к сельскохозяйственным нагрузкам были получены из анализа ландшафтной карты масштаба 1:500000 (приложение А), карты рельефа исследуемой территории масштаба 1:500000 (приложение Б).

Балльная оценка каждой группы контуров на уровне местностей выражена в процентном отношении от максимально возможной степени устойчивости, принятой за 100 %. Затем разбивка результатов проводилась по трем градациям: высокая устойчивость или устойчивые (75–100%); средняя устойчивость

(45–75%); низкая устойчивость (45–25 %). На основе полученных данных составлена карта устойчивости ландшафтов района исследования (рисунок 25).

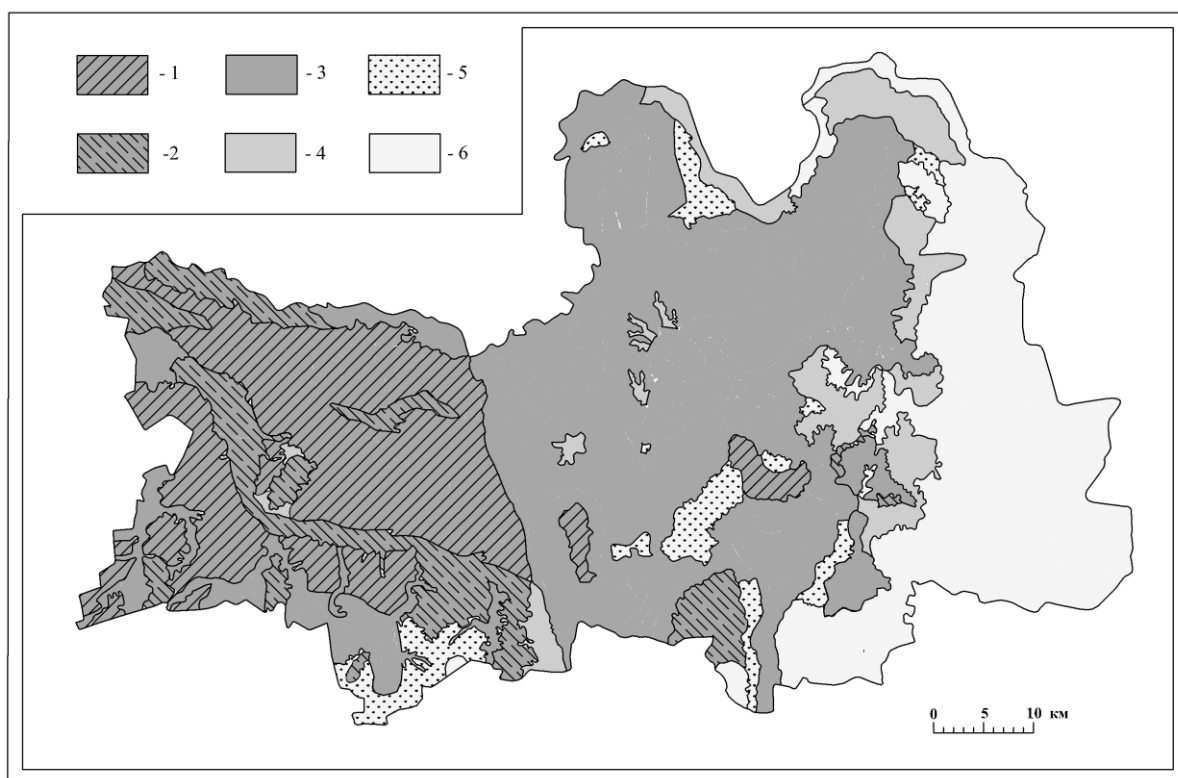


Условные обозначения: устойчивость: 1 – высокая, 2 – средняя, 3 – низкая

Рисунок 25 – Карта устойчивости ландшафтов Красногорского и Советского районов к антропогенным нагрузкам

На основе ландшафтной карты и карты сельскохозяйственных угодий Советского и Красногорского районов был вычислен процент распаханности территории путем их наложения в компьютерной программе AutoCad, и определена интенсивность нагрузки на каждый из типов урочищ.

В процессе обработки картографических материалов были получены пять характеристик антропогенной нагрузки на ландшафты: очень высокая (> 60 % распаханности), высокая (40–60 %), повышенная (10–40 %), средняя (2–10 %), пониженная (1–2 %), незначительная (0 %), на основе которых построена оценочная карта исследуемой территории (рисунок 26) [44].



Условные обозначения: степень антропогенной нагрузки:

1 – очень высокая, 2 – высокая, 3 – повышенная, 4 – средняя, 5 – пониженная,
6 – незначительная

Рисунок 26 – Карта антропогенной нагрузки на ландшафты
Красногорского и Советского районов

Проведенные оценки выделенных типов ландшафтных контуров на устойчивость к сельскохозяйственному воздействию и степени нарушенности позволяют, посредством наложения созданных карт выявить степень пригодности территории к использованию в сельскохозяйственных целях. Таким образом, выделено 16 ландшафтных контуров по совокупности «устойчивости» и «нарушенности» (рисунок 27). На основе полученных данных можно сделать выводы о том, что на территории Советского района большую площадь занимают участки с высокой степенью устойчивости и высокой степенью нарушенности – это высокие древние, вторые и третьи надпойменные террасы с разнотравно-злаковыми лугами на черноземных почвах, такими же характеристиками обладают пологосклоновые и пологоувалистые слаборасчлененные равнины с

разнотравно-злаково-ковыльными луговыми степями на черноземах выщелоченных среднегумусных среднеспособных и долинно-балочные системы с сильно врезанными руслами постоянных водотоков, с закустаренными крупно-злаковыми лесными лугами на черноземных почвах.

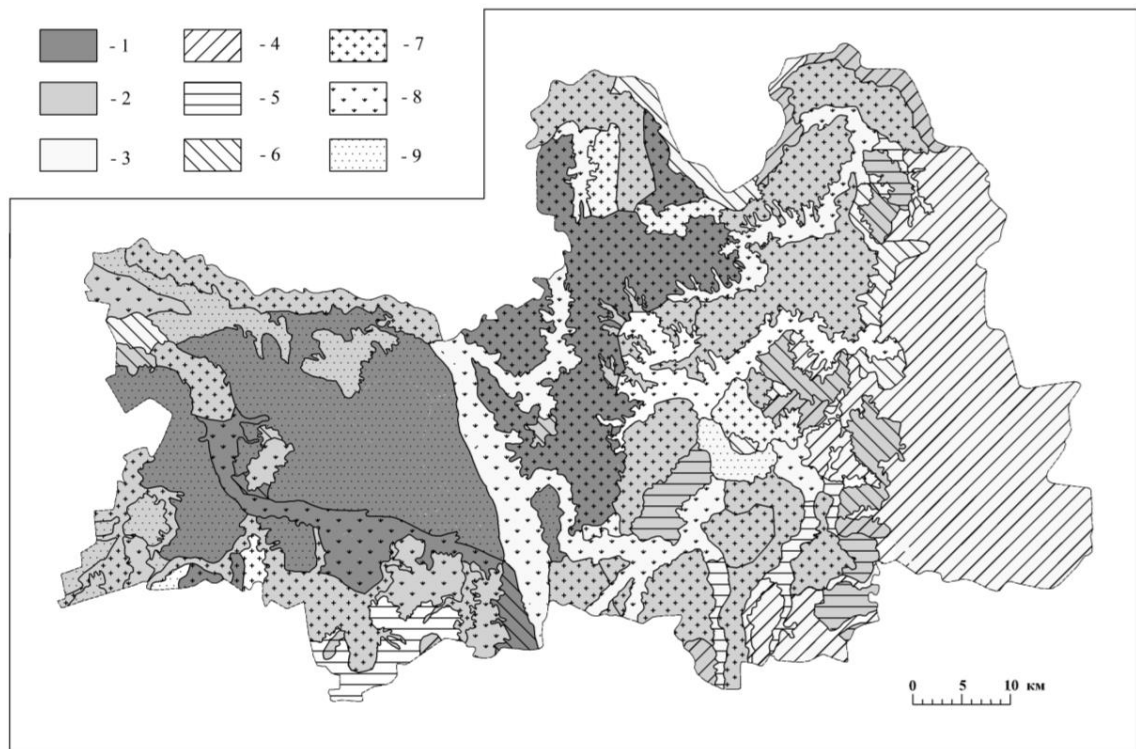
На территории Красногорского района можно выделить две зоны:

– первая характеризуется средней устойчивостью и повышенной нарушенностью – это холмисто-увалистые предгорные равнины с разнотравно-злаковыми и бобово-разнотравно-злаковыми лугами на черноземных, горно-лесных дерново-глубокооподзоленных, темно-серых лесных почвах;

– вторая обладает низкой устойчивостью и незначительной нарушенностью сюда относятся преимущественно холмистые водораздельные поверхности иногда с выходами коренных пород, с осиново-пихтовыми высокотравными закустаренными лесами на горно-лесных дерновых глубокооподзоленных, горно-лесных дерново-глубокооподзоленных обычно поверхностнооглеенных, на темно-серых и серых оподзоленных почвах. Сюда же относятся увалистые слаборасчлененные с отдельными куполовидными вершинами поверхности с осиновыми и пихтово-осиновыми с примесью березы закустаренными высокотравными лесами на горно-лесных дерново-глубокооподзоленных обычно поверхностнооглеенных почвах, поймы песчаные и супесчаные, заиленные, с осиново-березовыми осоковыми и осоково-вейниковыми заболоченными лесами на горно-лесных темно-серых и серых оподзоленных почвах, террасированные долины с разнотравно-злаковыми и осоково-злаковыми лугами на горно-лесных темно-серых и серых неоподзоленных, темно-серых и серых оподзоленных, болотно-луговых, горно-лесных светло-серых преимущественно глубокооподзоленных почвах, плоские галечниковые террасы с березово-сосновыми кустарниковыми травяными лесами на дерново-слабоподзолистых малоразвитых почвах, речные долины с разнотравно-злаковыми и осоково-злаковыми заболоченными лугами в сочетании с древесно-кустарниковыми зарослями на лугово-черноземных почвах и горных черноземах оподзоленных среднегумусных средне и маломощных (смытых). Вышеперечисленные группы

ландшафтных контуров расположены на территории Гослесфонда, в некоторых работах отмечается, что эта территория не подлежит оценке [31, 87].

Кроме выделенных территорий, низкой устойчивостью и незначительной нарушенностью обладают ландшафтные контуры расположенные вдоль северного берега реки Бии – это холмисто-увалистые предгорные равнины с бобово-разнотравно-злаковыми лугами на горно-лесных дерново-глубокоподзоленных обычно поверхностнооглеенных почвах, поймы супесчано-суглинистые с разнотравно-злаковыми и осоково-злаковыми лугами на луговых и болотно-луговых, дерново-слабоподзолистых почвах. На территории Красногорского района расположены также ландшафты с высокой степенью устойчивости и высокой степенью нарушенности, низкой степенью устойчивости и очень высокой степенью нарушенности [73].

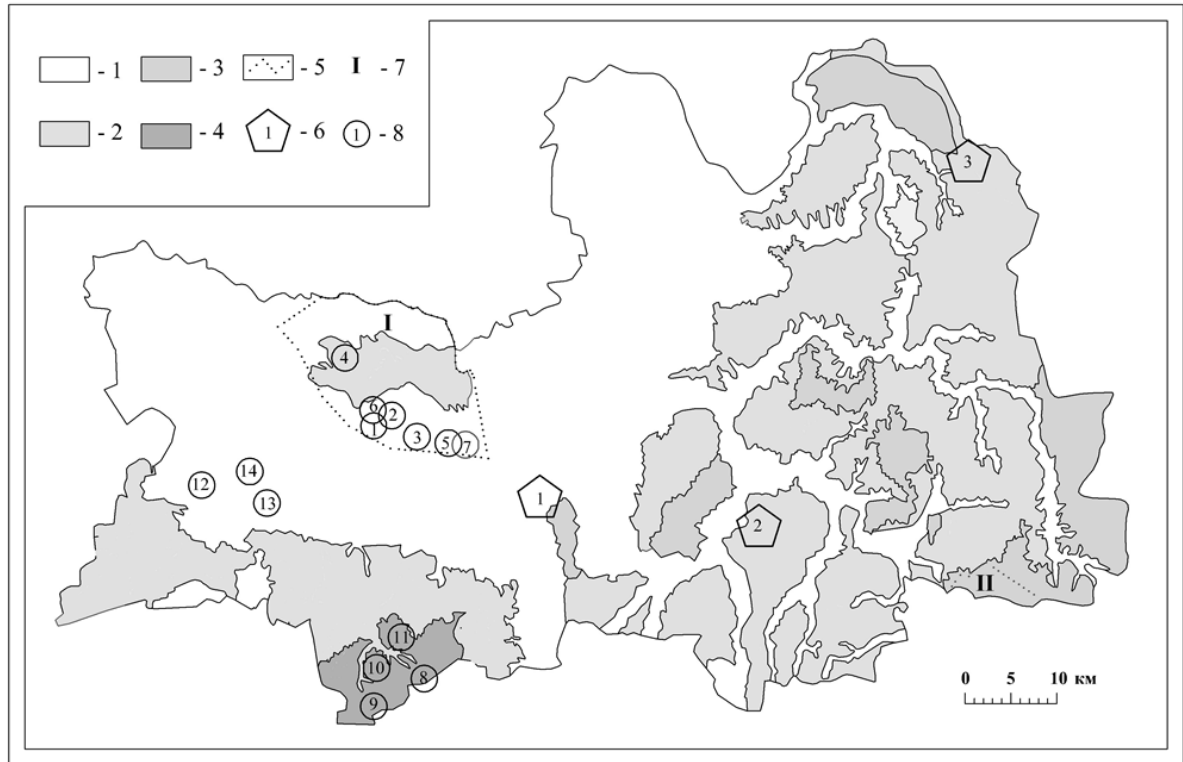


Условные обозначения: устойчивость: 1 – высокая, 2 – средняя, 3 – низкая;
 нарушенность: 4 – незначительная, 5 – пониженная, 6 – средняя, 7 – повышенная,
 8 – высокая, 9 – очень высокая

Рисунок 27 – Карта пригодности ландшафтов Красногорского и Советского районов к сельскохозяйственному использованию

Согласно методике оценки аттрактивности ландшафтов была составлена карта рекреационной привлекательности территории районов (рисунок 28), согласно которой можно сделать выводы о том, что большая часть Советского района малопривлекательна для рекреации, однако на его здесь расположено большое количество памятников природы, использование земель в границах которых, строго регламентировано. Красногорский же, напротив, при площади в два раза больше чем Советский имеет на своей территории заказник Михайловский небольших по площади размеров (4100 га), однако располагает большим рекреационным потенциалом и уже имеет несколько сформировавшихся туристических баз отдыха.

В Советском районе, у северной границы, можно отметить особо привлекательную зону, так как здесь расположена легендарная г. Бобырган и рядом лежащие невысокие горы Березовая, Баданья, Воструха. Сюда неоднократно совершаются «дикие» и организованные туристические походы местным населением и жителями соседних районов и регионов. Это привлекательный уголок природы с остатками черневой тайги на вершине, где можно с высоты птичьего полета рассмотреть окрестности, отдохнуть у костра, лазить по скалам. Кроме того, здесь можно успешно развивать дельтапланеризм и скалолазание, что будет служить дополнительным средством привлечения туристов на территорию района. Вообще на территории предгорий Алтая, на основе проведенных исследований, предлагается организовывать градостроительную сеть, включающую следующие градостроительные комплексы: стационарные круглогодичные, стационарные сезонные, нестационарные сезонные, комплексы мобильных рекреационных объектов [96–98].



Условные обозначения: 1 – малопривлекательные ландшафты, 2 – менее привлекательные ландшафты, 3 – привлекательные ландшафты, 4 – наиболее привлекательные ландшафты, 5 – границы заказников, 6 – действующие туристические базы, 7 – заказники: I – Лебединный, II – Михайловский, 8 – ООПТ: 1 – оз. Лебединое, 2 – оз. Светлое, 3 – сопка Талицкая, 4 – сопка Монах, 5 – родник у сопки Змеиной, 6 – родник у оз. Светлое, 7 – сопка Змеиная, 8 – г. Бобырган, 9 – г. Баданья, 10 – г. Воструха, 11 – г. Сурья, 12 – ручей Грязнуха, 13 – ручей у г. Камешок, 14 – г. Камешок

Рисунок 28 – Карта рекреационной привлекательности ландшафтов Красногорского и Советского районов

2.4 Выводы по второму разделу

Для картографической оценки ЭХС необходимо проведение соответствующего исследования, основанного на предложенной методике, подборе и анализе соответствующего картографического материала. В процессе выполнения поставленных задач освещенных в данном разделе было выявлено, что выбранные картографические материалы не соответствуют между собой по масштабу, проекции и форме использования, и представлены как в цифровой, так и в аналоговой форме, временные периоды создания карт так же разнятся.

Доступными современными первоисточниками информации служит публичная кадастровая карта и данные дистанционного зондирования Земли.

Исследование по анализу ЭХС территории Красногорского и Советского районов проводилось как в границах муниципальных образований, которые представлены сельсоветами, так и по ландшафтным контурам на уровне местностей, в результате которого, были выявлены не только проблемы взаимодействия общества и природы на территориях в административных границах, а так же характеристики ландшафтов более или менее подверженных антропогенным воздействиям, что позволит внутри границ муниципальных образований выделить земли с особым режимом использования и скорректировать ЭХС в сторону сбалансированного и устойчивого развития.

3. ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ ИССЛЕДУЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ

3.1 Обзор российского и зарубежного опыта применения данных дистанционного зондирования для устойчивого развития сельских территорий

Для успешного решения задач устойчивого развития территорий необходимо – получение достоверной информации о состоянии земель, их изменениях во времени, прогноз развития этих изменений и разработка мер для предотвращения дальнейших проблем.

В разных странах, в том числе в России, созданы свои стратегии устойчивого развития с учетом имеющегося экономического, научно-технического и природно-ресурсного потенциала важными факторами так же являются масштабность государственных и административных границ страны, а так же культура и отношение общества к природным ресурсам [83].

Использование данных дистанционного зондирования для решения задач различных сфер науки и хозяйства возникло чуть больше полувека назад, и сегодня это целое научное направление, это десятки проектов различных стран по получению спутниковых фотоснимков планеты Земля, и разнообразие программного обеспечения для их обработки.

Территории занятые сельскохозяйственными угодьями являются уникальными с точки зрения использования данных дистанционного зондирования Земли (ДДЗЗ), в том числе в целях повышения устойчивости территорий к аграрной эксплуатации. Особенности структуры угодий хорошо выявляются на спутниковых фотоснимках, а их качественные характеристики удобны для дешифрирования [1].

Вышеуказанные особенности создания стратегии устойчивого развития, разнообразие средств получения снимков с искусственных спутников Земли и уровень их обработки в разных странах формируют соответствующие задачи и

методы применения ДДЗЗ для обеспечения устойчивого развития сельскохозяйственных территорий (таблица 14).

С помощью данных дистанционного зондирования возможно решить первоочередные задачи аграрного сектора: это сбор качественной и количественной информации о сельхозугодиях, их инвентаризация и создание на основе выполненных исследований картографических произведений соответствующей тематики нескольких уровней: административных районов, отдельных хозяйств, отдельных угодий. Современные существующие технологии проведения дешифрирования ДДЗЗ используемые в целях дальнейшего составления карт позволяют выполнить работу от получения космоснимка до готового картографического произведения сроком не более двух месяцев. Таким программным комплексом является ENVI (ITT Visual Information Solutions) [1]. США располагает Федеральной Правительственной программой Landsat, которая является мировым лидером в области технологий дистанционного зондирования Земли. Национальные интересы Соединенных Штатов заключаются в поддержании международного лидерства в области спутникового дистанционного зондирования Земли и, в целом, содействии выгодному использованию данных дистанционного зондирования. На всю территорию страны создан веб-сервис с отображением состояния и распределения пахотных земель, возделываемых видов растений и вегетационных индексов различных их групп [87]. Страны ЕС располагают меньшей площадью по сравнению с Россией и США, даже небольшой участок подвергается разностороннему исследованию, в том числе и в правовом поле. Поэтому в задачи, решаемые с помощью материалов ДЗЗ, входит правовое регулирование границ угодий и их использование по назначению. Для реализации общей политики в области сельского хозяйства Европейской Комиссии нужна своевременная информация об ожидаемой в текущем сезоне урожайности, за это отвечает статистический сектор мониторинга сельского хозяйства по данным дистанционного зондирования MARS (Monitoring Agriculture with Remote Sensing), для обеспечения всеобъемлющего мониторинга окружающей среды существует программа GMES (Global Monitoring for

Environment and Security), которая сотрудничает с зарубежными программами [49].

Таблица 14 – Обзор задач для устойчивого развития сельского хозяйства и применение данных дистанционного зондирования для их решения

Страна	Задачи для устойчивого развития сельскохозяйственных территорий	Используемые данные ДЗЗ
Россия	<ul style="list-style-type: none"> – мониторинг состояния сельскохозяйственных земель и их использование; – оценка площадей посевов; – мониторинг состояния посевов сельскохозяйственных культур и пахотных угодий; – осуществление контроля хода полевых работ; – предоставление данных для оценки урожайности 	<ul style="list-style-type: none"> – мониторинговая съемка (22 м) UK-DMC-2, Deimos-1, Nigeriasat-X; – съемка высокого разрешения (6,5 м) неблагоприятных для посевов явлений, стихийных бедствий группировкой спутников RapidEye; – съемка сверхвысокого разрешения (0,5 м) для хозяйств, избранных эталонными космическими аппаратами WorldView-1,2, GeoEye-1 и др.
США	<ul style="list-style-type: none"> – комбинирование данных ДЗЗ, отчетных данных Агентства по поддержке фермерских хозяйств (USDA/Farm Service Agency) и статистических данных NASS для создания дополнительной независимой оценки посевных площадей основных товаров США; – «учет по спутнику», точное позиционирование полей с посевами; – посезонно рассчитываемая площадь угодий по ДДЗ; – обеспечение актуальных и достоверных данных 	<ul style="list-style-type: none"> – бесплатная съемка – Landsat 8 и MODIS; – коммерческая съемка – Deimos-1 и DMC-UK2; – цифровой набор данных с информацией о границах сельхозугодий
Страны ЕС	<ul style="list-style-type: none"> – геометрия / GIS – правовые отношения; – тематическая интерпретация / управление земель и урожайностью; – точное земледелие / VRT (внесение удобрений); – контроль элементов ландшафта; – контроль предотвращения эрозии 	<ul style="list-style-type: none"> – спутниковые данные с высоким разрешением (VHR) (IKONOS2, GEOEYE-1, QUICKBIRD, WorldView II); – при прогнозе урожая AVHRR, SPOT высокого и низкого разрешения и др.; – MARS бюллетень
Канада	<ul style="list-style-type: none"> – классификация типа культур; – оценка состояния посевов; – оценка урожайности; – отображение характеристик почвы; – отображение практики обработки почвы (точное земледелие); – контроль за соблюдением ведения сельского хозяйства и мониторинг 	<ul style="list-style-type: none"> – спутниковые данные высокого (3 м) разрешения RADARSAT-2; – бесплатные съемки, Landsat-7, Landsat-8

Подход к применению данных дистанционного зондирования в Канаде, во многом перекликается с США, так как новый Канадский Устав основан на Законе США о Дистанционном Зондировании Земли, однако опыт других стран охотно перенимают в качестве нововведения. Канадское космическое агентство разработало современный космический спутник RADARSAT – 2, данные которого используют для решения задач народного хозяйства [20].

Следует отметить, что только обладание собственной космической системой обеспечивает независимый и оперативный мониторинг своей территории и тем самым вносит вклад в устойчивое развитие общества [18].

3.2 Геоинформационные системы для анализа данных дистанционного зондирования Земли

Геоинформационные системы позволяют эффективно работать с ДДЗЗ и в процессе работы обрабатывают, хранят и воспроизводят огромное количество информации, кроме этого оперативно находят нужные сведения и отображают их в удобной для пользователя форме. Способность оценивать геометрические характеристики объектов позволяет получить достоверную информацию о их площадных и контурных особенностях [19, 119, 132].

Современные геоинформационные системы представлены различными программными продуктами, их интерфейсы, опции, функции, последовательность выполнения и интерпретация результатов разнятся, однако при этом результат один это обработка материалов ДДЗЗ и визуализация полученных результатов в виде картографического изображения. Рассмотрим некоторые из программных продуктов для обработки снимков, которые использовались для практической части работы.

ENVI – позволяет расширить возможности программы для решения специализированных задач, автоматизировать обработку, создать собственный алгоритм, поддерживает большинство растровых и векторных форматов и материалы дистанционного зондирования различных спектральных

характеристик, а так же лидарных и радарных. Обладает всеми необходимыми инструментами для выполнения фотограмметрической, тематической обработки данных и их анализа. Удобно классифицированные по группам инструменты позволяют в несколько шагов выполнять геометрические преобразования изображений: географическую привязку по растровым и векторным данным.

ГИС MapInfo Professional представляет собой программный продукт, с помощью которого можно обрабатывать огромное количество информации, представлять ее в виде табличных данных, рисунков, карт. Имеет возможность работы со снимками с геопривязкой. Теперь каждый пользователь программы MapInfo Professional может бесплатно получить приложение Data Visual Connector (DVC), которое обеспечивает доступ к спутниковым мозаикам Landsat (разрешение 15 м), IRS (5,8 м), а также детальным покрытиям IKONOS (0,8 м) на территорию более 50 городов России.

Системы контроля и управления сельскохозяйственными и землеустроительными мероприятиями на основе методов дистанционного исследования включает три этапа:

– первый этап – это сбор данных спектральных характеристик различных типов покрытий, которыми могут быть сельскохозяйственных угодья, почвы, растительность. Здесь необходимо учитывать взаимосвязь между результатами наземных измерений и материалами дистанционных исследований, организацию сетки контрольных полей с подборкой всех видов сельскохозяйственных культур, встречающихся на исследуемой территории. При этом данные аэрофотосъемок можно использовать как корректирующую информацию;

– второй этап включает картирование на основе идентификации и оценки, которые проводятся на основе накопленного ранее «опыта». При этом необходима разновременная информация в целях качественной идентификации сельскохозяйственных культур (то есть использовать многоспектральные данные исследуемых площадей, полученные в различные дни весны, лета и осени);

– на третьем этапе выполняется прогноз урожая сельскохозяйственных культур. Для успешного решения проблемы оценки урожая необходимо получать

информацию об исследуемом регионе круглый год. В зимний период нужны данные о толщине покрова, так как снег – потенциальный источник запасов влаги в почве. Кроме того, снег является защитой посевов озимых сельскохозяйственных культур от сибирских морозов. Методы дистанционного исследования позволяют проводить картирование снежного покрова оперативно и на больших географических площадях, что дает возможность получать информацию о характере таяния снега весной. Перед началом посевных работ необходимо определить запас влаги в почве, что можно сделать дистанционными методами, используя сантиметровый и дециметровый диапазоны длин волн. После окончания сева возникает необходимость в оперативном и регулярном контроле за состоянием посевов.

Такой контроль методами дистанционного исследования можно осуществлять после того, как высота всходов достигает 9–12 см, поскольку более низкий растительный покров практически невозможно отличить от обнаженной земной поверхности по спектральным характеристикам. Состояние посевов определяется по объему фитомассы, оценка которого производится по многоспектральной информации, получаемой с аэрокосмических аппаратов. Одновременно с оценкой фитомассы производятся идентификация различных видов сельскохозяйственных культур и оценка занимаемых ими площадей [2].

В целом работа в геоинформационных системах построена по общему принципу с целью обработать полученные данные и интерпретировать результаты (рисунок 29) [50].

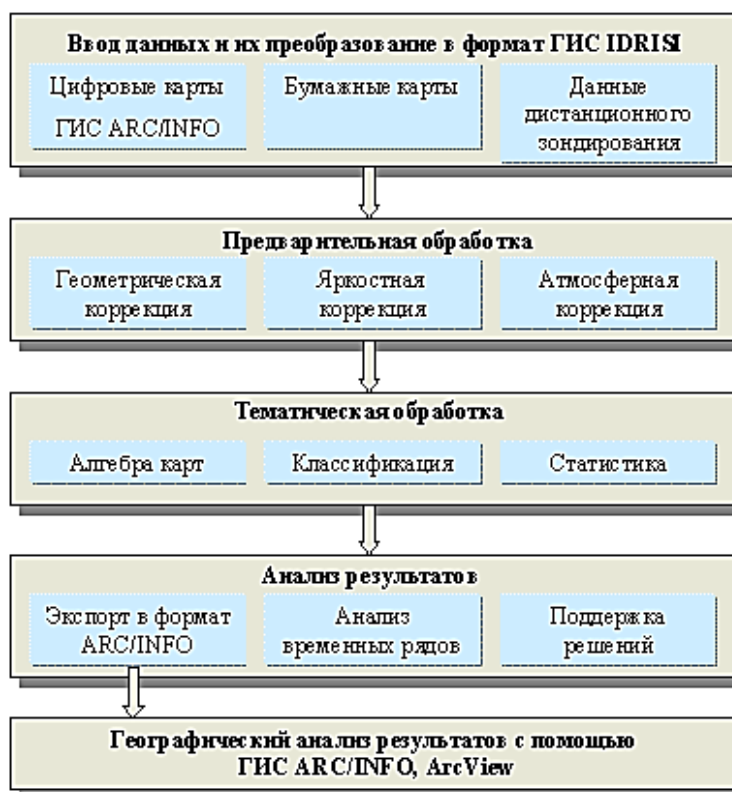


Рисунок 29 – Схема обработки данных дистанционного зондирования с помощью ГИС (на примере ГИС IDRISI) (В. Г. Коберниченко, 2007 г.)

3.3 Особенности обработки данных дистанционного зондирования Земли для районов исследования

Для обработки спутниковых снимков на сельскохозяйственную территорию существует ряд особенностей. Необходимо собрать необходимый материал о природном, экологическом, административном и социально-экономическом состоянии территории. Например при обнаружении границ определенной административно-территориальной единицы возможно возникнет ситуация расположения ее чересполосного участка на противоположной стороне района, что повлияет на интерпретацию результатов. Определение границ контуров при обработке снимка в геоинформационной системе, а так же принадлежность его к определенному виду использования не должны вызывать сомнений, в противном случае необходим полевой контроль. Немаловажную роль играет выбор картографических источников, долговременная информация на которых, в виде

административных границ, дорог с твердым покрытием, рек, лесных массивов, инженерных сооружений послужит определенным ориентиром в спорной ситуации. Состав земель по видам использования на исследуемую территорию даст информацию о характере распознаваемой в дальнейшем местности и позволит заранее определиться со спецификой работы.

Кроме основной информации немаловажную роль играет качество данных дистанционного зондирования, время года и особенности состояния атмосферы в день, в который был сделан снимок. Для наилучшего результата необходимо выбирать космоснимок без облачности и тени от нее, желательное время года весна, лето или осень, освещенность должна быть достаточная (предполуденное время) для того чтобы границы площадных сельскохозяйственных объектов и характер растительности были наиболее распознаваемы, а результаты верными [92]. Немаловажную роль играет разрешение спутниковых снимков, так как например, при составлении плана или карты крупного масштаба необходимо достаточная детальность изображения [26, 29, 65].

Характер изображения угодий сельскохозяйственных территорий на материалах ДЗЗ в литературных источниках описывается следующим образом: пашни достаточно хорошо определяются, имеют ровный тон от светло-серого до темного в период распашки (весной) и во время уборки урожая (осенью), так же имеют полосчатый рисунок; сенокосы можно различить по бесструктурному рисунку с признаками сенокошения или уборки сена на снимках конца лета начала осени, а так же окружением своих границ пашнями, лесной или кустарниковой растительностью; пастбища на снимках не имеют четко выраженных дешифровочных признаков их можно определить по более светлому бесструктурному рисунку, наличию тропинок по их площади, каких-либо сторожевых, пастушьих стоянок, светлым пятнам – признаков эрозии (вытаптывание); залежь на снимках определить не просто, так как вид залежей даже в пределах одного района может различаться, следы распашки, малые площади, разный возраст и другие факторы затрудняют их выборку. В процессе работы рекомендуется пойти методом исключения, выделив сначала пастбища,

сенокосы, древесно-кустарниковую растительность и другие выраженные уголья; сады – распознаются в основном по ровным рядам плодово-ягодных культур и четкому контуру; земли покрытые лесом – выглядят текстурной поверхностью, причем хвойные породы имеют темную окраску, лиственные – более светлую, при неразличимом окрасе обращают внимание на размеры крон, так у хвойных крона выглядит мельче в диаметре, чем у лиственных; земли под водой имеют темный насыщенный равномерный цвет если водная гладь в спокойном состоянии, рябь на воде дает осветленный тон; застройка территории различается по геометрическим формам ограждения усадеб, крышам зданий, которые часто дают блики; пески – изображены светлым пятном, часто рядом с песчаным карьером можно заметить полевые дороги. Многозональная съемка позволяет облегчить обработку снимков сочетанием спектральных каналов. Используя сочетания полученных каналов снимка можно создавать цветные комбинированные изображения для различных целей [27, 50, 66].

В диссертационной работе были применены комбинации: 3-2-1, 4-5-3, 7-4-2.

В композиции «натуральных» цветов 3-2-1, объекты после обработки выглядят в привычных сочетаниях и оттенках, однако здесь есть некоторые отличительные особенности, учет которых даст информацию об объекте, так например, здоровая растительность – зеленого цвета, убранные поля – очень светлого, нездоровая растительность, от желтой до коричневой и т. д. В данной работе такое сочетание цветов на снимке от мая 2014 г., представило поля (пашни) – от темно-серого, зеленого до белесого, пастбище – серо-зеленого цвета, сенокосы – бледно-зеленого цвета, болота насыщенного темно-зеленого, застроенная территория – серого, леса и кустарники темно-зеленого, дороги – серого (рисунок 30). Информация красного видимого с ближним и средним инфракрасным спектральными каналами 4-5-3 дает большую детальность, чем предыдущая комбинация, так в основном используется для оценки состояния растительности и горных пород. В таком сочетании хорошо просматриваются границы угодий, дороги, оно показывает характер увлажненности поэтому более увлажненные почвы выглядят темнее. На примере территории исследования такое

сочетание расцвечивает пашни в оттенках зеленого, желто-оранжевого границы их действительно отчетливо просматриваются, пастбища и сенокосы бледно-оранжевого цвета, причем пастбища имеют вкрапления светло-зеленого цвета, болота (согра), как и в предыдущем сочетании спектра насыщенного темно-зеленого цвета, застройка представляет собой мозаику цветов из светло-зеленого, серого, оранжевого, желтого и других цветов, дороги различаются по прямолинейным формам светло-коричневого, либо светло-зеленого цвета, леса и кустарники – зеленого цвета. Такое сочетание в процессе исследования действительно оказалось более удобным в плане распознавания объектов и наиболее информативным (рисунок 31). Комбинация 7-4-2 коротковолновый инфракрасный, ближний инфракрасный и зеленый дают сочетания цветов, которые позволяют визуализировать изображение, игнорируя какие-либо частицы или смог в атмосфере, используется для исследования сельскохозяйственных территорий и заболоченных земель. На примере района исследования такое сочетание представило поля (пашни) – в оттенках зеленого и розового, пастбища и сенокосы как и в сочетании 3-2-1 – серо-зеленого цвета и бледно-зеленого цвета, болота насыщенного темно-зеленого, застроенная территория – розового, леса и кустарники грязно-розового цвета, дороги – серого. Границы угодий хорошо определяются как по меже между ними, так и по контрастности цветов (рисунок 32). Материал дистанционного зондирования, используемый в работе, имел среднее разрешение 30 м, так же дополнительно использовалось панхроматическое изображение с разрешением 15 м., на котором особенности угодий были выявлены по форме границ и текстуре. Например, поля (пашни) – четко оконтурена форма многоугольника, фон – полосатый, пастбища и сенокосы форма границ произвольная, фон светлого оттенка, застроенная территория – мозаика оттенков серого, дороги – светло-серого. Границы угодий хорошо определяются (рисунок 33).

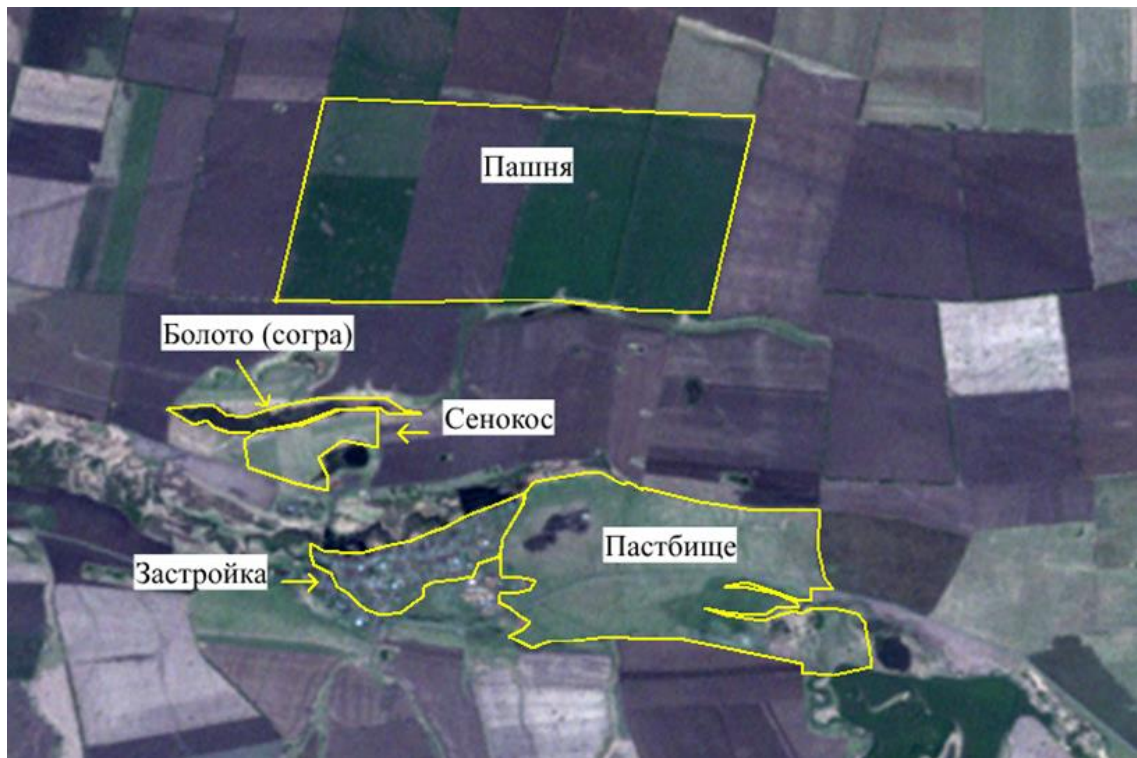


Рисунок 30 – Сочетание спектральных каналов 3-2-1

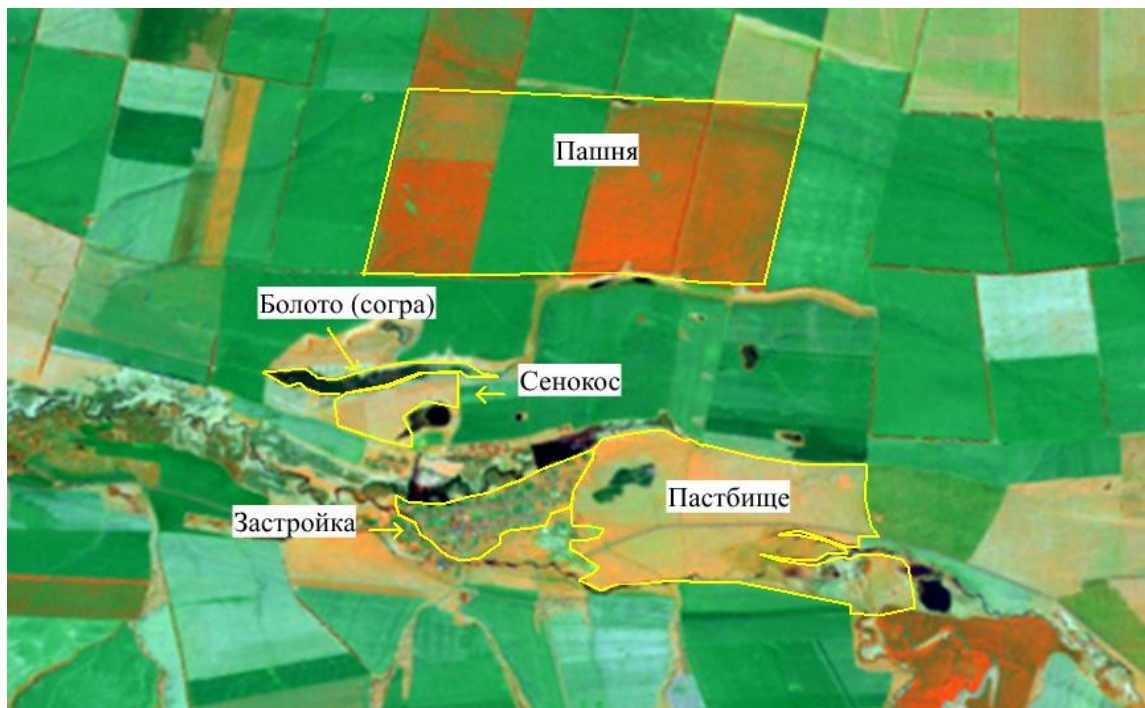


Рисунок 31 – Сочетание спектральных каналов 4-5-3



Рисунок 32 – Сочетание спектральных каналов 7-4-2

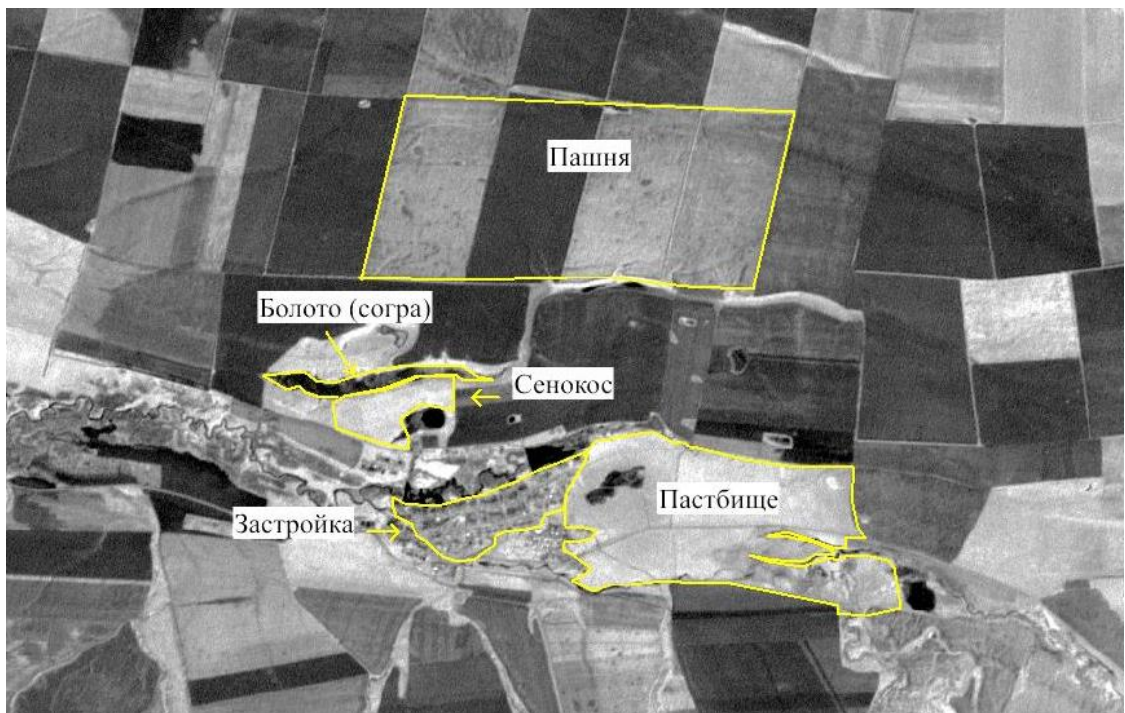


Рисунок 33 – Панхроматический снимок

Сочетание выбранных спектральных каналов указанных в таблице было отобрано на основе их применения для исследования сельскохозяйственных

территорий, при этом учтены природные особенности района исследования. Использование данных оптико-электронной аппаратуры Landsat, синтезированных в программе ENVI согласно выбранным сочетаниям спектральных каналов, облегчило в дальнейшем визуальное распознавание контуров. Работу с имеющимся картографическим материалом усложнило несовпадение административных границ изображенных на схеме сельскохозяйственных угодий (привязанной к снимку в программе MapInfo) с контурами границами на снимке (рисунок 34), вследствие этого площадь сельсовета была искажена. Совмещение снимка с картой Росреестра с указанием на ней границ кадастровых участков была результативнее, таким образом, была проведена работа уточнения границ по ландшафтным контурам, после которой площадь административной единицы соответствовала указанной в статистической отчетности.



Рисунок 34 – Несовпадение административных границ на снимке полученных на основе карты сельскохозяйственных угодий Советского сельсовета

3.4 Анализ эколого-хозяйственного состояния муниципальных образований Советского района по материалам дистанционного зондирования

Обширные территории, занимаемые сельскохозяйственными угодьями, довольно сложно контролировать из-за недостатка точных карт, неразвитой сети пунктов оперативного мониторинга. Кроме того, в силу разных процессов, происходит постоянное изменение границ посевных площадей, контуров сельскохозяйственных угодий, перевод участка в другую категорию.

При отсутствии регулярного мониторинга практически невозможна оптимизация использования земель. В нашей стране использование данных спутникового зондирования в сельском хозяйстве представляет собой быстро развивающееся и перспективное направление. Материалы космической съемки могут помочь как для решения комплексных задач управления сельскохозяйственными территориями, так и в узкоспециализированных направлениях. Первоочередными задачами, которые необходимо решить с помощью данных ДЗЗ являются инвентаризация сельхозугодий и создание специальных тематических карт. Сельскохозяйственное картографирование с использованием данных ДЗЗ должно обеспечить составление карт трех уровней: административных районов, отдельных хозяйств, отдельных угодий (конкретных полей, пастбищ, сенокосов и т. д.) [18].

Согласно общепринятой методике, применение космических материалов при проведении мониторинга сводится к сопоставлению разновременных данных для выявления как короткопериодических, так и многолетних изменений. Основные методические приемы совместного анализа включают: сопоставление разновременных снимков и результатов их обработки; сопоставление карт, составленных по разновременным съемочным данным; сопоставление архивных карт и снимков. При этом необходимо соблюдение определенных условий: снимки должны быть получены одной и той же или аналогичной съемочной системой и приведены к одинаковым условиям съемки, для чего необходимо

выполнить дополнительную коррекцию – исключить влияние атмосферы, учитывать появление фиктивных изменений [134, 135].

Исходные материалы:

– данные дистанционного зондирования Landsat 4, среднего разрешения (30 м) май 2008 г. и июнь 2011 г.;

– спутниковые фотоснимки Google Earth & Skay online от 2012 г. (осень), а также картографические первоисточники – схема границ земельных участков на 1 января 2007 г. (это последняя документация расположения сельхозугодий по видам использования в аналоговой форме на территорию района);

– продукты ГИС – публичная кадастровая карта и данные административных границ районов Алтайского края «Управления Федеральной Службы государственной регистрации, кадастра и картографии по алтайскому краю» (адаптированные для работы в MapInfo);

– программное обеспечение: ENVI, MapInfo.

На основе анализа разновременных данных дистанционного зондирования были получены результаты, представленные на рисунках 35 – 38, и сведенные в таблицы 15 и 16, а также сделаны следующие выводы:

– за рассмотренный период площадь земель в отчетности № 22-2 не изменилась;

– согласно проведенному анализу разновременных снимков площади в отчётности и по данным ДЗ разнятся. Площадь пашни в Талицком сельсовете меньше заявленной на ≈ 300 га (2008 г.) и ≈ 500 га (2011 г.), площадь сенокосов меньше на ≈ 300 га, площадь пастбищ увеличена на ≈ 100 га, площадь покрытая лесом соответствует данным статистики (с разницей 50 га) (таблица 15);

– в формах отчетности указывается категория «земли застройки», которая предполагает земли под зданиями и сооружениями, в работе была учтена площадь усадеб, примыкающая к зданиям, которая имеет ту же степень антропогенной нагрузки, площадь полученного контура превосходит заявленную в два с половиной раза (таблица 15).

Таблица 15 – Сопоставление полученных результатов анализа ДДЗЗ и данных статистической отчетности Талицкого сельсовета Советского района

Виды использования земель	По данным статистической отчетности	По результатам анализа спутниковых снимков	По данным статистической отчетности	По результатам анализа спутниковых снимков
	2008 г.		2011 г.	
Пашня	4086	3712	4086	3528
Сенокос	440	126	440	166
Пастбище	621	713	621	710
Земли покрытые лесом	837	890	837	890
Земли застройки	53	125	53	125

Так же был выполнен анализ состояния площадей агроландшафтов Советского и Шульгинского сельсоветов по космическим снимкам Landsat – май 2014 г. (рисунки 37, 38) и сопоставлен со статистическими данными распределения земель по категориям и видам использования по состоянию на 01.01.2015 г.

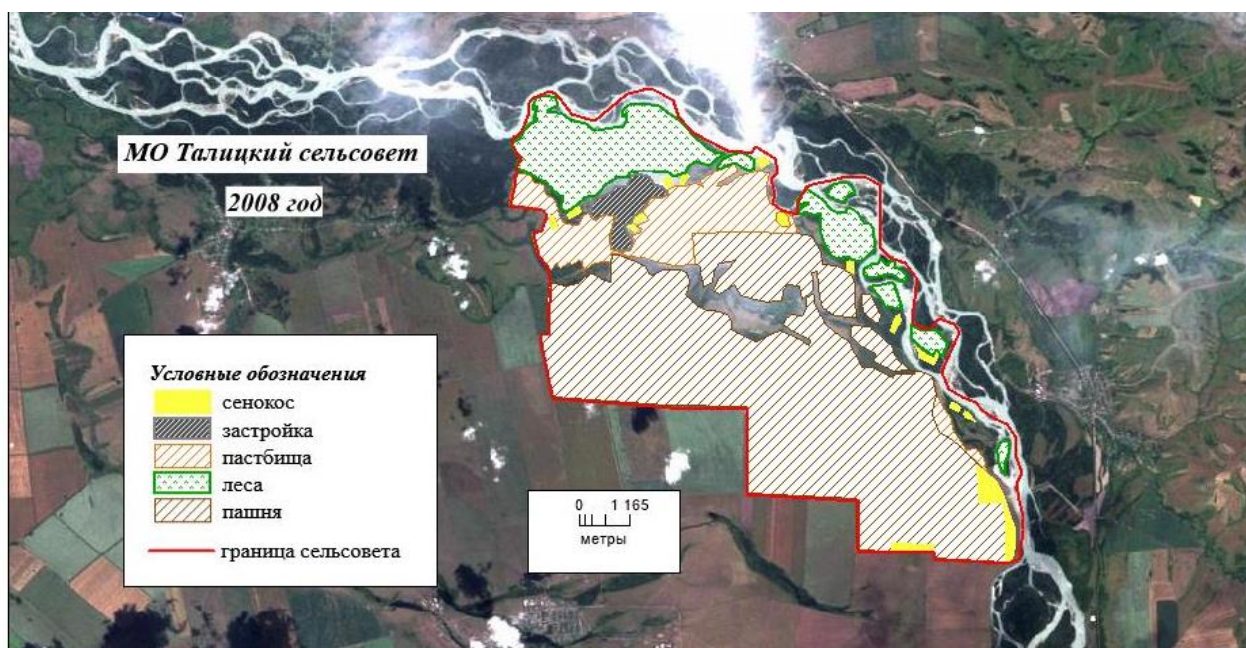


Рисунок 35 – Результаты анализа ДДЗЗ 2008 года

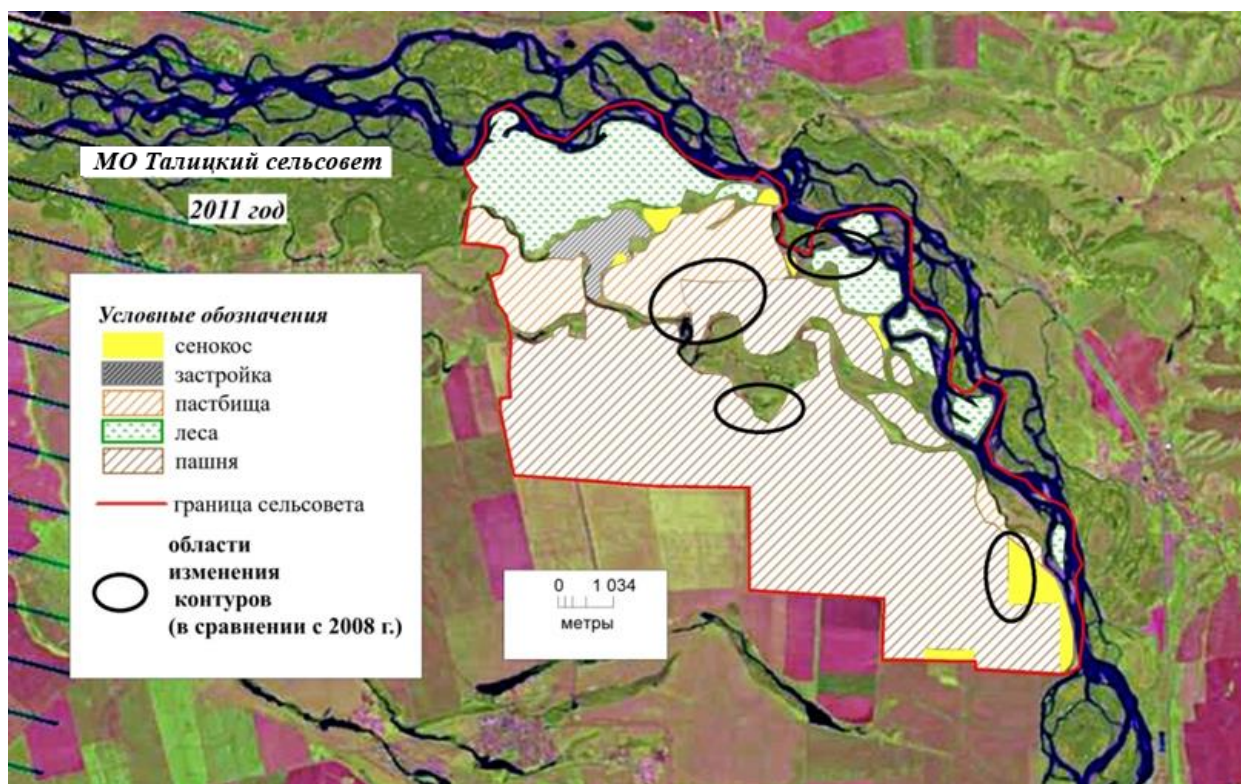


Рисунок 36 – Результаты анализа ДДЗ 2011 года

Сравнение площади земель по ДДЗ и данным статистической отчетности показало расхождения в данных (таблица 16) [39].

В ходе исследования сделаны некоторые замечания:

- в формах отчетности указывается категория «земли застройки», которая предполагает земли под зданиями и сооружениями, в работе была учтена площадь усадеб, примыкающая к зданиям, которая имеет ту же степень антропогенной нагрузки, площадь полученного контура превосходит заявленную;

- для исследований состояния площадей и границ угодий необходимы дополнительные источники данных, а также рекогносцировка местности, с целью максимально достоверного распознавания;

- сопоставление характера контура с данными на сельскохозяйственной аналоговой основе не совпадало в случаях сложного рельефа местности, а так же ее ландшафтного разнообразия.

Таблица 16 – Характеристики площади сельскохозяйственных угодий Советского и Шульгинского сельсоветов Советского района по статистической отчетности и анализу данных дистанционного зондирования

Вид использования земель		Пашня	Сенокос	Сад	Пастбище	Болото	Под водой	Застройка
Сельсовет	Площадь, га							
Советский	По результатам анализа спутниковых снимков	9801	350	92	1823	105	192	594
	По данным статистической отчетности	7759	554	92	1695	454	395	287
Шульгинский	По результатам анализа спутниковых снимков	1908	1436	1379	–	–	673	246
	По данным статистической отчетности	1974	855	630	735	–	–	135

Если при расчетах ЭХС территории изменить данные статистической отчетности на данные полученные в результате работы с материалами дистанционного зондирования, то коэффициенты в некоторых случаях увеличатся почти в два раза, однако останутся в пределах заявленных числовых интервалов и картина на картах изменится незначительно (таблица 17, рисунки 37, 38).

Таблица 17 – Коэффициенты эколого-хозяйственного состояния, полученные на основе статистической отчетности и данных дистанционного зондирования Земли

Сельсоветы	Ко	Ка	Кез	Рсф, га	Рсф от общей площади, %
Советский по данным отчетности	4,23	0,23	0,55	7266,60	55,23
Советский по анализу ДДЗЗ	4,62	0,40	0,54	7147,80	54,32
Талицкий по данным отчетности	2,60	0,23	0,52	3456,80	51,68
Талицкий по анализу ДДЗЗ	2,95	0,38	0,46	3107,20	46,45
Шульгинский по данным отчетности	0,67	1,95	0,56	4645,00	56,35
Шульгинский по анализу ДДЗЗ	0,61	1,16	0,55	4573,82	55,49

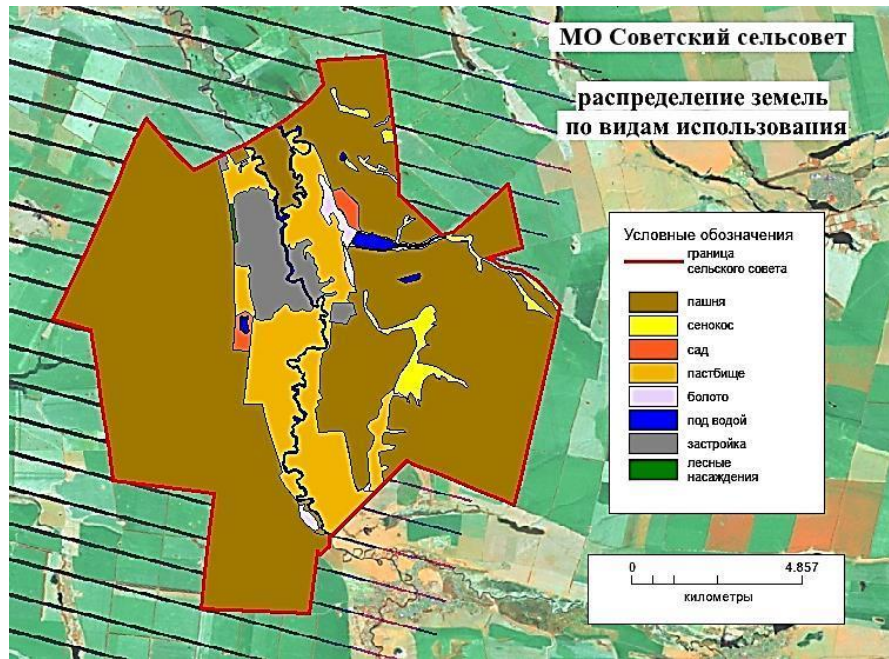


Рисунок 37 – Карта распределения земель по видам использования Советского сельсовета по анализу ДДЗ

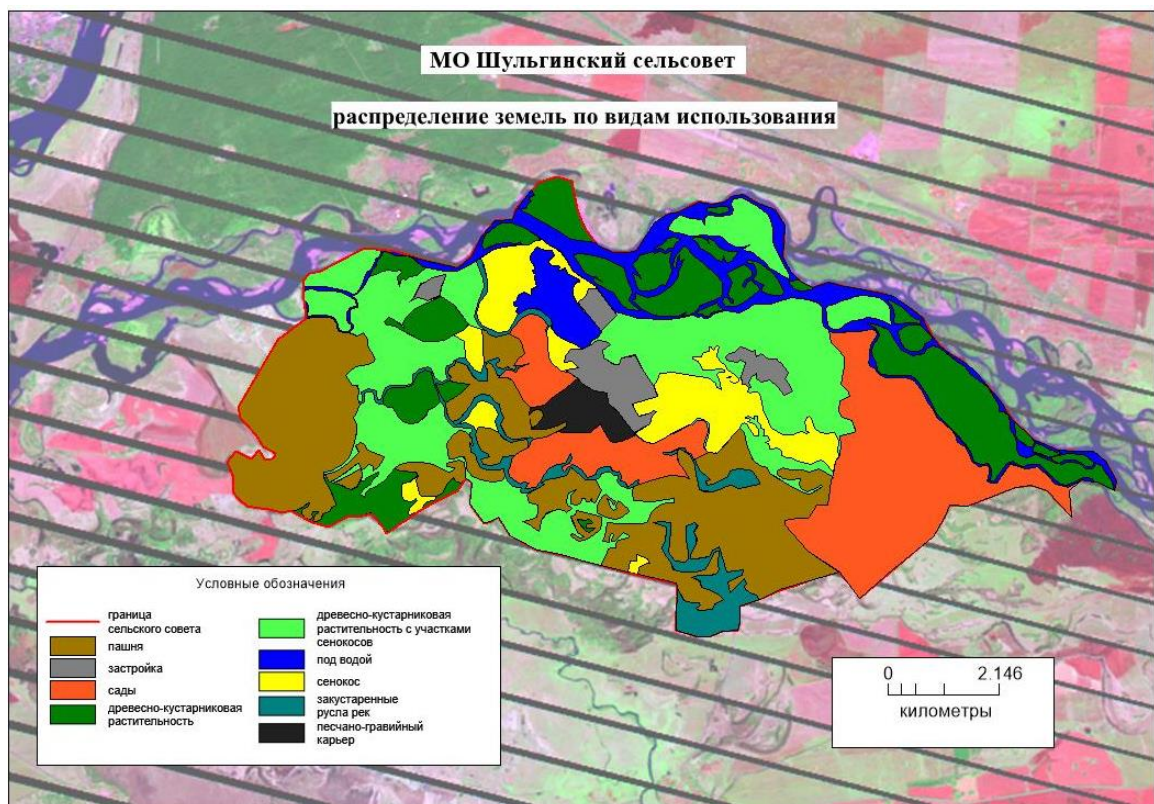


Рисунок 38 – Карта распределение земель по видам использования Шульгинского сельсовета по анализу ДДЗ

3.5 Выводы по третьему разделу

Дистанционное зондирование Земли является востребованным методом получения достоверной информации для решения различных задач, в том числе актуальных вопросов сельского хозяйства. Мировой опыт доказывает эффективность применения материалов дистанционного зондирования для оценки состояния сельскохозяйственных территорий, его мониторинга и прогнозирования. Разнообразие спутниковых программ, качества и характеристик спутниковых данных позволяют сделать выбор подходящих материалов для того или иного исследования.

В результате работы с материалами дистанционного зондирования Земли были получены величины площадей земель основных видов использования, значения которых расходились со значениями статистических данных, однако основные коэффициенты ЭХС, вычисленные по результатам обработки снимков и картирования земель по видам использования отдельных сельских советов и вычисленные по данным отчетности землеустроительных комитетов имели незначительное расхождение. Поэтому можно считать, что исследование ЭХС территории выполняемое по материалам дистанционного зондирования сопоставимо с аналогичным исследованием по данным формы № 22-2 [108, 109], однако в первом случае имеет место уточнение местоположения контуров земель различного вида использования, а так же отслеживание изменения их границ.

4 КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ ИССЛЕДУЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ

4.1 Эколого-приемлемое зонирование территории исследования

На основе проведенных картографических оценок, на территории Красногорского и Советского районов были выделены несколько зон сельскохозяйственного использования территории [50, 57].

Зона экономически целесообразного использования ландшафтов, в состав которой входят ландшафтные контуры, с высокой и средней устойчивостью к сельскохозяйственному использованию. В свою очередь эта зона подразделяется на две подзоны:

– первая с высокой степенью устойчивости, (под распашку). Расположена в центральной части Советского района, на террасах в районе распространения черноземных почв. Так как большая часть этих ландшафтов подвержена очень высокой степени антропогенной нагрузки, рекомендуется более регламентировано и рационально подходить к сельскохозяйственному использованию этих ландшафтов, во избежание истощения почвенного плодородия;

– вторая со средней степенью устойчивости (под сенокосы и пастбища), расположена преимущественно на водоразделах Красногорского района и юге Советского, здесь на пологих склонах, возможна распашка территории совместно с надлежащими противоэрозионными мероприятиями, так как весь Красногорский район и южная часть Советского принадлежит к эрозионноопасной зоне агролесомелиоративного районирования Алтайского края. В основном территория пригодна для организации пастбищ, в понижениях и северных склонах для сенокосов. Особое внимание необходимо обратить на северо-западную часть Советского района, место расположения гравийно-

песчаных карьеров, здесь необходимо проводить усиленную работу по восстановлению уровня грунтовых вод, посадка которых произошла на 0,6 м, и продолжает увеличиваться.

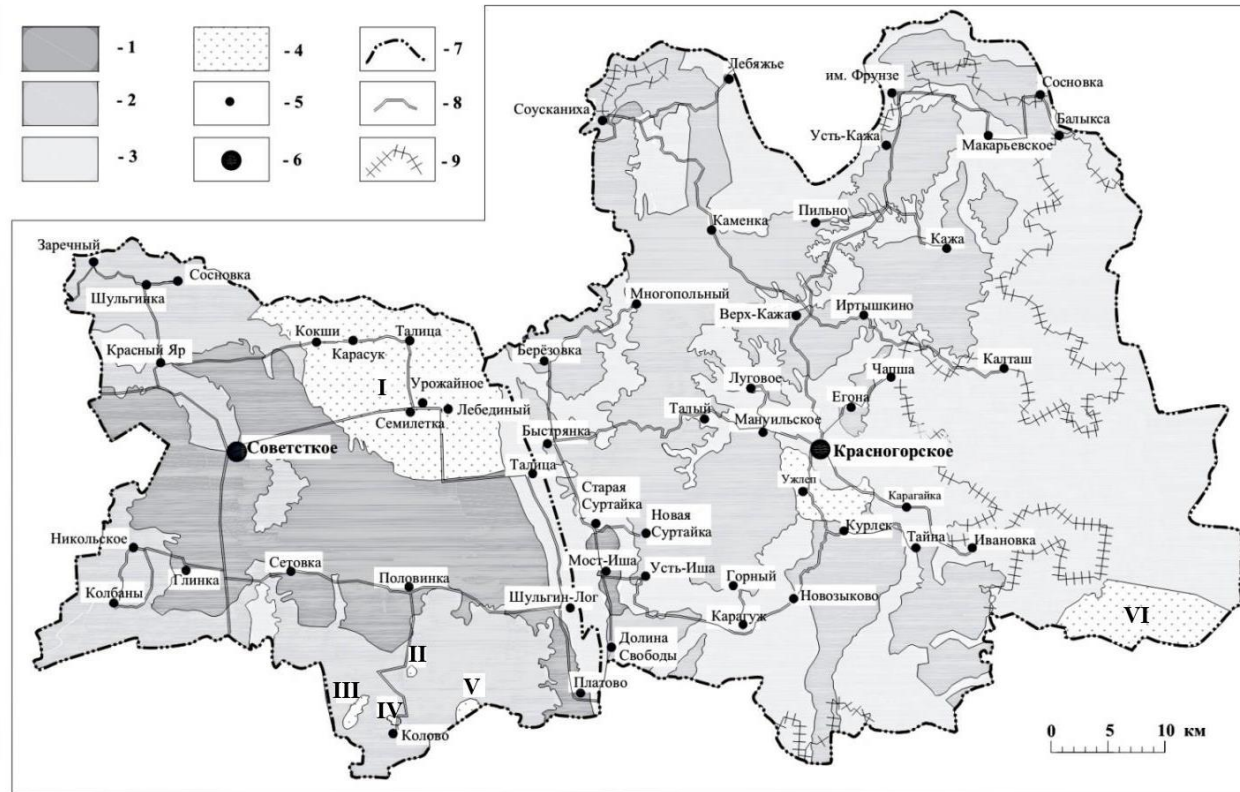
Каждая из подзон имеет определенную антропогенную нагрузку, с повышением уровня антропогенной нагрузки уровень интенсивности использования предлагается уменьшать.

Зона экологически адаптивного использования ландшафтов. Представлена ландшафтными контурами с низкой устойчивостью к антропогенному воздействию. Сюда относятся земли Государственного лесного фонда (ГЛФ) и пойменные ПТК. Земли ГЛФ имеют особенности контроля и регулирования, деление леса на сектора и по бонитету, но и здесь неизбежны экологические проблемы: суховершиние, тутовый шелкопряд, тонкий слой дерна на котором плохо приживается молодняк, который служит кормом для лесных животных, кроме того лес Красногорского района постепенно отступает на запад оставляя место холмистому степному разнотравью, что свойственно в настоящее время ландшафтам лесных низкогорий Южной Сибири на фоне современной хозяйственной деятельности [30, 54, 118, 122, 131]. Пойменные ландшафты требуют особой осторожности в сельскохозяйственном обращении, во многом специфика пойменного природопользования зависит от использования вышележащих элементов общей ландшафтной структуры, по причине того что поймы находятся на границе различных ландшафтов и участвуют в очень сложном обмене веществом и энергией между ними. На фоне высокой биологической продуктивности пойменных ПТК существует опасность ее разрушения при неосторожном обращении, в частности смыв почвенного слоя [67, 84–90].

Зона использования ландшафтов в режиме сохранения. Представлена ландшафтными контурами с обозначенным природоохранным значением (заповедники, заказники, памятники природы), а также с низкой устойчивостью и очень высоким уровнем антропогенной нагрузки. Таковыми являются в Советском районе заказник Лебединый, территория которого имеет как высокую

устойчивость, так и высокую степень антропогенной нагрузки и это на фоне общепринятых правил сохранения природного биоразнообразия в пределах заказников, кроме этого заказник в своем составе имеет памятники природы, расположенные в центральной части района, которая характеризуется очень высокой антропогенной нарушенностью. Красногорский район при всей своей живописности имеет лишь небольшой по площади – 4100 га Государственный природный комплексный заказник краевого значения Михайловский, расположенный в юго-западной его части. На территории благоприятные условия развития планового туризма [62]. Кроме ООПТ на территории исследования существуют участки с очень высоким антропогенным воздействием и низкой устойчивостью, эти ландшафтные контуры расположены в поймах рек и подвержены интенсивной распашке, что грозит в дальнейшем экологическим осложнением – смывом плодородного слоя почвы, с последующим понижением уровня грунтовых вод. Так же на основе полученных данных была выполнена карта функционального зонирования исследуемых административных районов (рисунок 39).

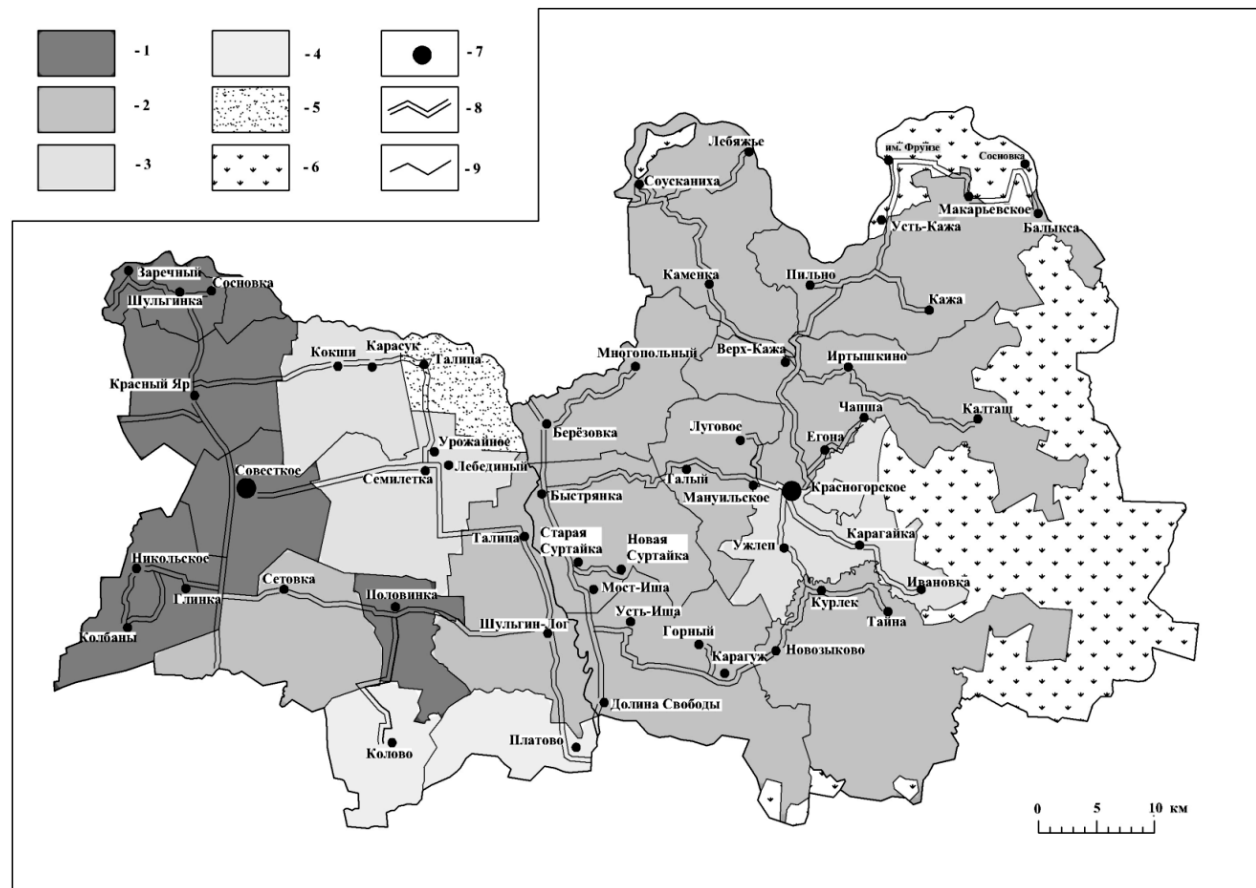
Так же была создана карта оптимизации хозяйственной деятельности Красногорского и Советского районов Алтайского края по административным границам муниципальных образований (сельсоветов) (рисунок 40). Земли сельсоветов были разбиты на группы по наличию ландшафтных контуров с различными качественными характеристиками, используемыми в зонировании территории. Рекомендации по оптимизации хозяйственной деятельности представлены в таблице 17 [81, 138].



Условные обозначения: зона экономически целесообразного использования ландшафтов: 1 – зона с высокой степенью устойчивости (под распашку); 2 – зона со средней степенью устойчивости (под сенокосы и пастбища); 3 – зона экологически адаптивного использования ландшафтов; 4 – зона использования ландшафтов в режиме сохранения; 5 – пунсоны населенных пунктов; 6 – пунсоны районных центров; 7 – административная граница районов исследования; 8 – дороги с покрытием; 9 – граница государственного лесного фонда.

Охраняемые природные территории: I – заказник Лебединый; II – гора Сурья; III – гора Березовая; IV – гора Воструха; V – гора Бобырган; VI – заказник Михайловский

Рисунок 39 – Карта функционального зонирования территории Красногорского и Советского районов



Условные обозначения: муниципальные образования (сельсоветы) 1 – 1 группы; 2 – 2 группы; 3 – 3 группы; 4 – 4 группы; 5 – 5 группы; 6 – земли Гослесфонда; 7 – пунсоны населенных пунктов; 8 – дороги с покрытием; 9 – границы сельских администраций

Рисунок 40 – Карта оптимизации хозяйственной деятельности по муниципальным образованиям Красногорского и Советского районов

Таблица 18 – Рекомендации по рациональному использованию земель муниципальных образований Красногорского и Советского районов

Группа	Характеристика современного состояния ландшафтов	Рекомендации по оптимизации хозяйственной деятельности
1	Ландшафты с высокой и средней степенью устойчивости к сельскохозяйственному воздействию и высокой степенью нарушенности, малопривлекательны к рекреационному использованию	Земли рекомендуется использовать рационально и регламентировано во избежание истощения почвенного плодородия и усиления эрозии почв, северные склоны холмов использовать для сенокосов
2	Ландшафты с высокой и низкой степенью устойчивости к антропогенному воздействию, высокой степенью нарушенности малопригодны для рекреации	Особое внимание необходимо обратить на использование пойм, уменьшить распашку, урегулировать пастбищное использование земель
3	Ландшафты с низкой и средней степенью устойчивости, очень высокой и повышенной степенью нарушенности, отдельные ландшафты привлекательны для рекреации	Необходимо экологически – адаптивное и регламентированное использование земель
4	Все виды ландшафтов по характеру использования (устойчивости и нарушенности). Ландшафты наиболее привлекательны для рекреации	Необходимо регламентированное сельскохозяйственное использование земель и развитие рекреации
5	Ландшафты с высокой степенью нарушенности и низкой степенью устойчивости к сельскохозяйственному использованию	Рекомендовано использование ландшафтов в режиме сохранения, увеличение площади зеленых насаждений по берегу р. Катунь для его укрепления

Отдельно отмечены земли Государственного лесного фонда, на территории которых регулирование использования земель строго регламентировано и направлено на сохранение и поддержание биоразнообразия. Проведение каких-либо мероприятий на территории земель ГЛФ необходимо специальное разрешение или перевод земель в другую группу пользования. Например, для сбора растений, ягод, грибов, охоты существуют специальные постановления разрешающие проведение вышеуказанных мероприятий на определенный срок [137]. Земли ГЛФ вполне пригодны для проведения конного туризма, так же здесь расположен заказник Михайловский созданный с целью сохранения видового разнообразия остатков черневой тайги, а берега Бии и Катунь наиболее живописны в сочетании с лесными массивами. Кроме того лес и его богатства

являются безоговорочной предпосылкой для «подъема» района в экономическом и экологическом плане, в соответствии с рациональным использованием лесных ресурсов.

4.2 Рекомендации по оценке эколого-хозяйственного состояния территории на основе анализа данных дистанционного зондирования Земли

На основе проведенной работы, полученного опыта и результатов можно предложить следующие рекомендации выполнения анализа ЭХС локальных территорий с использованием ДДЗЗ (таблица 19):

– *применение современных картографических данных.* Для согласования разнообразных тематических карт, составляемых по данным наблюдений, помимо базового аэрокосмического слоя желательно иметь и базовую тематическую карту, которая обеспечит смысловое согласование информации. Согласование отдельных тематических слоев необходимо как на локальном, так и на более высоких уровнях, для совмещения пространственного положения границ. Поскольку многие тематические слои, относящиеся к разным компонентам природной среды, создаются по аэрокосмическим данным, на первый взгляд может показаться, что границы изображаемых выделов будут совпадать. Растровая структура цифрового снимка усиливает неоднозначность границ, поскольку даже при изображении четких на местности контуров, как правило, возникают так называемые смешанные пиксели. В то же время для создания по тематическим слоям разного рода моделей требуется однозначное положение границ, чтобы избежать ложных выводов при сопоставлении. В противоположность базовой карте-основе, показывающей четкие, легко распознаваемые контуры, тематическая базовая карта призвана определить и зафиксировать в виде линий положение нечетких, неопределенных, в виде переходной полосы природных границ, чтобы при последующем применении геоинформационных технологий с целью совмещения слоёв обеспечить сопоставимость тематических данных. Таким образом, три базовых слоя –

векторная карта-основа, растровое аэрокосмическое изображение, дополненное цифровой моделью рельефа, и базовая тематическая карта составляют блок базовой информации для картографо-аэрокосмического обеспечения мониторинга территории, который должен способствовать взаимной увязке и согласованию всех остальных источников пространственных данных;

– *полевые обследования территории.* При полевом обследовании территории, анализируемой по материалам дистанционного зондирования, опознавание объектов производится непосредственно на местности путем сличения с его изображением на снимке. При этом возможно выявление недостающих объектов, а также уточнение границ полей, сенокосов, пастбищ, площадь водной глади степень закустаренности или залесенности. Ознакомление с территорией даст достоверную и современную информацию о расположении залежей, так как их распознавание на снимках весьма затруднительно. Обследование мелких рек, ручьев, речных истоков и на нанесение на снимок или схему, составленную по снимку, их контуров увеличит площадь экологического каркаса. Необходимо также ознакомиться с материалами отчета о наличии и распределении земель и установить современное местоположение участков расположенных в фонде распределения. Такие участки временно не используются, и их антропогенная нагрузка будет меньше на один–два балла в зависимости от времени нахождения в фонде и характера использования до введения его в фонд перераспределения;

– *работа со снимками высокого разрешения для получения достоверной информации.* Снимок спутника Landsat-7 ETM+ имеет пространственное разрешение 15 м на пиксель в панхроматическом канале и 30 м – в мультиспектральном, относятся к снимкам среднего разрешения и являются весьма доступными через Интернет для обычного пользователя. Технические характеристики снимков этого спутника позволяют оценить состояние растительного покрова на больших территориях и создавать тематические карты с масштабом не менее 1:25000. Если окончательные результаты работы требуют создания картографического материала в более крупном масштабе, то в качестве

снимка высокого разрешения можно выбрать данные спутника с высоким пространственным разрешением. Для выполнения картографического произведения на отдельное хозяйство в определенный период времени, необходимы спутниковые снимки с высоким и сверхвысоким разрешением;

– *выявление и учет контуров не входящих в стандартную схему определения ЭХС территории и создание методики распознавания объектов на снимке, которые принимаются за единицы расчета.* Согласно уже проводимым оценкам на территории России, авторы меняют или дополняют оценку ЭХС территории в зависимости от её особенностей, поэтому соблюдение данной рекомендации разнообразит варианты выбора сочетания земель различного вида использования и позволит выявить на снимке в автоматическом режиме необходимые ландшафтные контуры, и рассчитать их площади для дальнейшего вычисления коэффициентов ЭХС.

Таблица 19 – Рекомендации по оценке эколого-хозяйственного состояния территории на основе анализа материалов ДДЗЗ

Рекомендация	Влияние на качество оценки ЭХС
Применение современных картографических данных	Обеспечит точность установления границ земельных участков и сельскохозяйственных ландшафтов, на которых будет проводиться оценка
Полевое обследование территории	Подробность составления ландшафтных контуров дополнит картину статистической отчетности и поможет выявить реальные коэффициенты антропогенной нарушенности и защищенности территории
Работа со снимками высокого разрешения	
Выявление и учет контуров не входящих в стандартную схему определения ЭХС территории	Разнообразит варианты выбора сочетания земель различного вида использования для оценивания ЭХС
Создание методики распознавания земельных угодий, которые принимаются за единицы расчета	Позволит выявить на снимке в автоматическом режиме необходимые ландшафтные контуры, рассчитать их площади

4.3 Рекомендации по картографической оценке эколого-хозяйственного состояния локальных сельскохозяйственных территорий

Проведение картографической эколого-хозяйственной оценки для территории Красногорского и Советского районов Алтайского края выполнялось на основе имеющейся картографической и статистической информации с применением геоинформационных технологий. В качестве основы использованы материалы, находящиеся в свободном доступе или под грифом «для служебного пользования». Статистические материалы были предоставлены землеустроительным отделом Росреестра по Алтайскому краю, НИИ Гипрозем Алтайского края, так же были использованы ежегодные отчеты Алтайкрайстата. Анализируя первоисточники, было отмечено, что наиболее современная информация предоставляется в отчетах, картографические материалы часто устаревшие и не совпадают относительно друг друга по проекции масштабу и представленной информацией в частности местоположения объектов. В этом на сегодняшний день кроется проблема успешного картографирования эколого-хозяйственной ситуации, и какой-либо ситуации вообще в целях рационального землеустройства. Однако с использованием геоинформационных технологий проблема трудозатратна, но решаема.

При выполнении оценочных карт по административным единицам в качестве основы послужила карта территориально-административного деления Красногорского и Советского районов (рисунок 41). Расчет данных для первых четырех условий оценки ЭХС производился с использованием информации Росреестра «О наличии земель и распределении их по формам собственности, категориям, угодьям и пользователям» по состоянию на 01.01.2015 г. Для создания оценочных карт пятого условия были использованы: публичная кадастровая карта с целью выявления кадастровой стоимости 1 га. земли и почвенная карта с развернутым описанием почвенных характеристик с целью расчета балла продуктивности почв внутри каждого сельского совета.

При выполнении оценочных карт по единицам ландшафта, картографической основой послужила ландшафтная карта (рисунок 42). Построены оценочные картографические произведения для четырех условий ЭХС.

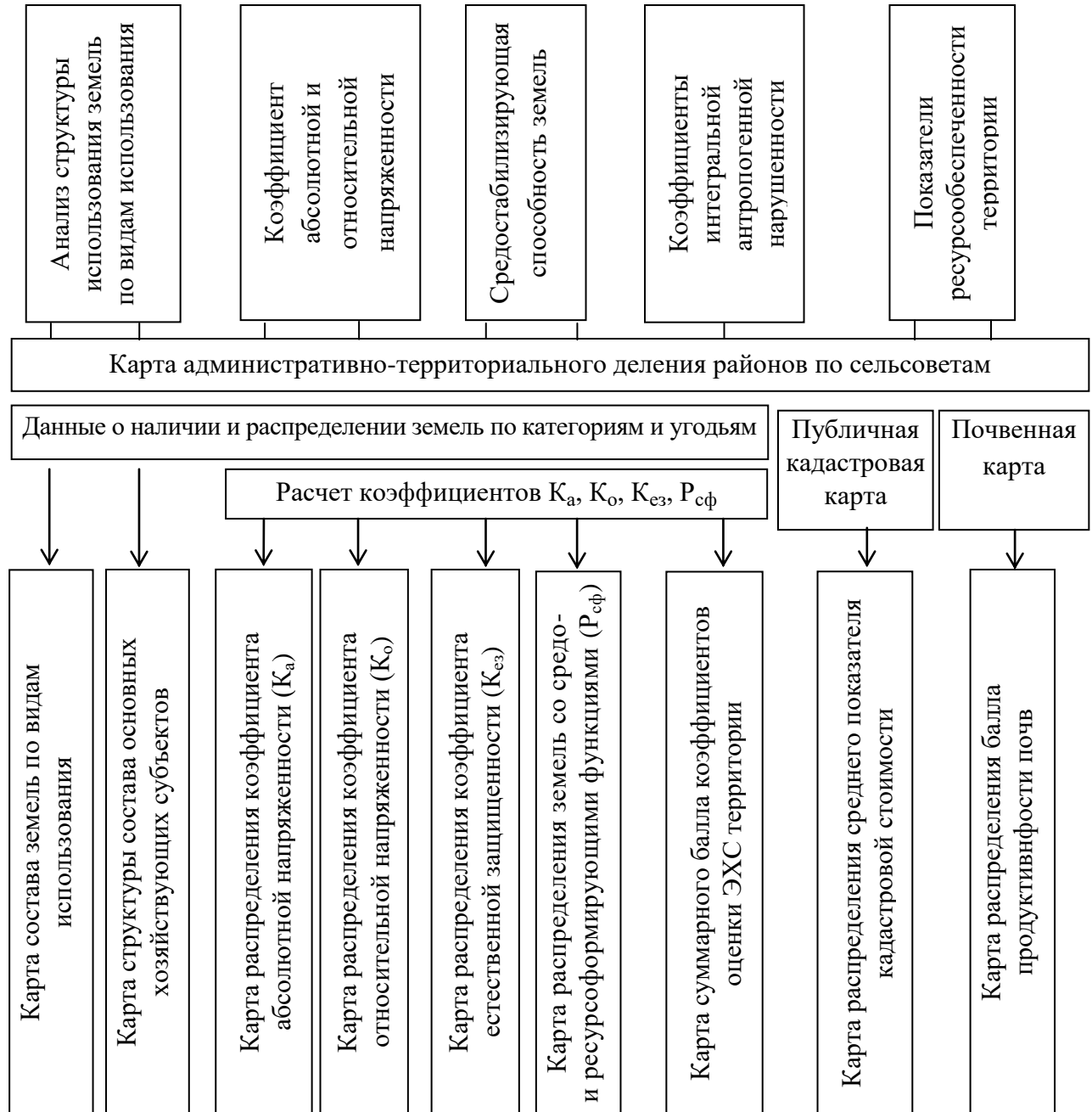


Рисунок 41 – Создание оценочных карт эколого-хозяйственного состояния территории по муниципальным образованиям (сельсоветам)

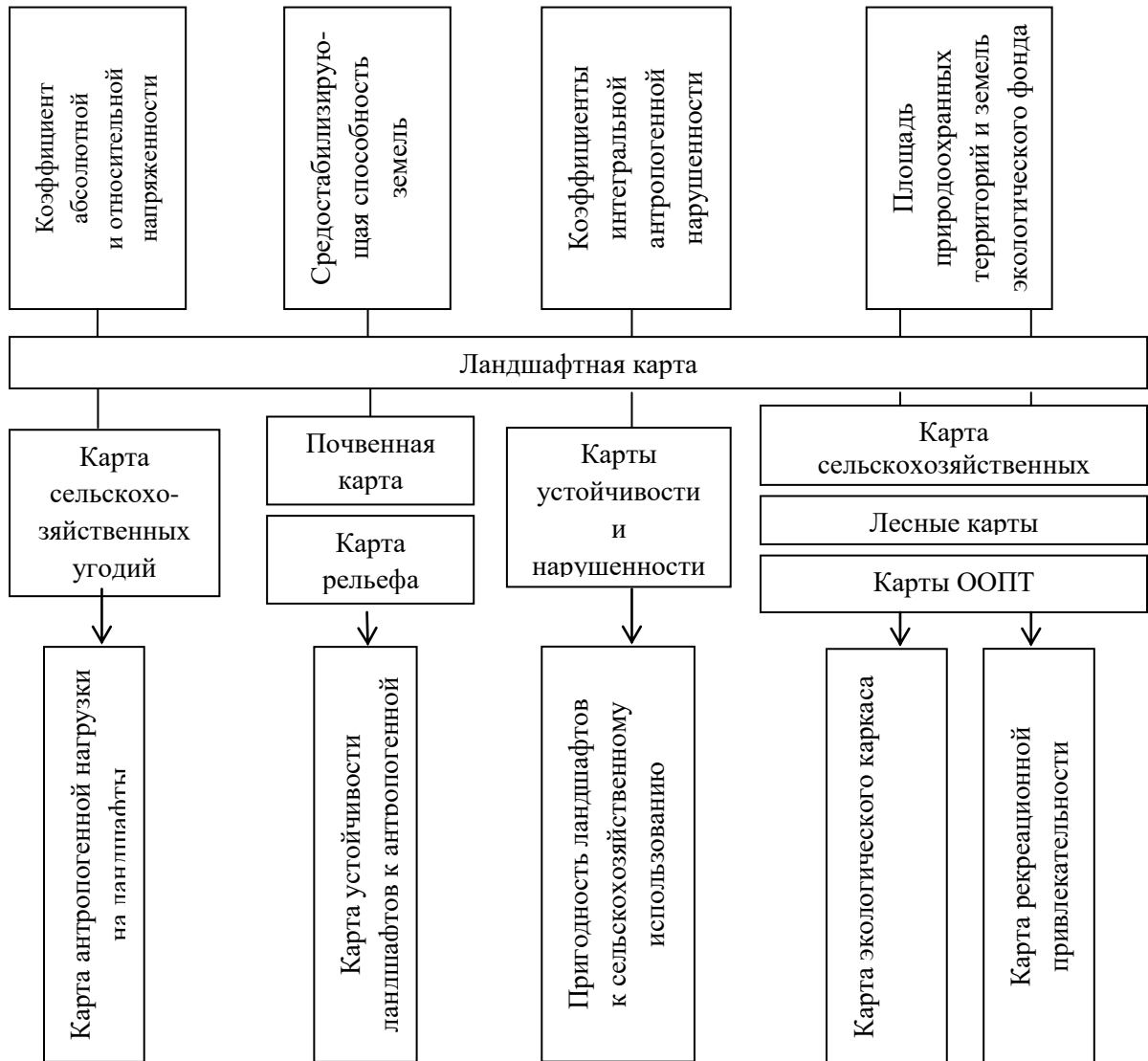


Рисунок 42 – Создание оценочных карт эколого-хозяйственного состояния территории по ландшафтным контурам

На основе имеющегося опыта представления результатов исследования в виде первичных оценочных и синтезированных карт, рекомендации по проведению картографической оценки эколого-хозяйственного состояния территории с учетом условий описанных в первом разделе следующие предложения (таблица 20):

– проведение организации, устройства и обустройства территорий разного административного уровня на ландшафтно-экологической основе. Для представления в виде картографического материала результатов выполнения

этого условия необходима ландшафтная основа на уровне местностей, сельскохозяйственная карта для расчета нагрузки на ландшафты и карты административно-территориального деления для установления внутри земель сельских советов местоположения территорий с особым режимом использования;

– сохранение и поддержание естественных и слабоизмененных ландшафтов, выполняющих важные средо- и ресурсоформирующие функции в полном объеме. Для картографирования этого условия за основу возможно принять схему землеустройства территории с указанием границ земель покрытых лесом, лесополос и данные дистанционного зондирования для уточнения местоположения древесно-кустарниковой растительности, физико-географическую карту – для установления границы водоохранной зоны, данные о местоположении памятников природы. Кроме этого необходимы материалы статистической отчетности о наличие и распределении земель по видам использования для установления общей площади земель покрытых древесно-кустарниковой растительностью для расчета количества земель со средостабилизирующими функциями (Рсф);

– рациональное использование и поддержание природного потенциала территории, разумное распределение природно-ресурсной ренты. Используются различные картографические материалы, из которых возможно извлечь информацию о состоянии составляющих природно-ресурсного потенциала территории, необходимого для поддержания экономического благополучия. В данной работе была использована почвенная карта с различными характеристиками почвенных контуров (бонитировка, урожайность, гумусность и др.), а также кадастровая карта с указанной стоимостью участков внутри границ района и сельских администраций;

– управление, самоуправление и территориальная справедливость. В случае исследования этого условия была составлена карта расположения внутри административных границ сельских советов организаций арендаторов земель, которые вносят свой вклад в развитие территории, таким образом можно выявить характер использования земель относительно деятельности тех или иных

преобладающих организаций. Для составления карты структуры состава основных хозяйствующих субъектов по муниципальным образованиям Красногорского и Советского районов, были использованы схемы административно-территориального устройства территории, ресурсы Публичной кадастровой карты и данные росреестра о наличии и распределении земель по видам использования;

– достижение приемлемого качества жизни и продукции, и поддержание здорового образа жизни. В настоящее время нет подробной картографической информации о современном уровне жизни для конкретного района, где необходимо учесть множество различных факторов, а само понятие качество и уровень жизни в различных источниках подразумевает в раскрытии различное количество факторов, при учете которых картографирование этого условия является процессом трудоемким и объемным. Кроме того статистическая информация не всегда доступна и находится не в одной организации, поэтому в данной работе на основе имеющегося материала была выполнена карта привлекательности (аттрактивности) ландшафтов для выявления возможности создания зон и видов отдыха для населения;

– развитие инновационных процессов. Выполнение характеристики этого условие отразилось в составление карты функционального зонирования исследуемой территории. Были приняты во внимание различные положения, программы и постановления направленные на устойчивое развитие территории Алтайского края в целом и по сельсоветам в отдельности.

В результате выполнения диссертационного исследования были построены следующие картографические произведения:

- Карта структуры состава основных хозяйствующих субъектов по сельсоветам Красногорского и Советского районов;
- Карта состава земель по видам использования;
- Карта распределения коэффициента абсолютной антропогенной напряженности (Ka);

- Карта распределения коэффициента относительной антропогенной напряженности (*Ko*);
- Карта распределения коэффициента естественной защищенности (*Кез*);
- Карта распределения земель со средо- и ресурсоформирующими функциями (*Pcf*);
- Карта распределение балла продуктивности почв;
- Карта распределения среднего показателя кадастровой стоимости;
- Карта экологического каркаса территории;
- Карта устойчивости ландшафтов Красногорского и Советского районов к антропогенным нагрузкам;
- Карта антропогенной нагрузки на ландшафты Красногорского и Советского районов;
- Карта пригодности ландшафтов Красногорского и Советского районов к сельскохозяйственному использованию;
- Карта рекреационной привлекательность ландшафтов Красногорского и Советского районов;
- Карта распределения земель по видам использования Советского сельсовета по анализу ДДЗ;
- Карта распределение земель по видам использования Шульгинского сельсовета по анализу ДДЗ;
- Карта функционального зонирования территории Красногорского и Советского районов;
- Карта оптимизации хозяйственной деятельности по муниципальным образованиям Красногорского и Советского районов.

Таблица 20 –Рекомендации по картографической оценке эколого-хозяйственного состояния сельских территорий

Условия концепции ЭХС территории	Исходный картографический и статистический материал	Картографические произведения
Анализ структуры использования земель по их видам и категориям	Карта административно-территориального деления, отчеты о наличии земель и распределении их по формам собственности, категориям, угодьям и пользователям	«Карта состава земель по видам использования», «Карта структуры состава основных хозяйствующих субъектов по сельским советам Красногорского и Советского районов»
Коэффициенты абсолютной и относительной напряженности ЭХС территории	Карта административно-территориального деления, отчеты о наличии земель и распределении их по формам собственности, категориям, угодьям и пользователям, материалы дистанционного зондирования земли, сельскохозяйственная карта, ландшафтная карта	Карта распределения коэффициента абсолютной антропогенной напряженности (Ка), «Карта распределения коэффициента относительной антропогенной напряженности (Ка), «Карта устойчивости ландшафтов к антропогенным нагрузкам», «Карта антропогенной нагрузки на ландшафты»
Средостабилизирующая способность земель	Карта административно-территориального деления, отчеты о наличии земель и распределении их по формам собственности, категориям, угодьям и пользователям, материалы дистанционного зондирования земли, сельскохозяйственная карта, ландшафтная карта, карта рельефа, почвенная карта	«Карта распределения коэффициента естественной защищенности (Кез), «Карта распределения земель со средо- и ресурсоформирующими функциями (Рсф), «Карта устойчивости ландшафтов к антропогенному воздействию»
Коэффициенты интегральной антропогенной преобразованности	Картографические произведения выполняются на основе данных полученных для составления оценочных карт для условий: «Коэффициенты абсолютной и относительной напряженности ЭХС территории» и «Средостабилизирующая способность земель»	«Карта суммарного балла коэффициентов оценки ЭХС территории», «Карта пригодности ландшафтов к сельскохозяйственному использованию»
Показатели ресурсообеспеченности территории	Карта административно-территориального деления, публичная кадастровая карта, почвенная карта, качественные характеристики почв	«Карта распределения среднего показателя кадастровой стоимости», «Карта распределения балла продуктивности почв», «Карта пригодности ландшафтов к сельскохозяйственному использованию»
Площадь природоохранных территорий и земель экологического фонда	Ландшафтная карта, карта сельскохозяйственных угодий, лесные карты, карты ООПТ., материалы о об ООПТ, отчеты о наличии земель и распределении их по формам собственности, категориям, угодьям и пользователям	«Карта экологического каркаса территории», «Карта рекреационной привлекательности ландшафтов»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного диссертационного исследования была разработана методика картографической оценки эколого-хозяйственного состояния сельскохозяйственных территорий с целью их устойчивого развития и решены поставленные задачи.

Итоги диссертационного исследования заключаются в следующем:

– рассмотрен и обобщен существующий опыт оценочного картографирования, выделены принципы картографической оценки ЭХС сельскохозяйственных территорий для обеспечения их устойчивого развития. Анализ источников показал, что картографическая оценка при выполнении работы по изучению ЭХС территории является неотъемлемой, так как позволяет в полной мере наглядно представить полученные результаты в виде картографических произведений, работа с которыми в дальнейшем облегчит восприятие сложившейся ситуации на конкретной территории и позволит принять наиболее верное решение для оптимизации природопользования;

– разработана методика создания и содержания оценочных карт с использованием современных геоинформационных технологий, методика была апробирована путем создания оценочных карт на территорию Красногорского и Советского районов Алтайского края, было отмечено, что картографические материалы, необходимые для проведения оценки ЭХС территории, не соответствуют между собой по масштабу, проекции, времени создания;

– выявлена необходимость применения данных дистанционного зондирования для наиболее достоверной эколого-хозяйственной оценки сельскохозяйственных территорий. Оценка ЭХС территории, выполняемая по материалам дистанционного зондирования, сопоставима с аналогичным исследованием по данным статистической отчетности, однако в первом случае имеет место уточнение местоположения и площади контуров земель различного вида использования, а также отслеживание изменения их границ;

– на основе полученных картографических произведений созданы комплексные оценочные карты и даны рекомендации по устойчивому развитию исследуемой территории. Выполнение оценок на ландшафтной основе и по границам сельских советов позволило получить карты функционального зонирования с учетом особенностей природно-ресурсной и административной организации территории, что информативно для дальнейшего планирования мероприятий по достижению эколого-хозяйственного баланса муниципальных районов.

Выполненные исследования рекомендованы для дальнейшего совершенствования методик картографирования территорий с целью решения задач устойчивого развития.

Перспективы дальнейшей разработки темы исследования заключаются в том, что результаты работы могут служить основой для дальнейшего совершенствования методики картографической оценки ЭХС сельскохозяйственных районов Алтайского края с целью ее внедрения в работу землеустроительных комитетов для разработки программ устойчивого развития.

1 Абросимов, А. В. Перспективы применения данных дистанционного зондирования Земли из космоса для повышения эффективности сельского хозяйства в России [Электронный ресурс]. – М., 2010. – Режим доступа: <http://www.gisa.ru/49196.html>.

2 Барладин, А. В. Использование ГИС и ДЗЗ – технологий в сельском хозяйстве [Текст] / А. В. Барладин // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – 2005. – № 2. – С. 3–9.

3 Белокурихинская лечебно-оздоровительная зона (БЛОЗ) [Текст] / В. С. Ревякин, Н. Ф. Вдовин, Д. В. Кантеев, Ю. И. Винокуров. – Барнаул : Издательство Евразийского Экологического Центра, 1994. – 33 с.

4 Белокурихинская лечебно-оздоровительная местность [Текст] / В. С. Ревякин, Н. В. Ревякина, С. Б. Поморов, Н. Ф. Вдовин. – Барнаул : Изд-во НИИ ГП, 1997. – 154с.

5 Белоторонина, Т. А. Моделирование агроклиматического потенциала Алтайского края [Текст] / Т. А. Белоторонина, Ю. Б. Кирста // Экологические основы Прикамья. Пермский ун-т. – Пермь, 2000. – С. 13–15.

6 Беляев, А. А. Роль основных фондов в повышении эффективности и конкурентоспособности аграрного сектора экономики [Текст] / А. А. Беляев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 1990. – С. 18–20.

7 Березина, А. М. Концепция устойчивого развития как модель гармоничного управления процессами развития общества [Электронный ресурс] / Журнал ЭГО экономика, государство, общество, электронный журнал научных публикаций студентов и молодых ученых. – М., 2008. – Режим доступа: – <http://ego.uapa.ru/issue/2010/01/01/>.

8 Берлянт, А. М. Картографический метод исследования [Текст] / А. М. Берлянт. – 2-е изд. – М. : Изд-во МГУ, 1988. – 252 с.

9 Берлянт, А. М., Картографический метод исследования: монография [Текст] / А. М. Берлянт – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1978. – 257 с.

- 10 Берлянт, А. М. Картография и телекоммуникация (аналитический обзор) [Текст] / А. М. Берлянт. – М. : Изд-во МГУ, 1998 – 76 с.
- 11 Берлянт, А. М. Образ пространства: карта и информация [Текст] / А. М. Берлянт. – М. : Мысль, 1986. – 240 с.
- 12 Бобров, А. А. Эколого-экономическая устойчивость регионов России [Текст] / А. А. Бобров. – М. : Наука. 1999. – 93 с.
- 13 Бодрова, В. Н. Расчет и оценка эколого-хозяйственного баланса Волгоградской области в геоинформационной системе [Текст] / В. Н. Бодрова // Проблемы региональной экологии. – 2013. – № 2. – С. 43–50.
- 14 Большой экономический словарь / А. Н. Азрилян. – М. : Ин-т новой экономики, 1997. – 864 с.
- 15 Бурлакова, Л. М. Плодородие алтайских черноземов в системе агроценоза [Текст] / Л. М. Бурлакова. – Новосибирск : Наука, 1984. – 198 с.
- 16 Верещака, Т. В. Экологические карты в системе карт оптимизации окружающей среды [Текст] / Т. В. Верещака // Геодезия и картография. – 1991. – № 1. – С. 15–23.
- 17 Винокуров, Ю. И. Устойчивое развитие сибирских регионов [Текст] : монография / Ю. И. Винокуров, Б. А. Красноярова. – Новосибирск : Наука, 2003. – 240 с.
- 18 Волков, С. С. Применение системы дистанционного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации [Текст] / С. С. Волков, П. А. Булгаков, Р. Ю. Мурлыкин. // Молодой ученый. – 2016. – № 6.3. – С. 13–16.
- 19 Воробьева, Н. С. Распознавание сельскохозяйственных культур по космическим снимкам с использованием алгоритма вычисления оценок. [Электронный ресурс] / Н. С. Воробьева // Электронный журнал Самарский университет. – Самара, 2015. – Режим доступа: ssau.ru/files/science/conferences.
- 20 Гарбук, С. В., Космические системы дистанционного зондирования Земли [Текст] : монография / С. В. Гарбук, В. Е. Гершензон. – М.: Изд-во А и Б, 1997. – 296 с.

21 Геоэкология // Экологическая энциклопедия [Текст] в 6 Т. / В. И. Данилов-Данильян. – М. : «Энциклопедия», 2010. – Т. 2. – С. 22.

22 Главное управление природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Алтайскому краю: распоряжение Алтайского края от 16 августа 2004 г. № 629 Р [Текст] // Сборник законодательства Алтайского края, 2004 – № 100. – С. 204.

23 Гордеев, А. В. Проблемы продовольственной безопасности и устойчивого развития сельского хозяйства в мире и России [Текст] / А. В. Гордеев // Устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий. Зарубежный опыт и проблемы России. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2005. – С. 11–48.

24 Дышлюк, С. С. Об использовании экологических карт в создании экологической компоненты инфраструктуры пространственных данных / С. С. Дышлюк, О. Н. Николаева, Л. А. Ромашова // Геодезия и картография. – 2016. – № 4. – С. 18–25.

25 Желясков, А. Л. Публичная кадастровая карта [Текст] / А. Л. Желясков, Л. А. Тамилова: методические рекомендации. – Пермь, 2014. – 46 с.

26 Жиленев, М. Ю. Обзор применения мультиспектральных данных ДЗЗ и их комбинаций при цифровой обработке [Текст] / М. Ю. Жиленев // Геоматика. – 2009. – № 3. – С. 56 – 64.

27 Золотой, С. А. Дистанционное зондирование Земли из космоса и устойчивое развитие общества [Текст] / С. А. Золотой, Л. А. Макриденко // Вопросы электромеханики. Космические аппараты для дистанционного зондирования Земли. – 2008. – № 104. – С. 4–5.

28 Золотые кольца Алтая [Электронный ресурс] // Алтай в деталях. – Режим доступа: <http://altai-detail.ru/aticals/9/34>.

29 Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. ГКИНП (ГНТА) -02-036-02 (утв. Приказом Роскартографии 11.06.2002 N 84-ПР) [Электронный ресурс] – 2007. – Режим доступа: http://www.lawrussia.ru/bigtexts/law_3984/index.htm.

30 Исаченко, А. Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование [Текст] / А. Г. Исаченко. – М. : Высшая школа, 1991. – 366 с.

31 Исаченко, А. Г. Методы прикладных ландшафтных исследований [Текст] / А. Г. Исаченко. – Л. : Наука, 1980. – 222 с.

32 Исаченко, А. Г. Экологическая география России [Текст] / А. Г. Исаченко. – Санкт-Петербург : Изд-во СПб ун-та, 2001. – 328 с.

33 Исаченко, А. Г. Экологические проблемы и эколого-географическое картографирование [Текст] / А. Г. Исаченко // Изв. Всерос. географ. об-ва. – 1987. – Вып. 4. – С. 289–301.

34 Использование показателей природно-ресурсного потенциала при определении кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения [Текст] / Т. В. Байкалова, Л. А. Карпова, Г. Г. Морковкин, Е. В. Солонько // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 7(141). – С. 86–92.

35 Капица, С. П. Население Земли и предвидимое будущее цивилизации [Текст] / С. П. Капица // Социологические исследования. – 2003. – № 2. – С. 7–15.

36 Картографическая оценка эколого-хозяйственного состояния территорий предгорных районов Алтайского края [Текст] / Т. В. Байкалова, Л. А. Карпова, Г. Г. Морковкин, Е. В. Солонько // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 9(143). – С. 101–109.

37 Картографические исследования природопользования (теория и практика работ) [Текст] / Л. Г. Руденко, Г. О. Пархоменко, А. Н. Молочко и др. – Киев : Наукова Думка, 1991. – 212 с.

38 Карагодин, Д. А. Учет земельных угодий в сельскохозяйственных организациях: проблемы и пути их решения [Электронный ресурс] / Интернет журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – М., 2014. – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/>.

39 Карпова, Л. А. Анализ состояния состава земель по видам хозяйственного использования на разновременных спутниковых фотоснимках (на

примере Талицкого сельского совета Советского района Алтайского края) [Текст] / Л. А. Карпова // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр., 18–22 апреля 2016 г., Новосибирск: Магистерская научная сессия «Первые шаги в науке»: сб. материалов. – Новосибирск: СГУГиТ, 2016. – С. 152 – 156.

40 Карпова, Л. А. Кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения и дифференциальная рента [Текст] в 3 кн. / Л. А. Карпова // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей. – Барнаул, 2014. – Кн. 2. – С. 426–428.

41 Карпова, Л. А. Кадастровая оценка и природные ресурсы предгорных районов Алтайского края (Красногорский и Советский районы) [Текст] в 3 кн. / Л. А. Карпова // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей. – Барнаул, 2014. – Кн. 2. – С. 428–430.

42 Карпова, Л. А. Оценка современного состояния пригодности ландшафтов предгорных районов Алтайского края к сельскохозяйственному использованию [Текст] / Л. А. Карпова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 7(45). – С. 165–168.

43 Карпова, Л. А. К вопросу о рекреационном потенциале предгорных территорий Алтайского края (Красногорский, Советский районы) [Текст] / Л. А. Карпова // География, история и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню Земли и 75-летию кафедры физической географии и геоэкологии. – Красноярск, 2012. – Вып. 7. – С. 136–138.

44 Карпова, Л. А. Оптимизация природопользования предгорных районов Алтайского края на основе геоэкологического подхода [Текст] / Л. А. Карпова // Вопросы современной науки и практики. Ун-т им. В. И. Вернадского. – 2008. – № 3(13). – С. 122–126.

45 Карпова, Л. А. Особенности организации устройства и обустройства территории на ландшафтно-экологической основе [Текст] в 3 кн. / Л. А. Карпова //

Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей. В 3 кн. – Барнаул, 2013. – Кн. 1. – С. 227–279.

46 Карпова, Л. А. Роль инновационных экологически ориентированных проектов в сбалансированном развитии предгорных территорий Алтайского края (Красногорский и Советский районы) [Текст] / Л. А. Карпова // Геоинформационные технологии в сельском хозяйстве: материалы международной научно-практической конференции. – Оренбург, 2013. – С. 149–155.

47 Карпова, Л. А. Экологический каркас территории Красногорского и Советского районов Алтайского края [Текст] / Л. А. Карпова // Известия Бийского отделения Русского географического общества. – Бийск, 2012. – Вып. 33. – С. 137–141.

48 Карпик, А. П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий [Текст] : монография А. П. Карпик – Новосибирск: изд. СГГА, 2004. – 260 с.

49 Кашкин, В. Б. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений [Текст] : учебное пособие / В. Б. Кашкин. – М. : Логос, 2001 – 264 с.

50 Коберниченко, В. Г. Методы синтеза изображений на основе данных дистанционного зондирования Земли различного разрешения [Текст] / В. Г. Коберниченко, В. А. Тренихин // Успехи современной радиоэлектроники. – 2007. – № 4. – С. 22–31.

51 Комитет природных ресурсов по Алтайскому краю [Текст] : [информ. сб.]. – Барнаул : Б. и., 2001. – 76 с.

52 Комплексное эколого-географическое картографирование: сущность, принципы и основные проблемы развития [Текст] / В. В. Воробьев, А. В. Белов, Б. А. Богоявленский, Ю. С. Никульников // Экологическое картографирование и районирование Сибири. – Новосибирск, 1990. – С. 20–37.

53 Концепция формирования Южно-Алтайского Эколого-Экономического региона (краткий конспект) [Текст] / В. С. Ревякин, Ю. И. Винокуров, Б. А. Красноярова [и др.]. – Барнаул : Евразийский экологический центр, 1991. – 61 с.

54 Корытный, Л. М. Географические особенности природно-хозяйственной системы бассейна Катунь [Текст] / Л. М. Корытный // Географические проблемы бассейна реки Катунь в связи с энергетическим освоением: тезисы докл. – Барнаул, 1986. – С. 23 – 24.

55 Кочуров, Б. И. Анализ эколого-хозяйственного состояния муниципального образования [Текст] / Б. И. Кочуров. П. И. Меркулов, С. В. Меркулова // Проблемы региональной экологии – 2004. – № 1. – С. 46–59.

56 Кочуров, Б. И. Основные направления развития землеустройства в России / Б. И. Кочуров, Ю. Г. Иванов, В. А. Лобковский // Экологическое планирование и управление, 2006. – № 1. – С. 51–57.

57 Кочуров, Б. И. Современное землеустройство и управление землепользованием в России [Текст] / Б. И. Кочуров, Ю. Г. Иванов // Устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий. Зарубежный опыт и проблемы России. – М. – 2005. – С. 323–324.

58 Кочуров, Б. И. Экодиагностика и сбалансированное развитие [Текст]: учеб. пособие / Б. И. Кочуров. – М.; Смоленск : Маджента, 2003. – 384 с.

59 Кочуров, Б. И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории [Текст]: учеб. пособие / Б. И. Кочуров. – Смоленск: СГУ, 1999. – 154 с.

60 Кочуров, Б. И. Территориальный баланс состояния природы и хозяйства (на примере Усть-Коксинского района Горного Алтая) [Текст] / Б. И. Кочуров, Ю. Г. Иванов // География и природные ресурсы. – 1991. – № 3. – С. 4–17.

61 Кочуров, Б. И. Экологическая оценка и картографирование для целей сбалансированного регионального развития [Текст] / Б. И. Кочуров // Известия АН Серия географическая, 1999. – № 1. – С. 81–87.

62 Красная книга Алтайского края. Особоохраняемые природные территории [Текст]. – Барнаул : Изд-во Алт. Ун-та, 2002. – 339 с.

63 Красноярова, Б. А. Территориальная организация аграрного природопользования Алтайского края [Текст] : монография / Б. А. Красноярова. – Новосибирск : Наука. Сибирское предприятие РАН, 1999. – 161 с.

64 Кривов, А. В. Эколого-хозяйственный баланс и устойчивое развитие локальной территории (на примере Торбеевского района республики Мордовия) [Текст] : – автореф. дис. ...канд. геогр. наук 25.00.36 – Геоэкология / Кривов Александр Васильевич. – Саранск : Морд. гос. ун-т., 2009. – 22 с.

65 Курбанов, Э. А. Тематическое картирование и стратификация лесов марийского заволжья по спутниковым снимкам Landsat [Текст] / Э. А. Курбанов, О. Н. Воробьев // Вестник ПТГУ. – 2013. – № 3(19). – С. 82–92.

66 Лавров, В. В. Применение космических снимков в деятельности нефтегазового комплекса [Электронный ресурс] / В. В. Лавров, С. Н. Полещук ГИА «Иннотер». – Режим доступа: <https://innoter.com/scientific-articles/985>.

67 Ландшафтно – гидрологический анализ территории [Текст] : монография / А. А. Капотов, В. В. Кравченко, В. Н. Федоров и др. – Новосибирск : Наука, Сибирское отделение, 1992. – 208 с.

68 Лисицкий, Д. В. Перспективы развития картографии: от системы «Цифровая земля» к системе виртуальной геореальности [Текст] // Вестник СГГА. – № 2(22). – 2013. – С. 8–16.

69 Лобковский, В. А. Эколого-хозяйственная оценка территории с целью совершенствования структуры землепользования: На примере Московской области [Текст]: автореф. дис..... канд. геогр. наук: 11.00.11 – «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» / Лобковский Василий Анатольевич. – Москва : Моск. пед. ун-т, 1999. – 24 с.

70 Лузгин, Б. Н. К ревизии минерально-сырьевой базы Алтайского региона [Текст] / Б. Н. Лузгин // Экономика природопользования Алтайского региона: история, современность, перспективы. – Барнаул, 2000. – С. 153.

71 Майков, А. З. Проблемы сельского расселения и использование трудовых ресурсов на перспективу [Текст] / А. З. Майков // Сельское расселение и перспективы его развития в различных зонах страны. Материалы к научному совещанию по проблемам сельского расселения и дальнейшего развития материально-технической базы розничной торговли на селе. – Новосибирск, 1969. – С. 148–151.

72 Маркова, Л. А. Геоэкологические аспекты устойчивого развития сельской местности предгорно-низкогорной зоны Алтая [Текст] / Л. А. Маркова // Интеграция науки и производства: сборник материалов 1-й международной научно-практической конференции. – Тамбов, 2008. – С. 139–143.

73 Маркова, Л. А. К вопросу о роли ландшафтоведения в устойчивом развитии сельской местности административного района [Текст] / Л. А. Маркова // География и природопользование Сибири. – Барнаул, 2006. – Вып. 8. – С. 124–129.

74 Маркова, Л. А. Ландшафтная структура предгорий Алтая и сельскохозяйственное природопользование (на примере Советского и Красногорского районов) [Текст] / Л. А. Маркова // Трансформация социально-экономического пространства и перспективы устойчивого развития России: материалы международной научной конференции. – Барнаул, 2006. – С. 151–157.

75 Маркова, Л. А. Оценка современного состояния пригодности ландшафтов предгорных районов Алтайского края к сельскохозяйственному использованию [Текст] / Л. А. Маркова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 7(45). – С. 165–168.

76 Маркова, Л. А. Оценка состояния современного аграрно-экономического потенциала сельскохозяйственной зоны районов предгорной зоны Алтая (Красногорский, Советский районы) [Текст] в 3 кн. / Л. А. Маркова // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей. – Барнаул, 2008. – Кн. 3. – С.165–168.

77 Маркова, Л. А. Проблемы устойчивого развития предгорно-низкогорного пояса Алтая [Текст] / Л. А. Маркова // Вопросы горного страноведения. – Барнаул, 2005. – С. 94–97.

78 Маркова, Л. А. Региональные проблемы устойчивого развития Предгорно-низкогорного пояса Алтая [Текст] / Л. А. Маркова // Философия, методология, история знаний: труды Сибирского ин-та знания ведения. – Барнаул, 2007 – Вып. 6. – С.197–202.

79 Маркова, Л. А. Эколого-хозяйственный баланс предгорных районов Алтайского края [Текст] / Л. А. Маркова // Краеведческие аспекты географических исследований и образования. – Пенза, 2005. – С. 103–106.

80 Маркова, Л. А. Эколого-хозяйственный баланс Советского и Красногорского районов [Текст] / Л. А. Маркова // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны. – Горно-Алтайск, 2005. – Вып. 2.– С. 87–89.

81 Маркова, Л. А. Функциональное зонирование отдельных территорий предгорно-низкогорной зоны Алтая на основе ландшафтного подхода [Текст] / Л. А. Маркова // Вестник Томского государственного университета. – 2008. – № 312. – С. 194–197.

82 Материалы к Государственному докладу «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2002 году» [Текст]. – Барнаул : Главное управление природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Алтайскому краю, 2003. – 112 с.

83 Международный опыт применения данных ДЗЗ в сфере сельского хозяйства. Департамент сельского хозяйства США [Электронный ресурс] / СканЭкс. – Режим доступа: <http://www.scanex.ru/upload/pdf/>.

84 Мильков, Ф. Н. Долинноречные ландшафтные системы [Текст] / Ф. Н. Мильков // Известия всесоюзного географического общества. – М. – 1978. – Вып. 4. – С. 289–296.

85 Мильков, Ф. Н. Ландшафтная география и вопросы практики [Текст] / Ф. Н. Мильков. – М. : Мысль, 1966. – 256 с.

86 Мильков, Ф. Н. Физическая география. Учение о ландшафте и географическая зональность [Текст] : монография / Ф. Н. Мильков. – Воронеж : Изд-во Воронежского ун-та, 1986. – 328 с.

87 Мусохранов, В. Е. Основы рационального природопользования: лесное хозяйство, водное хозяйство, регулирование речного стока [Текст] : учебное пособие в 3 ч. / В. Е. Мусохранов, Т. Н. Жачкина. – Барнаул : Изд-во АГАУ, 2007. – Ч III. – 255 с.

88 Мусохранов, В. Е. Основы рационального природопользования: ресурсы, их воспроизводство, технологии, управление [Текст] : учебное пособие; в 3 ч. / В. Е. Мусохранов. – Барнаул : Изд-во АГАУ, 2006. – Ч I – 183 с.

89 Мягков, С. М. Переход к устойчивому развитию [Текст] / С. М. Мягков // Вестник Московского университета. География. – 1998. – № 4. – С. 73–72.

90 Научно-экологический мониторинг в аграрном природопользовании Алтай [Текст] / под ред. Ф. А. Накдалиева – Барнаул : Академия государственной службы. Алтайский филиал главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР по Алтайскому краю АГАУ, Алтайский строительный техникум. – 2002. – 404 с.

91 Некрич, А. С. Оценка эколого-хозяйственного состояния территории Старооскольского, Губкинского и Яковлевского административных районов Белгородской области [Текст] / А. С. Некрич // Проблемы региональной экологии. – 2007. – № 4. – С. 30–35.

92 Никитина, Ю. В. Разработка и исследование технологии мониторинга динамики лесных экосистем по материалам дистанционного зондирования [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 25 00 34 – «Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия» / Никитина Юлия Владимировна; ГОУ ВПО Сиб. гос. геодез. акад. – Новосибирск, 2007. – 26 с.

93 Николаева, О. Н. Использование картографических моделей природных ресурсов на различных этапах ведения рационального природопользования [Текст] / О. Н. Николаева // Вестник СГГА. – 2015. – № 3(31). – С. 79–86.

94 Николаева, О. Н. О проектировании тематического содержания системы цифровых картографических моделей природных ресурсов региона [Текст] / О. Н. Николаева // Геодезия и картография. – 2016. – № 7. – С. 25–30.

95 Об обеспечении формирования ведомственных целевых программ в области инженерной защиты водных ресурсов Алтайского края [Электронный ресурс]: распоряжение Администрации Алтайского края от 04.11.05. №739-Р 122 // «Консультант плюс».

96 Об охране окружающей среды в Алтайском крае: закон Алтайского края: принят Постановлением Алтайского краевого Совета народных депутатов от 30.01.07 № 25. [Текст] // Алтайская правда. – 2007. – № 39–40. – С. 59.

97 Об охране окружающей среды: закон Российской Федерации: от 20 декабря 2001 года [Текст] // Собрание законодательств РФ. – 2002. – № 2. – С. 133.

98. Об особо охраняемых природных территориях в Алтайском крае: закон Алтайского края от 18 декабря 1996 года [Текст] // Сборник законодательств Алтайского края. – 1996. – № 8 (28). – С. 40.

99 Об утверждении государственной программы Алтайского края «Устойчивое развитие сельских территорий Алтайского края на 2012 –2020 годы» [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – М. – 2012. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/453110670>.

100 Об утверждении краевой программы "Комплексное развитие Алтайского Приобья" [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499107435>.

101 О государственной поддержке личных подсобных хозяйств, занятых производством сельскохозяйственной продукции: закон Алтайского края: от 31 августа 1999 [Текст] // Сборник законодательств Алтайского края. – 1999. – № 41. – С. 24.

102 Орлова, И. В. Ландшафтное планирование для целей сбалансированного сельскохозяйственного природопользования [Текст] / И. В. Орлова // География и природные ресурсы. – 2006. – С. 124–131.

103 О стратегии социально-экономического развития Алтайского края на период до 2010 года: постановление от 30 января 2004 г. [Текст] // Сборник законодательств Алтайского края. – 2004. – № 93. – С. 134.

104 О территориальном устройстве Алтайского края: закон Алтайского края: закон Алтайского края: принят 31 октября 1995 года [Текст] // Сборник законодательств Алтайского края. – 1995. – № 15. – С. 115.

105 Отто, О. В. Оценка природно-ресурсного потенциала переходной зоны Алтая и Салаира [Текст] : дис. ...кан. геогр. наук 25.00.24 / Отто Ольга Витальевна. – Барнаул, 2001. – 204 с.

106 Отто, О. В. Природно-ресурсный потенциал переходных зон горных сооружений (на примере Алтайского края) [Текст] : монография / О. В. Отто, Г. Я. Барышников. – Барнаул : Алтайский гос. ун-т, 2007. – 170 с.

107 Отто, О. В. Территориальная организация хозяйства в предгорных и низкогорных районах Алтайского края [Текст] / О. В. Отто, Г. Я. Барышников // Известия Алтайского государственного университета. – 2000. – № 3. – С. 59–63.

108 Отчет о наличии земель и распределении их по формам собственности, категориям, угодьям и пользователям по состоянию на 1 января 2015 года Красногорского района Алтайского края [Текст] // Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии Алтайского края – Барнаул, 2015.

109 Отчет о наличии земель и распределении их по формам собственности, категориям, угодьям и пользователям по состоянию на 1 января 2015 года Советского района Алтайского края [Текст] // Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии Алтайского края – Барнаул, 2015.

110 Охрана окружающей среды в Алтайском крае. 2002 – 2004 [Текст] : Стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю. – Барнаул, 2005. – 72 с.

111 Оценка антропогенной трансформации территорий предгорных районов Алтайского края [Текст] / Т. В. Байкалова, Л. А. Карпова, Г. Г. Морковкин, Е. В. Солонько // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 5(139). – С. 39–44.

112 Петриков, А. В. Устойчивое развитие сельских территорий в России: направления и проблемы [Текст] / А. В. Петриков // Устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий. Зарубежный опыт и проблемы России: Товарищество научных изданий КМК. – М., 2005. – С. 228–243.

113 Природное районирование Алтайского края [Текст]: труды особой комплексной экспедиции по землям нового сельскохозяйственного освоения. Том 1. – М. : Изд-во АН СССР, 1958. – 212 с.

114 Природно-мелиоративная оценка земель в Алтайском крае [Текст] / Ю. И. Винокуров, Н. И. Агафонова, Т. А. Пудовкина, Ю. М. Цимбалей и др. – Иркутск : Б. и., 1988. – 136 с.

115 Продовольственная безопасность России: проблемы и перспективы [Текст] / А. А. Анфиногентова, О. В. Ермолова, Н. А. Киреева и др. – Саратов : Изд-во Саратовского ун-та, 2004. – 244 с.

116 Публичная карта [Электронный ресурс] / Портал услуг – М., 2016. – Режим доступа – <http://maps.rosreestr.ru/PortalOnline>.

117 Распоряжение Правительства РФ от 30.11.2010 N 2136-р «Об утверждении Концепции устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года» [Электронный ресурс] // Консультант плюс.

118 Ресурсно-экологическая оценка южной части Алтайского края по результатам многоцелевого геохимического картирования масштаба 1: 100000 [Текст] / Л. А. Криночкин, А. А. Головин, А. И. Ачкасов, Н. Г. Гуляева, В. М. Чекалин // 300 лет горно-геологической службе России: истории горнорудного дела, геологическое строение и полезные ископаемые Алтая. – Барнаул, 2000. – С. 388–389.

119 Савельев, А. А. Оценка почвенного плодородия по данным дистанционного зондирования Земли [Текст] в 3 кн. / А. А. Савельев, Б. Р. Григорьян. – Ученые записки Казанского университета. Естественные науки. – 2012. – Т 3. – С. 158–172.

120 Салищев, К. А. Картография [Текст] / К. А. Салищев. – М. : Высшая школа, 1971. – 248с.

- 121 Салищев, К. А. Проектирование и составление карт [Текст] / К. А. Салищев. – 2-е изд. – М. : Изд-во МГУ, 1987. – 240 с.
- 122 Самойлова, Г. С. Типы ландшафтов гор Южной Сибири [Текст] / Г. С. Самойлова. – М. : Изд-во МГУ, 1973. – 56 с.
- 123 Сельские населенные пункты Алтайского края [Текст]: стат. сб. // Территориальный орган федеральной службы государственной статистики – Барнаул, 2004. – 95 с.
- 124 Симоненко, А. П. Лесоразведение на Алтае [Текст] : монография / А. П. Симоненко, Е. Г. Парамонов, Я. Н. Ишутин, Т. И. Симоненко. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. – 240 с.
- 125 Смелянский, И. Э. Биоразнообразие сельскохозяйственных земель России: современное состояние и тенденции [Текст] / И. Э. Смелянский. – М. : Изд-во МСОП, Всемирный Союз Охраны Природы, 2003. – 56 с.
- 126 Смирнов, В. М. Особенности развития сельского расселения Сибири [Текст] / В. М. Смирнов, Н. В. Степанова // Расселение и планировка населенных мест в Сибири: сборник научных трудов / под ред. В. Г. Терехина. – Новосибирск : Б. и., 1973. – С. 57–63.
- 127 Сочава, В. Б. Учение о геосистемах [Текст] / В. Б. Сочава. – М. : Изд-во Наука, 1975. – 320 с.
- 128 Стоящева, Н. В. Экологический каркас территории и оптимизация природопользования на юге Западной Сибири (на примере Алтайского региона) [Текст] : монография / Н. В. Стоящева. – Новосибирск : Издательство СО РАН, 2007. – 140 с.
- 129 Ступин, В. П. Выявление и дефиниция морфосистем в интересах картографирования рельефа [Текст] / В. П. Ступин // Геодезия и картография. – 2009. – № 8. – С. 30–39.
- 130 Сурков, В. В. Динамика пойменных ландшафтов Верхней и Средней Оби [Текст] / В. В. Сурков. – М. : МГУ им. Ломоносова, 1998. – 254 с.

131 Татаринцев, Л. М. Основы рационального природопользования: основы землеустройства [Текст] : учебное пособие; в 3 ч./ Л. М. Татаринцев. Барнаул : Изд-во АГАУ, 2007. – Ч II. – 111 с.

132 Терехин, Э. А. Информативность спектральных вегетационных индексов для дешифрирования сельскохозяйственной растительности [Текст] / Э. А. Терехин // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2012. – № 4. – С 243–248.

133 Тикунов, В. С. Устойчивое развитие территорий картографо-геоинформационное обеспечение [Текст] / В. С. Тикунов, Д. А. Цапук. – М.; Смоленск : Изд-во СГУ, 1999. – 176 с.

134 У истоков аэрокосмического мониторинга природной среды («Космос» – программе «Сибирь») [Текст] : монография / Л. К. Зятькова, Б. С. Елепов. – Новосибирск : СГГА, 2007. – 380 с.

135 Уфимцев, А. Е. Использование метода ландшафтной индикации для мониторинга земель [Текст] / А. Е. Уфимцев, О. Ю. Вавер // Материалы всероссийской конференции «Обработка пространственных данных и дистанционный мониторинг природной среды и масштабных антропогенных процессов». – Барнаул, 2013. – С. 37–42.

136 Хлебникова, Е. П. Анализ информационного наполнения публичной кадастровой карты по регионам Российской Федерации [Текст] / Е. П. Хлебникова, О. А. Мирошникова // Вестник СГГА. – № 2(34). – 2016. – С. 119–127.

137 Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства» от 22 декабря 2006 года [Электронный ресурс] // Консультант плюс.

138 Функциональное зонирование территории Красногорского и Советского районов Алтайского края для целей устойчивого развития [Текст] / Т. В. Байкалова, Л. А. Карпова, Г. Г. Морковкин, Е. В. Солонько // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 10(144). – С. 51–59.

139 Чепурных, Н. В. Устойчивое развитие сельской местности в России Концепция и рекомендации [Текст] / Н. В. Чепурных, А. В. Мерзлов, А. Н. Антипов. – Иркутск : Изд-во ИГ СО РАН, 2000. – 82 с.

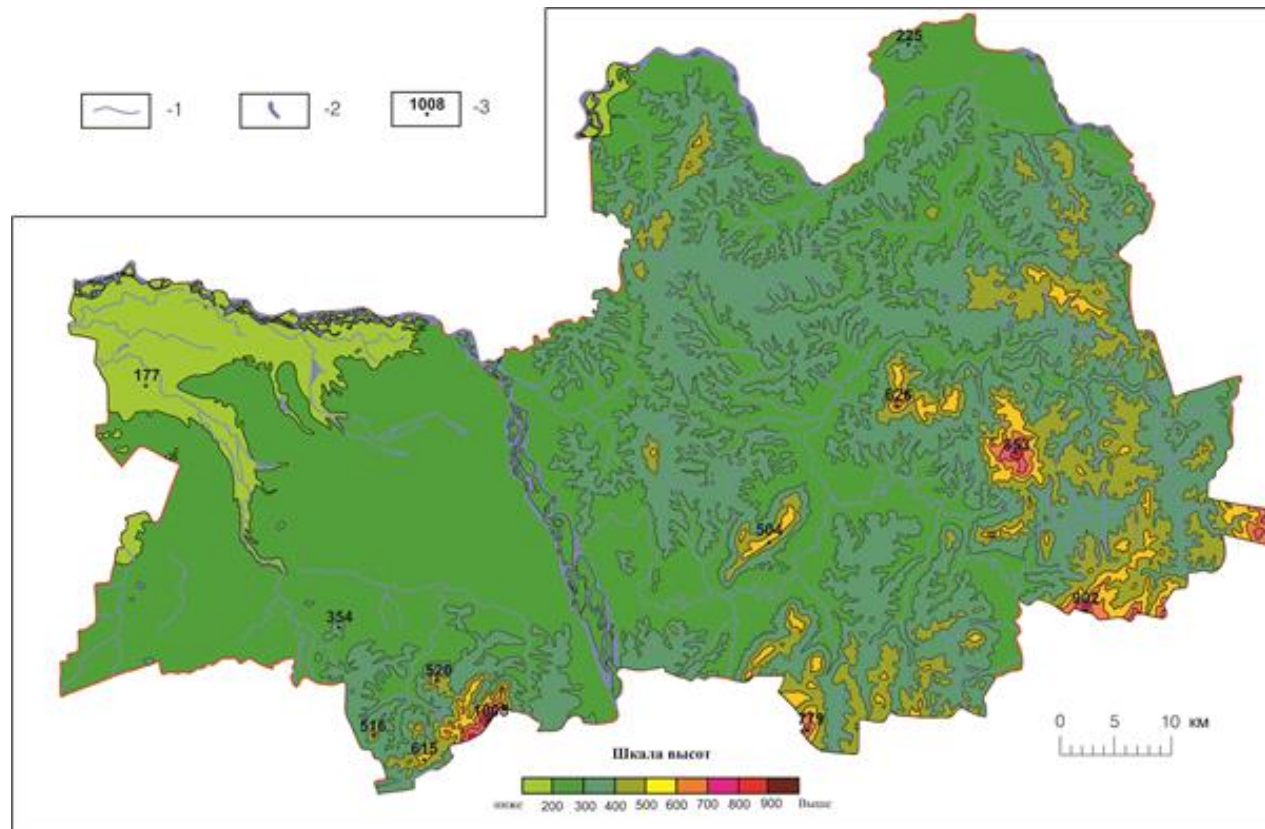
140 Эволюция историко-картографического метода исследования исторических процессов в связи с применением мультимедийных методов [Текст] в 3 т / Д. В. Лисицкий, М. Н. Колоткин, Е. В. Комиссарова, В. А. Ракунов, А. А. Колесников, А. В. Фишер // ГЕО–СИБИРЬ–2008: сб. материалов VI Междунар. науч. конгр. – Новосибирск : СГГА, 2008. – Т. 3. – С. 118–121.

141 Экологический каркас территории и рекреационный потенциал ландшафтов Красногорского и Советского районов [Текст] / Т. В. Байкалова, Л. А. Карпова, Г. Г. Морковкин, Е. В. Солонько // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 8(142). – С. 89–95.

142 Яковенко, И. М. Геоинформация в картографических исследованиях регионального рекреационного природопользования [Текст] / И. М. Яковенко // Культура народов Причерноморья. – 2003. – № 38. – С. 16–20.

143 Jacobs, M. (1993). The Green Economy: Environment, Sustainable Development and Politics of the Future. Vancouver, BC: University of British Columbia Press.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

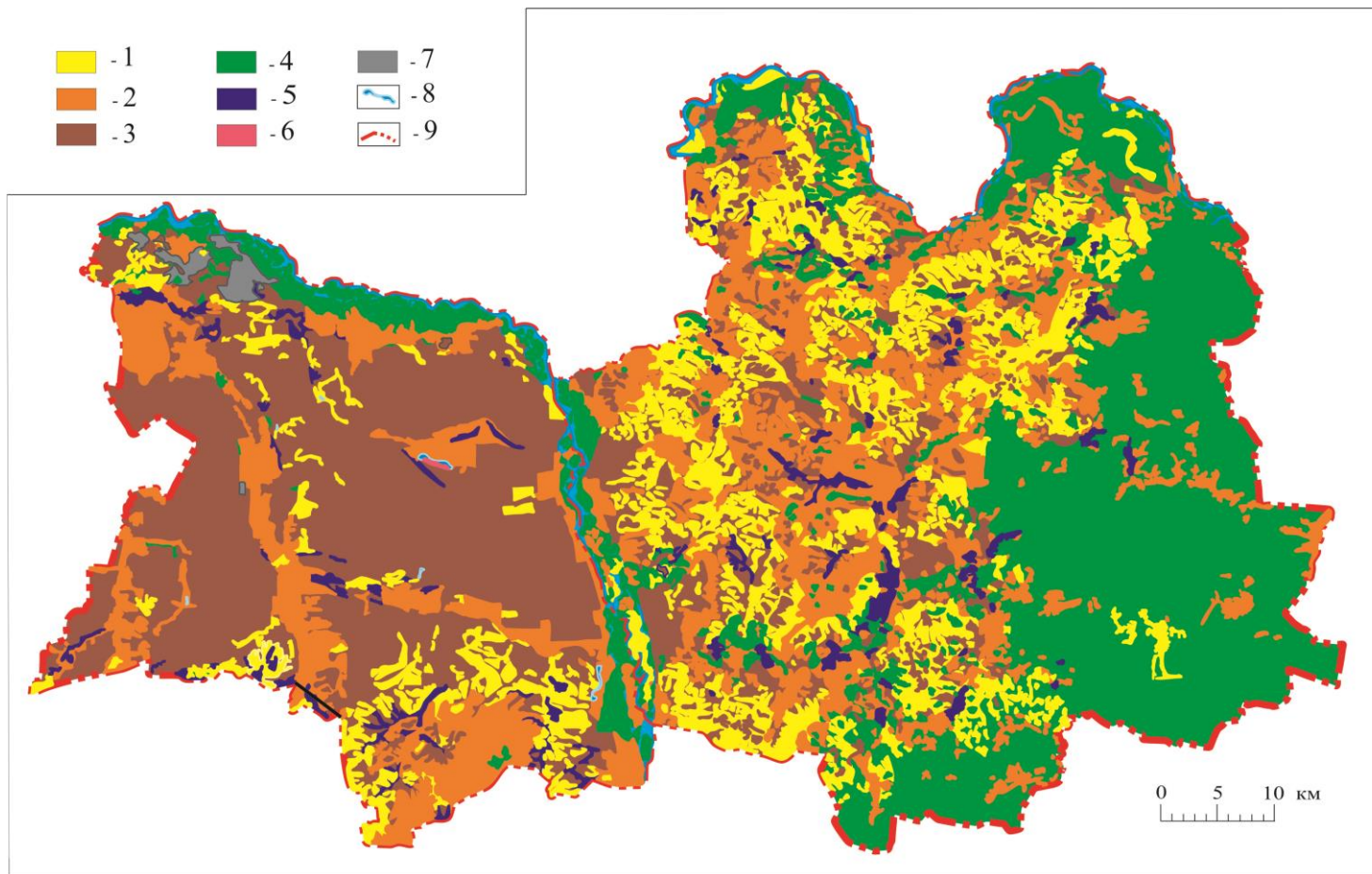


Условные обозначения: 1 – реки, 2 – озера, 3 – отметки высот

Рисунок А. 1 – Карта рельефа Красногорского и Советского районов

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

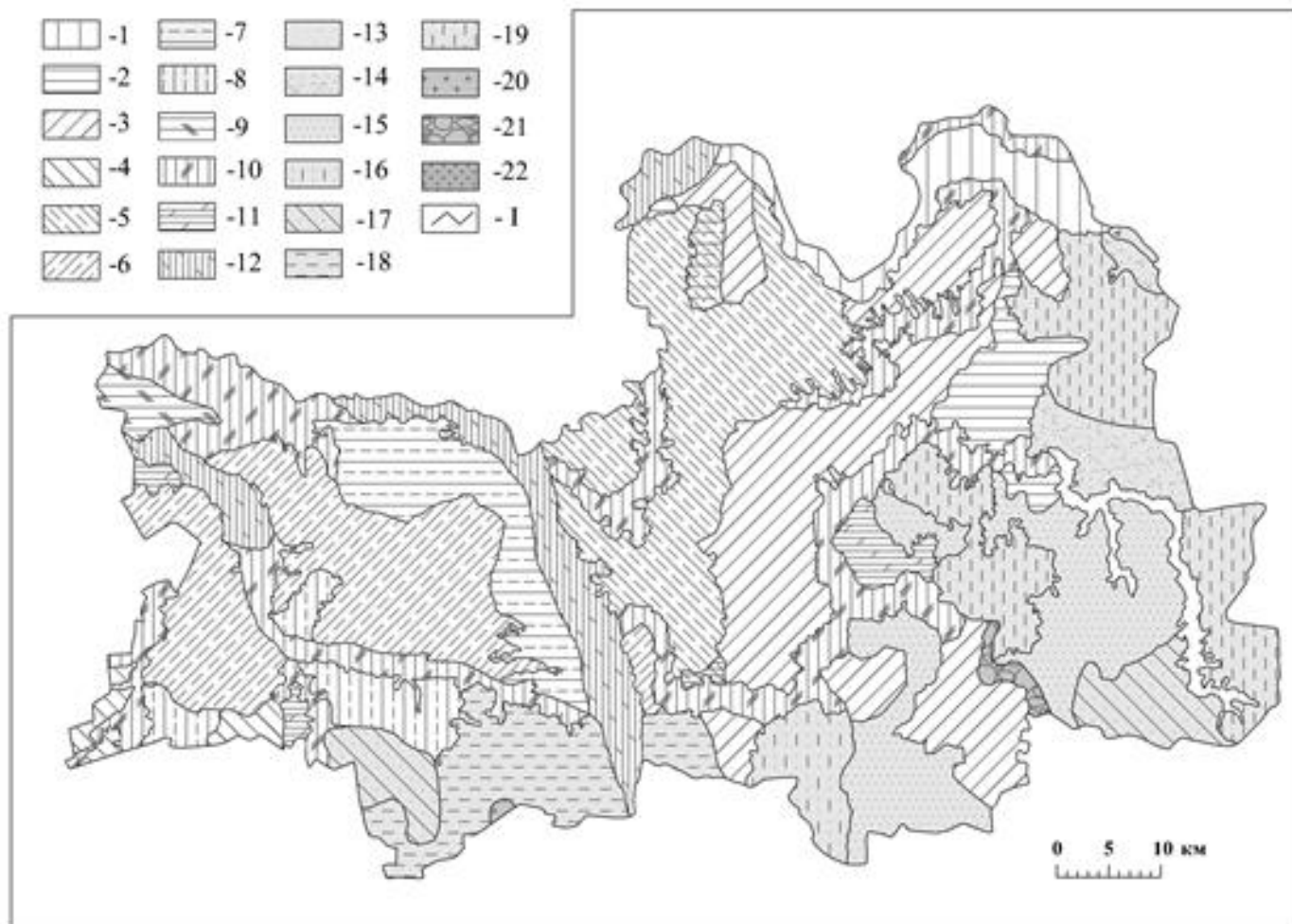


Условные обозначения: 1 – сенокосы, 2 – пастбища, 3 – пашня, 4 – леса, колки, кустарники, 5 – болото, 6 – залежи чистые, 7 – карьеры, 8 – реки, озера, 9 – граница районов.

Рисунок Б. 1 – Карта сельскохозяйственных угодий Красногорского и Советского районов

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)



Условные обозначения:

– *почвы равнин*: 1 – дерново-слабо-подзолистые, 2 – темно-серые лесные, 3 – черноземы оподзоленные среднегумусные, среднемоштные, 4 – черноземы выщелоченные высокогумусные мощные, 5 – черноземы выщелоченные высокогумусные среднемоштные, 6 – черноземы выщелоченные среднегумусные среднемоштные, 7 – черноземы выщелоченные среднегумусные маломощные (галечниковые), 8 – черноземы типичные высокогумусные мощные, 9 – лугово-черноземные солонцеватые солончаковые, 10 – черноземы луговые, 11 – лугово-болотные, 12 – пойменные луговые;

– *почвы гор (низкогорий)*: 13 – горно-лесные темно-серые и серые неоподзоленные, 14 – горно-лесные светло-серые, преимущественно глубокооподзоленные, 15 – горно-лесные темно-серые и серые оподзоленные, 16 – горные черноземы оподзоленные среднегумусные средне и маломощные, 17 – горно-лесные дерново-глубокооподзоленные, 18 – горные черноземы выщелоченные высоко и среднегумусные средне и маломощные (смытые), 19 – горно-лесные дерново-глубокооподзоленные обычно поверхностнооглеенные;

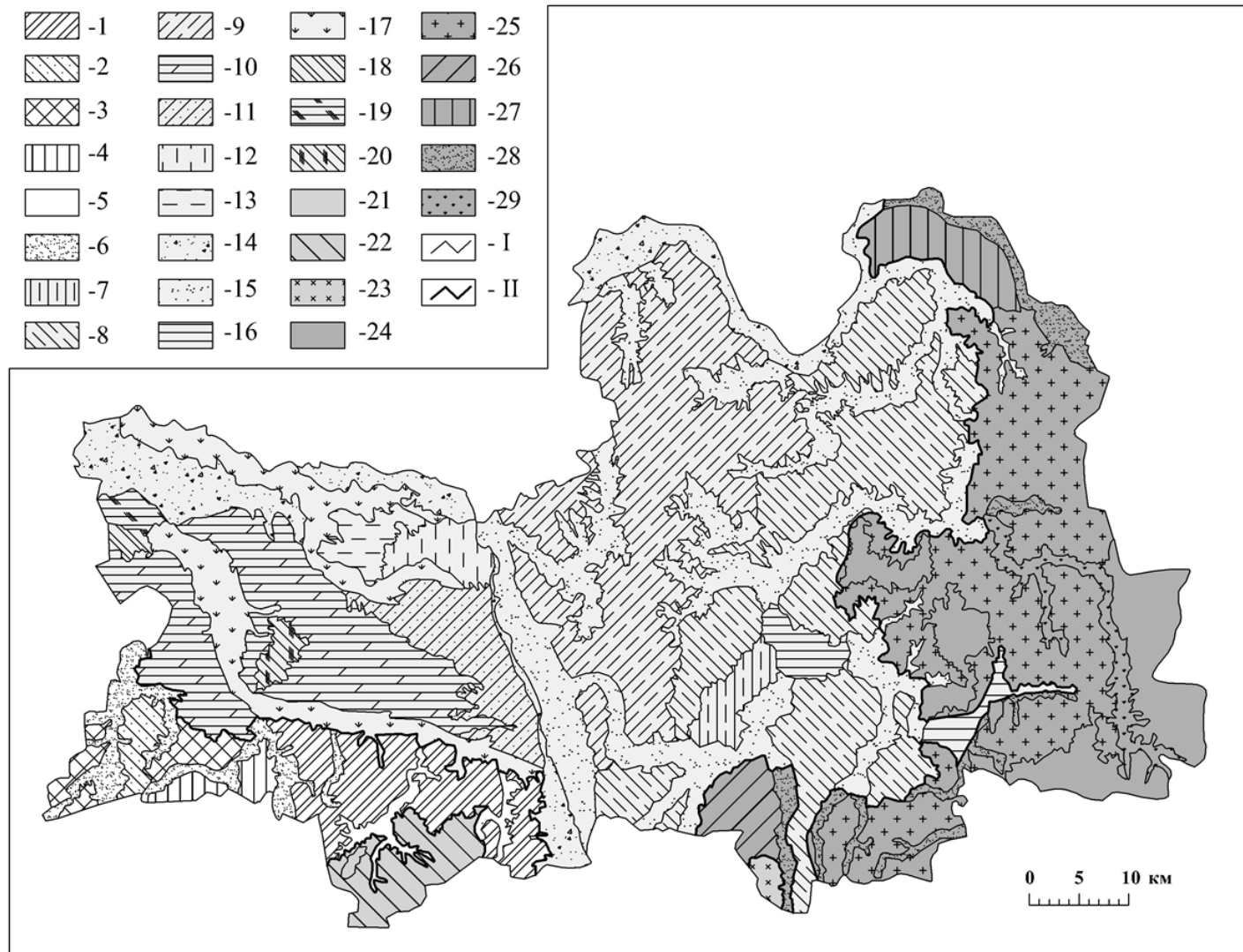
– *почвы межгорных котловин, речных долин и сухих остепненных склонов (среднегорий, низкогорий и предгорий (от 500 до 1100 м))*
20 – горные черноземы обыкновенные среднемоштные, реже маломощные, 21 – лугово-черноземные и черноземно-луговые выщелоченные;

– *гидроморфные почвы*: 22 – пойменные, лугово-болотные и болотные. I – граница почвенных контуров;

Рисунок В. 1 – Карта почв Красногорского и Советского районов

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

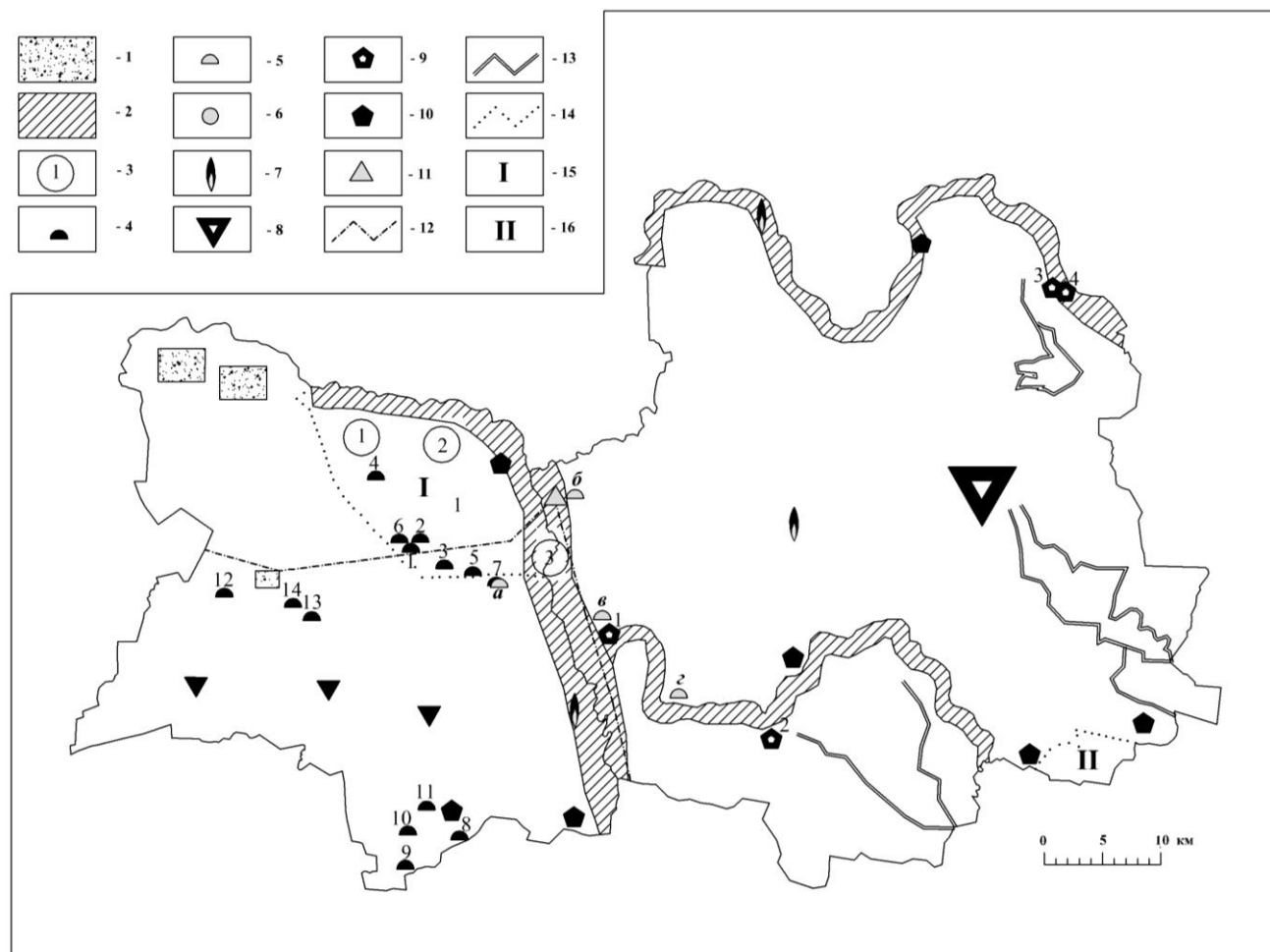


Условные обозначения ЗАПАДНО-СИБИРСКАЯ РАВНИННАЯ СТРАНА Предалтайская провинция 1. Грядово-холмистые расчлененные предгорные равнины с разнотравно-злаково-ковыльными луговыми степями на черноземах выщелоченных и типичных. 2. Мелкосопочные круто- и пологосклонные расчлененные предгорья с выходами скальных пород, суглинисто-щебнистым покровом с петрофитно-разнотравно-овсецово-ковыльными степями на черноземах выщелоченных, местами оподзоленных и малоразвитых, местами с осиново-березовыми, с лиственницей, лесами на горно-лесных темно-серых почвах. 3. Пологосклонные слабоволнистые и пологоувалистые слаборасчлененные предгорные равнины с разнотравно-злаково-ковыльными луговыми степями и остепненными лугами на черноземах типичных и выщелоченных. 4. Плоские, местами бугристо-грядовые, террасы с разнотравно-злаково-ковыльными луговыми степями на черноземах выщелоченных и обыкновенных. 5. Поймы супесчано-суглинистые с разнотравно-злаковыми и осоково-злаковыми лугами на луговых и болотно-луговых аллювиальных почвах. 6. Поймы песчано-галечниковые с разнотравно-злаковыми лугами, зарослями боярышника, жимолости и др., редкими тополями на слоистых аллювиальных почвах. Верхне-Обская провинция 7. Мелкосопочные круто- и пологосклонные расчлененные предгорья с выходами скальных пород, суглинисто-щебнистым покровом с петрофитно-разнотравно-овсецово-ковыльно-злаковыми степями на черноземах выщелоченных, местами оподзоленных и малоразвитых, местами с осиново-березовыми с лиственницей лесами на горно-лесных темно-серых почвах. 8. Холмисто-увалистые предгорные равнины с разнотравно-злаковыми лугами на черноземах оподзоленных в сочетании с березовыми широколиственными байрачными лесами на темно-серых и серых лесных почвах. 9. Холмисто-увалистые предгорные равнины с бобово-разнотравно-злаковыми остепненными лугами на черноземах выщелоченных в сочетании с редкими березовыми байрачными лесами на темно-серых лесных почвах. 10. Высокие (древние) речные террасы плоские, пологонаклонные, местами расчлененные долинно-балочными системами со злаково-разнотравными и разнотравно-злаковыми луговыми степями и лугами на выщелоченных черноземах в сочетании с березовыми колками на серых лесных почвах. 11. Третьи надпойменные террасы больших и средних рек плоские, реже слабобугристые с остепненными разнотравно-злаковыми лугами на черноземах обыкновенных и сосново-березовыми лесами на дерново-слабоподзолистых почвах. 12. Вторые надпойменные террасы больших и средних рек плоские и бугристо-грядовые с разнотравно-злаковыми остепненными лугами и луговыми степями на лугово-черноземных почвах и черноземах обыкновенных. 13. Первые надпойменные террасы больших и средних рек бугристо-грядовые с множеством котловин выдувания и заболоченных западин, с березово-сосновыми и березовыми травяно-кустарниковыми лесами на дерново-слабоподзолистых почвах в комплексе с лугово-болотными. 14. Поймы больших и средних рек, расчлененные протоками и старицами, со злаково-разнотравными и осоковыми, иногда закустаренными лугами и тополевыми рощами на аллювиальных луговых и болотных почвах. 15. Поймы супесчано-суглинистые с разнотравно-злаковыми и осоково-злаковыми лугами на луговых и болотно-луговых аллювиальных почвах. 16. Поймы песчаные и супесчаные, заиленные, с осиново-березовыми осоковыми и осоково-вейниковыми заболоченными лесами на торфяно-глеевых и перегнойно-глеевых почвах (согра). 17. Долинно-балочные системы с сильно врезанными руслами постоянных водотоков, с закустаренными крупнозлаковыми лесными лугами на аллювиально-луговых почвах. 18. Поймы супесчано-суглинистые с разнотравно-злаковыми и осоково-злаковыми лугами на луговых и болотно-луговых аллювиальных почвах, местами с заболоченными понижениями с осоковыми, вейниковыми, тростниковыми болотами на торфяниках и торфяно-глеевых почвах. 19. Равнинные, низинные, днища долин и озерных котловин, пойменные террасы, супесчано-суглинистые; недrenированные болотные-лесные. 20. Равнинные, возвышенные, эрозивно-денудационные предгорья, мелкосопочные с маломощным суглинисто-щебнистым покровом и скальными выходами; дренированные, степные. АЛТАЕ-САЯНСКАЯ ГОРНАЯ СТРАНА. Алтайская горная область. Северо-Алтайская провинция 21. Холмистые слаборасчлененные междуречные поверхности с кустарниковыми луговыми степями на горных черноземах выщелоченных в сочетании с разнотравно-злаковыми луговыми степями на горных черноземовидных луговых почвах (650-800 м). 22. Среднекрутые склоновые среднерасчлененные поверхности с разнотравно-злаковыми луговыми степями на горных черноземах оподзоленных и выщелоченных (900-1100 м). 23. Речные долины с разнотравно-злаковыми и осоково-злаковыми заболоченными лугами в сочетании с древесно-кустарниковыми зарослями на лугово-черноземных почвах и горных черноземах выщелоченных. Северо-Восточная Алтайская провинция. 24. Преимущественно холмистые водораздельные поверхности, иногда с выходами коренных пород, с осиново-пихтовыми высокотравными закустаренными лесами на горно-лесных дерновых глубокооподзоленных почвах (700-900 м). 25. Увалистые слаборасчлененные с отдельными куполовидными вершинами поверхности с осиновыми и пихтово-осиновыми с примесью березы закустаренными высокотравными лесами на горно-лесных дерновых глубокооподзоленных почвах (650-750 м). 26. Увалистые слаборасчлененные поверхности с березовыми с примесью осины и лиственнично-березовыми лесами на горно-лесных темно-серых почвах в сочетании с разнотравно-злаковыми кустарниковыми луговыми степями (по склонам) на черноземах оподзоленных (400-600 м). 27. Террасированные долины с березово-сосновыми травяными закустаренными лесами на дерново-слабоподзолистых почвах. 28. Террасированные долины с разнотравно-злаковыми и осоково-злаковыми лугами на луговых, болотно-луговых аллювиальных почвах. 29. Террасированные долины с разнотравно-злаковыми остепненными лугами в сочетании с древесно-кустарниковыми зарослями на лугово-черноземных почвах и горных черноземах выщелоченных.

Рисунок Г. 1 – Карта ландшафтной структуры Красногорского и Советского районов

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)



Условные обозначения: 1 – гравийно-песчаные карьеры, 2 – водоохранная зона, 3 – инженерная защита водных ресурсов: 1 – ремонт гидротехнического сооружения на р. Кокше в с. Кокши, 2 – организация инженерной защиты п. Талица от паводковых вод р. Катунь, 3 – выпрямление русла р. Катунь в створе с. Быстрянка, 4 – ООПТ: 1–оз. Лебединое, 2–оз. Светлое, 3–сопка Талицкая, сопка Монах, родник у сопки Змеиной, родник у оз. Светлое, 7 – сопка Змеиная, 8 – гора Бобырган, 9 – сопка Баданья, 10 – сопка Воструха, 11 – сопка Сурья, 12 –ручей грязнуха, 13 – ручей у г.Камешок, 14 – г.Камешок, 5-памятники Скифской культуры: а-сопка Талицкая, б-Березовка, в-Старая Суртайка, г – Усть-Иша, 6 – памятники Скифской культуры, поселение Пильно, 7 – артезианские скважины (минеральные воды), 8 – Каякчинское месторождение плавикового шпата, 9 – туристические базы отдыха: 1 – реабилитационный центр «Катунское», 2 – «Колывановская Заимка», 3 – «Золотой утес», строящаяся туристическая стоянка, 10 – рекомендуемые местоположения туристических баз, 11 – станция распределения газа по линии газопровода, 12 – проектируемая линия газопровода, 13 – рекомендуемые туристические конные маршруты, 14 – границы заказников, 15 – Заказник Лебединый, 16 – заказник Михайловский.

Рисунок Д. 1 – Карта основных эколого-экономических объектов Красногорского и Советского районов