

На правах рукописи

Лысанова Галина Иннокентьевна

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И АГРАРНАЯ
ТРАНСФОРМАЦИЯ ГЕОСИСТЕМ ЮГА СРЕДНЕЙ СИБИРИ**

Специальность 1.6.12 – физическая география и биогеография,
география почв и геохимия ландшафтов

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора географических наук

Иркутск - 2024

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук

Официальные оппоненты:

Макаров Владимир Зиновьевич, доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой физической географии и ландшафтной экологии, декан географического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

Старожилов Валерий Титович, доктор географических наук, профессор, директор Тихоокеанского международного ландшафтного центра Института Мирового океана Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет»

Мажайский Юрий Анатольевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник Мещерского филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова».

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук.

Защита состоится 20 декабря 2024 г. в 10-00 часов на заседании диссертационного совета 24.1.048.01, созданного на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук по адресу: 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1, конференц-зал.

E-mail: irk_dissovet@mail.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН и на сайте <http://www.igsbras.ru>.

Автореферат разослан « ___ » _____ 2024 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета  Лопаткин Дмитрий Александрович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы.

Юг Средней Сибири включает территории трех субъектов Российской Федерации: Республик Хакасия, Тыва (полностью, в административных границах) и Красноярского края (южные и центральные районы примерно до параллели 58°с.ш. – слияния рек Енисея и Ангары). В этом традиционно рассматриваемом с минерально-ресурсных позиций макрорегионе, богатом природными ресурсами, которые уже интенсивно используются, активизируется реализация новых проектов хозяйственного освоения. Цели хозяйственного освоения зачастую противоречат природоохранным задачам, поэтому для минимизации возможности отрицательных последствий хозяйственной деятельности важная роль при разработке программ и рационального использования природных ресурсов должна отводиться их геоэкологическому обоснованию.

Согласно А.Г. Исаченко (Методы..., 1980) имеющийся опыт прикладных ландшафтных исследований свидетельствует о больших перспективах применения их результатов при принятии решений, направленных на дальнейшее использование, но ландшафтно-географическая изученность макрорегиона в настоящее время явно недостаточна для корректного обеспечения задач оптимизации природопользования. Геосистемы юга Енисейской Сибири, расположенные в горах, межгорных котловинах и предгорьях, обладают высокой степенью структурного разнообразия, контрастности и относятся к нескольким физико-географическим областям (странам), каждой из которых присущи свои ландшафтные особенности. Вместе с тем обобщающие труды по ландшафтной структуре территории отсутствуют, ощущается необходимость в более детальной физико-географической регионализации с использованием современных подходов, растет нуждаемость в применении ландшафтного подхода к различного рода обоснованиям мероприятий по рационализации природопользования.

Исследуемые регионы являются частью территории комплексного инвестиционного проекта «Енисейская Сибирь» по совместному экономическому развитию Красноярского края, Республик Хакасия и Тыва. Аграрная база макрорегиона занимает одно из ведущих мест по производству сельскохозяйственной продукции в СФО, но ее возможности недоисследованы, необходимо проведение корректного оценивания аграрных ресурсов с одновременным учетом природного и аграрного потенциала. Объектами рационализации землепользования в сельскохозяйственных регионах служат агроландшафты – природно-производственные геосистемы, сформировавшиеся и функционирующие в результате взаимодействия сельскохозяйственного производства и природной среды (Николаев, 1979, 1992). Необходимым условием сохранения и приумножения агроприродного потенциала является разработка путей и методов рационального использования агроландшафтов. Исходя из этого, комплексное физико-географическое исследование и реализация принципов рационального использования агроландшафтов конкретных территорий представляются несомненно актуальными.

Результаты изучения геосистем юга Енисейской Сибири и их агрогенных изменений на основе разработки и применения методов ландшафтного анализа помимо преимущественного значения для теории физической географии имеют и

прикладное применение в сфере сельского хозяйства в части учета своеобразия местной географической среды. Они могут внести вклад в геоэкологическое обеспечение оптимизации природопользования, базирующееся на ландшафтно-картографическом анализе и способное наглядно представить необходимую информацию для обоснования корректного решения вопросов сохранения, улучшения состояния и рационального использования земельных ресурсов.

Степень разработанности проблемы. Основные теоретические положения учения о геосистемах изложены в трудах В.Б. Сочавы (1974, 1978), а отдельные аспекты дополнены и конкретизированы работами его учеников и последователей (В.С. Михеев, 1974, 2001; Крауклис, 1979; В.А. Снытко, 1978; В.А. Снытко, Ю.М. Семенов, 1979; Ю.М. Семенов, 1985, 1991; А.К. Черкашин, 1997, 2000; В.М. Плюснин, 2003; Т.И. Коновалова, 2010; Е.И. Кузьменко, 2017). Их картографические исследования базируются на системно-иерархическом подходе к выявлению закономерностей ландшафтной дифференциации. В последнее время появились ряд работ, авторы которых пытаются обосновать необходимость расширить понимание термина «геосистема» включением так называемых антропогенных геосистем.

По мнению В.Б. Сочавы (1956, 1978) физико-географическое районирование, или классификация геохор, является системой территориального деления, основанной на выявлении иерархии природных регионов, а задачи районирования сводятся к установлению территориального деления по природным признакам. При этом лучшим способом районирования служит проведение границ регионов на основе ландшафтных карт и дальнейшее объединение (синтез) геосистем нижних уровней в региональные геосистемы более высокого ранга. Региональные отличия структуры геосистем устанавливаются на основе ландшафтного картографического анализа территории исследования.

А.Г. Исаченко (Методы..., 1980) считал, что опыт прикладных ландшафтных работ свидетельствует о значительных перспективах применения их результатов для принятия решений по использованию земель, но ландшафтно-географическая изученность территории исследований в настоящее время явно недостаточна для корректного обеспечения задач оптимизации природопользования. Ландшафтные карты захватывают лишь часть территории юга Средней Сибири, единая схема физико-географического районирования отсутствует. Практически все схемы районирования составлялись «сверху», поэтому не отражают внутренней неоднородности ландшафтов.

Карты геосистем служат не только основой для физико-географического районирования, но и базовыми документами для дальнейших агроландшафтных исследований, принципы и методы которых описаны в работах Ф.Н. Милькова (1973, 1978, 1984), В.А. Николаева (1987, 1992, 1999), К.В. Зворыкина (1984), О.Н. Трапезниковой (2017), В.И. Кирюшина (2011, 2023), Б.А. Краснояровой (2005) и др.

При оценке природных условий и ресурсов для планирования оптимальной трансформации угодий часто используют понятие «потенциал» (природный, природно-ресурсный, ресурсный, биологический, экологический, аграрно-ресурсный, агро-, агроприродный, сельского хозяйства и др.). По-видимому, наиболее адекватно этим целям может служить «агроприродный потенциал», позволяющий достаточно полно охватить комплекс параметров, применяемых для

выявления приоритетных направлений использования, определения путей оптимизации агроландшафтов и организации устойчивых агроэкосистем. Различные подходы к оцениванию агроприродного потенциала рассмотрены в трудах Б.А. Красноярской (2005), Т.В. Кадышевской (1989), В.П. Рожкова, Н.И. Лукьяновой, В.В. Рюмина (1987), Э.П. Романовой, Б.А. Алексеева (1997), В.А. Безруких (2010, 2011) и др.

Основной целью работы является ландшафтно-картографическое выявление современного состояния, особенностей структуры и агрогенной трансформации природных геосистем для определения приоритетных направлений использования агроландшафтов и обоснования рекомендаций по созданию адаптивно-рационального землепользования.

В соответствии с поставленной целью в работе решались следующие **задачи**:

1. Проанализировать факторы естественного ландшафтогенеза и формирования агроландшафтов исследуемой территории.

2. Выявить территориальную дифференциацию, классифицировать и картографически отобразить структуру природных геосистем в разных масштабах (крупном, среднем и мелком) с составлением ландшафтной типологической карты юга Средней Сибири в масштабе 1:1 000 000.

3. Исследовать территориальную интеграцию геосистем, систематизировать и классифицировать геохоры макрорегиона с составлением схемы физико-географического районирования.

4. Охарактеризовать современное землепользование и составить карту использования земельных ресурсов региона.

5. Изучить и оценить современное состояние агроландшафтов, разработать их классификацию, методические приемы картографирования и составить карту агроландшафтного районирования юга Средней Сибири.

6. Выявить и дифференцировать показатели агроландшафтов для прогнозирования трансформации развития геосистем под антропогенным воздействием, разработать методику оценки, картографирования и определения перспектив оптимизации их агроприродного потенциала в условиях современного землепользования.

Объект исследования – геосистемы и агроландшафты юга Средней Сибири.

Предмет исследования – специфика дифференциации, интеграции, развития и агрогенной трансформации природных геосистем территории с формированием агроландшафтов.

Исходные материалы исследования. Работа выполнена в рамках плановых тем Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН. Для выполнения данной работы использовались материалы, собранные автором во время полевых экспедиционных исследований в сочетании с работой на ключевых участках, проведенных в регионе с 1985 по 2022 гг. В работе также использованы материалы Управлений Федеральной службы государственной статистики Красноярского края, Республик Хакасия и Тыва, Министерств сельского хозяйства Красноярского края, Республик Хакасия и Тыва, районных управлений сельского хозяйства, историко-архивные, литературные, картографические материалы (карты административных районов: растительности, почвенные, сельскохозяйственные), а также синтезированные космические снимки

регионального охвата Landsat 7 ETM и карты типов растительного покрова ESA Glob Cover (ESA Glob Cover Portal, Land Cover Map).

Геоинформационное картографирование (Берлянт, Геоинформационное..., 1997; Лурье, 2008) выполнялось с использованием векторной топографической основы и данных дистанционного зондирования Земли. При ландшафтном картографировании территории исследования применялась спектрозональная съемка спутниковых данных Landsat 5 TM и Landsat 8 в интерпретации каналов 7-4-2 и 7-5-3 соответственно. Дешифрирование синтезированных космических снимков проводилось в ручном режиме и основывалось на полевых ландшафтных съемках. Оцифровка и индексация ландшафтных контуров, создание, оформление и компоновка карты выполнялась в ГИС MapInfo Professional (Лысанова и др., 2021).

Методология и методы исследования.

В работе использованы идеи и положения в области системных исследований в преломлении к географии (А.Д. Арманд, А.Г. Исаченко, А.А. Крауклис, Ф.Н. Мильков, Н.А. Гвоздецкий, И.П. Герасимов, Ю.Г. Пузаченко, Н.А. Солнцев, А.А. Тишков, В.С. Михеев, В.А. Снытко, Ю.М. Семенов, А.К. Черкашин, В.М. Плюснин, А.К. Тулохонов, Т.И. Коновалова и др.).

Методологической базой работы послужило учение о геосистемах В.Б. Сочавы. Классификация и картографирование геосистем построены на системных принципах отображения целостного географического объекта, его устойчивости, динамичности и оценке направлений преобразования (Сочава, 1978). Материалы, положенные в основу работы, были получены в результате многолетних натурных, дистанционных исследований и картографирования геосистем разной степени антропогенной нарушенности. В работе использовались следующие методы: комплексных географических исследований, статистико-математический, сравнительно-географический, сравнительно-исторический, геоинформационного картографирования, дистанционного зондирования, полевой, стационарный, анализа, синтеза, систематизации, абстрагирования. Картографирование проводилось в соответствии с принципами и методами геосистемного картографирования (Сочава, 1978; Сочава, Михеев, Ряшин 1965; Михеев, 1987; Семенов, 1985, 1991; Исаченко, Ландшафтоведение..., 1991; Плюснин, 2003; Коновалова, 2010; Кузьменко, 2017 и т.д.), к которым близки подходы европейских и латиноамериканских исследователей (Bastian, Beierkuhnlein, Klink et al., 2002; García, Miravet, Salinas, Dominguez, 2019). При этом были использован системно-иерархический принцип соподчинения ландшафтных таксонов (Лысанова и др., 2021).

Для отображения результатов исследований использовалась методика, основанная на синтезе методов картографирования природных геосистем и агроландшафтов (Исаченко, 1965; Сочава, 1978; Мильков, 1984; Николаев, 1984; Михеев, 1987; Семенов, Ландшафтно-геохимический..., 1991, 1995, 2019; Снытко, Семенов, 1979, 1981; Плюснин, Сороковой, 2013).

Агроландшафтные исследования строились на положениях географии сельского хозяйства (Зворыкин, 1984), учения об агроландшафтах (Николаев, 1979, 1987, 1999, 2006; Николаева, Копыл, Сысуев, 2008; Трапезникова, 2017; Безруких, 2010); ландшафтно-историческом подходе (Жекулин, 1972; Рюмин, 1988), принципах ландшафтного анализа (Михеев, 1987; Преображенский, Александрова, Куприянов,

1988). При составлении серии карт использовалась методика, основанная на синтезе методов картографирования природных геосистем и агроландшафтов, описанных в ряде монографий (Исаченко, 1965; Сочава, 1978; Мильков, 1984; Николаев, 1984; Михеев, 1974, 1987; Пурдик, 1977; Рюмин, 1988; Семенов, Ландшафтно-геохимический..., 1991).

Наряду с вышеуказанными использовались некоторые методические подходы, обоснованные опытом собственных результатов ландшафтного картографирования (Лысанова, 2001, 2007а; Лысанова и др., 2011, 2016; 2020; Лысанова и др., 2013; Семенов, Лысанова, 2016; Лысанова, 2020; Лысанова и др., 2021; Lysanova, 2023).

Научная новизна работы.

1. Впервые выполнены комплексные физико-географические исследования юга Средней Сибири, включающие сопряженное изучение геосистем, агроландшафтов, агроресурсов и агроприродного потенциала.

2. На базе многолетних ландшафтных исследований впервые составлена ландшафтная карта исследуемой территории масштаба 1:1 000 000, на которой показана территориальная дифференциация геосистем ранга групп фаций. Выявлено и классифицировано разнообразие природных геосистем, объединенных в более 200 групп, 42 класса фаций и 13 геомов.

3. На основе синтеза сетки контуров типологической карты геосистем разработана новая схема физико-географического районирования юга Средней Сибири, на которой отображено расположение 56 макрогеохор, которые являются частями 17 физико-географических провинций, относящихся к 4 физико-географическим областям. Впервые детально разграничены геосистемы Западного и Восточного Саян, а юг территории впервые отнесен к Центральноазиатской области.

4. Впервые для юга Средней Сибири составлена карта современного землепользования на ландшафтной основе. На карте одновременно показаны природные геосистемы (геомы) и их аграрно-видоизмененные варианты, а также распределение земельного фонда по категориям земель и структура сельскохозяйственных угодий, находящихся во всех категориях земель в границах административных регионов.

5. На основе сопряженного анализа карт геосистем, физико-географического районирования, современного использования земельных ресурсов и с учетом административного деления территории составлена карта агроландшафтного районирования.

6. В границах выделенных агроландшафтных районов путем суммирования баллов климатических и почвенных показателей (тепло- и влагообеспеченности, пригодности почв к использованию в земледелии, степени водной эрозии, дефляции, урожайности зерновых культур и орошения) выполнен расчет суммарного балла агроприродного потенциала для этих районов, проведено ранжирование пахотных агроландшафтов на группы по степени агроприродного потенциала и определены основные направления животноводческой специализации в группах агроландшафтов.

Практическая значимость.

Основная часть юга Средней Сибири относится к территории комплексного инвестиционного проекта «Енисейская Сибирь» по совместному экономическому развитию Красноярского края, Республик Хакасия и Тува. Результаты исследований,

полученные в рамках данной работы, могут внести вклад в ландшафтно-географическое обеспечение оптимизации природопользования, базирующееся на картографировании геосистем.

Авторские разработки (материалы, карты, рекомендации, предложения по оптимизации природопользования, сельскохозяйственного производства, анализу и оценке современного состояния природных и антропогенно-измененных ландшафтов под воздействием сельскохозяйственной деятельности человека) могут быть применены и использованы в Министерствах сельского хозяйства, Министерствах природных ресурсов и экологии Красноярского края, Республик Хакасия и Тыва, Енисейском межрегиональном управлении Росприроднадзора и др. организациях.

Автор лично принимал участие в исследованиях:

1. В рамках Договора о творческом сотрудничестве Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН с Институтом аграрных проблем Хакасии РАСХН по программе восстановления малопродуктивных земель автором велись исследования, включающие разработку ландшафтно-экологического подхода к изучению и картографированию агроландшафтов, изучалось современное землепользование, влияние природных факторов на сельскохозяйственное производство, выполнялся мониторинг состояния агроландшафтов.

2. В рамках Договора о совместной работе с заповедником «Хакасский» автор с сотрудниками заповедника и Институтом аграрных проблем Хакасии РАСХН занималась картографированием растительного покрова степных участков заповедника.

Результаты исследования автора вошли в научные отчеты по темам Государственных заданий Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, интеграционных проектов СО РАН и грантов РФФИ.

Практическая значимость работы определяется возможностью использования результатов исследований при разработке региональных программ рационального природопользования; обосновании мероприятий по мелиорации земель.

Результаты исследований в диссертации явились основой для формирования основных положений, представленных в качестве предмета защиты.

Защищаемые положения

1. Ландшафтный анализ территории для целей планирования и разработки мероприятий по оптимизации природопользования базируется на выявлении и картографировании разнообразия, соподчиненности и взаимного расположения условно-естественных геосистем и их антропогенно-измененных аналогов разных иерархических уровней.

2. Схема физико-географического районирования, созданная в результате синтеза контуров ландшафтной типологической карты геосистем, отображает классификацию геохор юга Средней Сибири. При ее составлении учитывались различия соседних макрогеохор по спектру геомеров, в частности по наличию совершенно отличного для каждой макрогеохоры набора геомов.

3. Оценка современного использования земельных ресурсов на основе результатов изучения ландшафтной структуры территории с учетом характера и степени агрогенной трансформации естественных геосистем является основой обоснования рационализации природопользования.

4. На базе обобщения и детализации данных агроландшафтных исследований с учетом связи специализации и технологии сельскохозяйственного производства с дифференциацией природных условий региона разработаны классификация агроландшафтов и схема агроландшафтного районирования.

5. Отображение современного использования земельных ресурсов, идентификация и оконтуривание конкретных агроландшафтов позволяют объективно выявить приоритетные направления использования агроландшафтов, провести оценку и картографирование агроприродного потенциала геосистем, с выходом на разработку рекомендаций и обоснования путей оптимизации использования агроприродного потенциала юга Средней Сибири, которые должны учитывать природно-климатические условия, ландшафтную и агроландшафтную структуру территории и сложившуюся в условиях современного землепользования сельскохозяйственную специализацию.

Апробация работы. По теме диссертации опубликовано 135 научных работ, из них 23 статьи из перечня ВАК, 9 статей – в международных изданиях, индексируемых WoS и SCOPUS, 1 личная монография, 12 коллективных монографий. В автореферате приведен список из 56 наиболее значимых публикаций.

Основные результаты исследований проходили апробацию на международных, всероссийских конференциях и симпозиумах, в том числе за рубежом (наиболее значимые): Степи северной Евразии: стратегия сохранения природного разнообразия и степного природопользования в XXI веке (Оренбург, 2000); Приемы повышения плодородия почв, эффективности удобрений и средств защиты растений (Беларусь, Горки, 2003); Устойчивое землепользование в экстремальных условиях (Улан-Удэ, 2003); XII совещание географов Сибири и Дальнего Востока (Владивосток, 2004); Научные чтения, посвященные 100-летию со дня рождения академика В.Б. Сочавы (Иркутск, 2005); Международная научная конференция по борьбе с опустыниванием (Абакан, 2006); Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика (Москва, 2006); Экосистемы центральной Азии: исследования, проблемы охраны и природопользования (Кызыл, 2008); Проблемы охраны устойчивого использования трансграничных территорий Убсунурского бассейна и прилегающей территории (Улан-Батор, 2009); Динамика геосистем и оптимизация природопользования (Иркутск, 2010); Тематическое картографирование для создания инфраструктур пространственных данных (Иркутск, 2010); NASA Science Meeting, GOFC-GOLD and Regional Conference (Йошкар-Ола, 2012); XI Убсунурский Международный симпозиум (Кызыл, 2012); EGU General Assembly (Вена, 2012); AGU Fallmeeting (Сан-Франциско, 2012); Ландшафтоведение: теория, методы, ландшафтно-экологическое обеспечение природопользования и устойчивого развития, (Тюмень – Тобольск, 2017); Географические основы и экологические принципы региональной политики природопользования, (Иркутск, 2019); Трансформация окружающей среды и устойчивое развитие в Азиатском регионе (Иркутск, 2020); V Международная научная конференция «Ресурсы, окружающая среда и региональное устойчивое развитие в Северо-Восточной Азии» (Иркутск, 2022); XI Международная научная конференция по тематической картографии (Иркутск, 2022).

Структура работы. Диссертационная работа изложена на 338 страницах,

иллюстрирована 39 рисунками и 20 таблицами, 1 приложение Она состоит из введения, 7 глав и заключения. Список использованной литературы включает 426 наименований.

Автор выражает глубокую признательность и благодарность д.г.н., проф. Ю.М. Семенову, д.г.н., проф. В.М. Плюснину, д.г.н., проф. А.К. Черкашину, д.г.н., О.И. Баженовой, д.г.н. проф. А.Р. Батуеву, д.г.н. И.Н. Владимирову, д.г.н. Д.В. Черных, д.г.н. Т.П. Калихман, д.г.н. Т.И. Коноваловой, д.г.н., проф. В.Б. Выркину, к.г.н. А.А. Сороковому, к.г.н. Алексееву И.А. за ценные замечания и рекомендации по содержанию отдельных глав и общему характеру работы, а также к.г.н. А.И. Шеховцову, вед. инженеру А.С. Силаеву за действенную помощь при ее оформлении.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **Введении** обоснована актуальность работы, сформулированы цель, основные задачи, предмет и объект исследования, изложены исходные материалы, научная новизна, практическая ценность работы, определен личный вклад автора, приведены основные положения и результаты исследований, выносимые на защиту.

Глава 1. Теоретико-методологические основы исследования геосистем, агроландшафтов и агроприродного потенциала

Глава 1 посвящена теоретико-методологическим основам исследований геосистем и агроландшафтов, которые базируются на положениях учения о геосистемах В.Б. Сочавы (1978, 2005). Автор руководствовался широко используемыми в советском и российском ландшафтоведении принципами построения иерархической структуры геоморфов путем интеграции структурных показателей и методами картографирования (Михеев, 1974, 1987; Сочава, 1978; Сочава, Михеев, Ряшин, 1965; Исаченко, 1991, 2004; Снытко, Семенов, 1981; Семенов, 1985, 1991, 2019; Семенов, Снытко, 1999; Semenov, Snytko, 2021; Плюснин, 2003; Семенов, Суворов, 2007, 2020). Наряду с вышеуказанными при картографировании использовались некоторые методические подходы, основанные на собственных представлениях автора о классификации геосистем, полученных в результате ландшафтного картографирования регионов юга Сибири (Лысанова, 2001, 2007, 2020, 2023; Лысанова, Семенов, Сороковой, 2011, 2016, 2020).

По мнению автора настоящей работы классификации антропогенных ландшафтов, разработанные В.Б. Сочавой (1978), В.А. Николаевым (2006), Ф.Н. Мильковым (1973; 1978; 1981), А.Г. Исаченко (1962), учеными географического факультета МГУ (Романова, Алексеев, Алексеева и др., 1997), вполне приемлемы для целей развития антропогенного ландшафтоведения.

В агроландшафтных исследованиях автором работы использовались принципы и методы учения В.А. Николаева (1979, 1984, 1987, 1992, 1999, 2011); В.А. Николаева, И.В. Копыл, В.В. Сысуева (2008); Э. П. Романовой, Б.А. Алексеева, Н.Н. Алексеевой и др. (1997); Т.В. Кадышевской (1989) и др.

Для выбора понятия, отражающего оценку возможности использования геосистем в сельском хозяйстве, был рассмотрен ряд терминов, связанных с понятием «потенциал» (природный, природно-ресурсный, ресурсный, биологический, экологический, аграрно-ресурсный, агроприродный, и др.). Показано, что наиболее адекватно этим целям может служить «агроприродный потенциал», позволяющий достаточно полно охватить комплекс параметров, применяемых для выявления

приоритетных направлений использования, определения путей оптимизации агроландшафтов и организации устойчивых агроэкосистем. Оценка агроприродного потенциала исследуемого региона проводилась на основе комплексных физико-географических исследований.

Глава 2. Факторы ландшафтогенеза и формирования агроландшафтов юга Средней Сибири

В главе 2 рассмотрены факторы ландшафтогенеза (географическое положение, рельеф и геологическое строение, климатические особенности, гидрологические условия, почвы и почвенный покров, растительность) и формирования агроландшафтов территории исследования – юга Средней Сибири (рисунок 1). В природном отношении это Назаровская, Канская, Минусинская, Тувинские котловины и их горное обрамление.



Рисунок 1. Регион исследования

Границы: 1 – государственные, 2 – субъектов РФ, 3 – территории исследования

Глава 3. Ландшафтно-картографические исследования юга Средней Сибири

В главе 3 рассмотрены ландшафтно-картографические исследования юга Средней Сибири.

Картографирование геосистем. Одним из важнейших направлений ландшафтно-картографических исследований является изучение дифференциации географической оболочки, выявление разнообразия и структурно-динамических свойств естественных и антропогенно-измененных геосистем разных иерархических уровней.

К настоящему времени созданы ландшафтные карты: крупномасштабные, среднемасштабные и мелкомасштабные на отдельные территории исследуемого региона. Масштабы и детальность картографического отображения определяются целями, задачами исследований и иерархическим уровнем основных картируемых единиц.

Крупномасштабное картографирование геосистем различных территорий региона включало составление карт ближайшего окружения физико-географических стационаров: Ленского горно-таежного в предгорьях Западного Саяна и Новониколаевского степного на юге Минусинской котловины (рисунок 2).

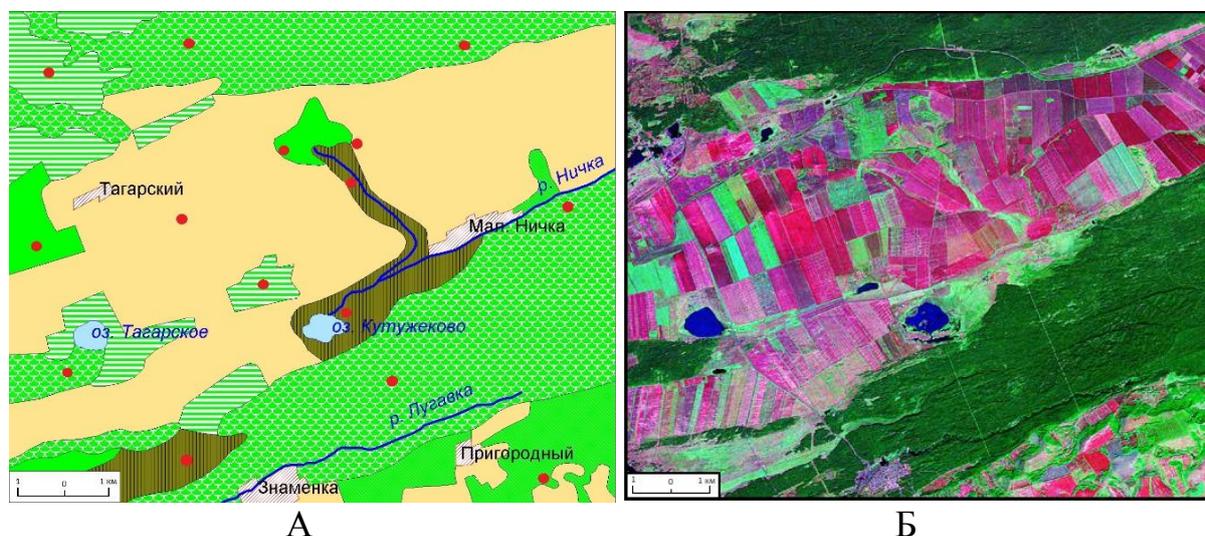


Рисунок 2. Фрагмент ландшафтной карты (А) ключевого участка «Минусинское» Красноярского края и синтезированный космический снимок Landsat 7 ETM+ (Б), масштаб 1:100 000, автор Лысанова Г.И.

Условные обозначения к ландшафтной карте ключевого участка «Минусинское» Красноярского края

● Места проведения полевых работ

Лесостепные южносибирские

Низкогорные:



Крутосклоновые петрофитно-разнотравные с кустарниками, полукустарниками и березовым редколесьем на черноземах выщелоченных и обыкновенных



Подгорные:

Пологосклоновые разнотравные лугово-степные и разноравно-злаковые с остепенно-луговыми на черноземах выщелоченных, обыкновенных или лугово-черноземных почвах



Пологосклоновые березовые и осиново-березовые остепенные в сочетании с разнотравно-луговыми степями и остепенными лугами на черноземах выщелоченных, оподзоленных, реже обыкновенных



Долинные:

Долинные и озерных депрессий полевищевые деградированные луговые с зарослями пикульника и камышево-осоковые болота на болотных торфянисто- или торфяно-глеевых почвах

Пахотные агроландшафты



Равнинные и пологосклоновые сельскохозяйственные земли (пашни, залежи) на месте березовых лесов, разнотравно-злаковых остепненных лугов с березовыми и осиново-березовыми колками на темно-серых лесных, лугово-черноземных почвах, черноземах выщелоченных и обыкновенных

Составление крупномасштабных ландшафтных карт, проводившееся автором при разработке классификации низкогорных степных и лесостепных геосистем юга Сибири, базировалось на принципах, предложенных В.Б. Сочавой (1978), и концепции взаимозависимости организации геосистем с дифференциацией вещества их компонентов. Основной картируемой единицей при крупномасштабном картографировании геомеров обычно выступает фация или группа фаций (Лысанова, 2001; Семенов, Лысанова, 2018). В данной работе автором в качестве низшей картируемой единицы геомеров была выбрана группа фаций, представляющая собой единый факторально-динамический ряд фаций, отражающий изменения степени гидроморфности в районе исследования. Группы фаций объединялись в классы фаций и геомов. Геом включает группы фаций, близкие по материально-энергетическому обмену, генезису, структурно-динамическим особенностям и биологической продуктивности. Класс фаций служит промежуточной ступенью между группой фаций и геомом (Михеев, Ряшин, 1970).

Среднемасштабное картографирование. Автором составлялись среднемасштабные карты геосистем отдельных частей бассейна верхнего и среднего Енисея (Минусинская и Тувинские котловины, их горное обрамление) (Лысанова, 2001; Лысанова и др. 2011; Лысанова и др. 2016; Лысанова, 2020).

На карте Минусинской котловины в масштабе 1:500 000 Г.И. Лысановой (2001) в качестве отдельных семейств показаны как условно-естественные, так и антропогенно-измененные геосистемы – агроландшафты. Основными картируемыми единицами на обеих картах служили геомеры ранга групп фаций, объединенных в легенде карты в классы фаций и геомов (Семенов, Лысанова, 2017).

Группы фаций на всех вышеперечисленных и последующих участках картографирования выделялись в соответствии с принципами, предложенными В. С. Михеевым (1974): при объединении фаций в группы предполагается, что в пределах определенной генетически единой территории существует достаточное количество фаций, сходных по своей ландшафтной структуре; группы фаций выделяются в пределах генетически единой поверхности, отличаясь близким местоположением (склоны, пологие склоны, подгорные шлейфы, долины и т. д.); все фации группы имеют сходный водный режим; растительные ассоциации всех фаций в коренном состоянии относятся к одной группе (Лысанова и др. 2011; Лысанова и др., 2021).

Ниже представлен один из фрагментов среднемасштабной ландшафтной карты (1:500 000) восточной части исследуемого региона (рисунок 3), который включает геосистемы 60 групп фаций, объединенных в 21 класс фаций и 7 геомов, относящихся к 3 группам геомов (Лысанова и др., 2021).

Гольцовые и подгольцовые ландшафты распространены на вершинах хребтов Танну-Ола, Академика Обручева, нагорья Сангилен и представлены, в основном, каменистыми осыпями, иногда чередуются с тундрами (моховыми, мохово-лишайниковыми и кустарничковыми). Верхнюю часть горно-таежного пояса

занимают геосистемы редуцированного развития (редколесья кедровые), которые представлены преимущественно в достаточно увлажненной северо-восточной Туве (Lysanova и др., 2019).

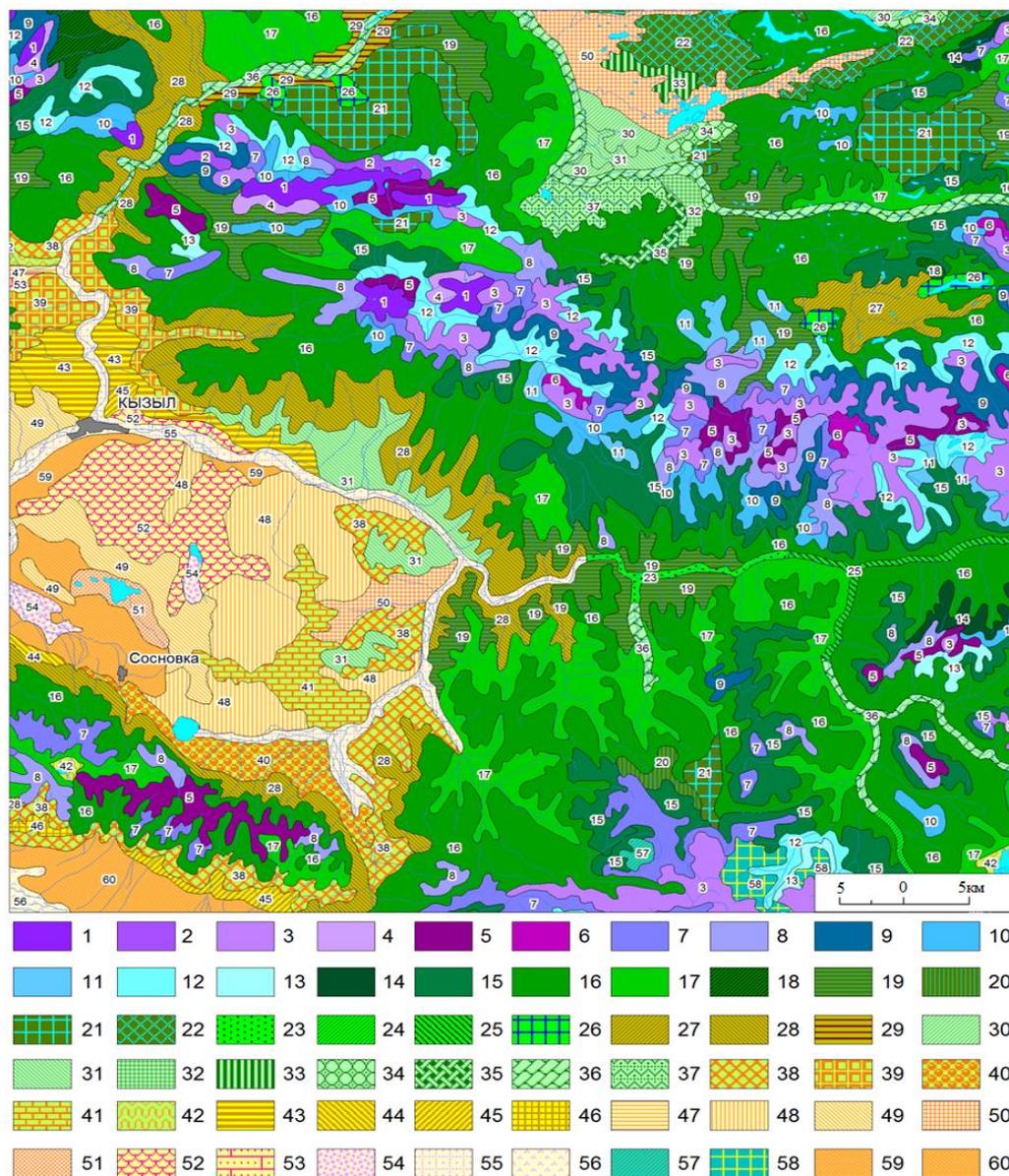


Рисунок 3. Фрагмент ландшафтной карты восточной части исследуемого региона, м-б 1:500 000, автор Лысанова Г.И.

Геосистемы

Североазиатские гольцовые и таежные

Гольцовые и подгольцовые южносибирские: 1-4 – гольцовые альпинотипные; 5-6 – гольцовые тундровые; 7-8 – подгольцовые тундрово-лугово-кустарничковые.

Горно-таежные южносибирские: 9-13 – среднегорные темнохвойные редуцированного развития; 14-17 – среднегорные темнохвойные ограниченного развития; 18 – среднегорные темнохвойные оптимального развития; 19-22 – лиственничные оптимального развития; 23-26 – долинные.

Таежные и подтаежные южносибирские: 27-29 – таежные низкогорные светлохвойные и смешанные; 30-31 – подтаежные низкогорные смешанные; 32 – подтаежные низкогорно-котловинные смешанные; 33-34 – подтаежные подгорные и межгорных понижений светлохвойные и смешанные; 35-37 – долинные.

Североазиатские лесостенные и степные

Лесостепные южносибирские: 38-39 – низкогорные; 40-41 – подгорные и межгорнокотловинные; 42 – равнинные. Степные южносибирские: 43-46 – низкогорные; 47-52 – подгорно-котловинные; 53-56 – долинные.

Центральноазиатские горно-тундровые, тундрово-степные и степные

Подгольцовые центральноазиатские: 57-58 – тундрово-степные; Степные и сухостепные центральноазиатские: 59-60 – горно-котловинные.

Среди таежных геосистем доминируют лиственничные оптимального развития и темнохвойные ограниченного развития, что обусловлено увеличением с высотой степени литоморфности и увлажнения, повышающих конкурентноспособность кедра (Сорокина, Башалханова, Линевиц и др. 1989; Лысанова и др., 2013). Темнохвойные моховые ассоциации на перегнойных таежных почвах расположены преимущественно в восточной, более увлажненной части Тувы.

Степные южносибирские геосистемы распространены в Тувинских котловинах до высоты 1000-1400 м. и представлены в основном настоящими степями на малогумусных черноземах и темнокаштановых почвах (Лысанова, Семенов, 2019). Не большую площадь занимают луговые степи, приуроченные к понижениям и склонам северных экспозиций. Горные степные геосистемы распространены по южным склонам хребтов Танну-Ола (Лысанова и др., 2021).

Среднемасштабные карты менее подробны, чем крупномасштабные, но имеют больший спрос в использовании. По мнению Т.И. Коноваловой (2010, С. 108), «в теоретических и прикладных географических исследованиях отмечается наибольшая потребность в картах среднего масштаба, которые содержат системную информацию о пространственных и временных закономерностях организации геосистем регионов, направлении их преобразования в естественных и антропогенных условиях».

В результате среднемасштабного ландшафтного картографирования исследуемого региона выявлены различия в сложности горизонтальных структур равнинной и горной территорий, а также в их ландшафтных рисунках. Для равнин типична большая однородность структуры, большие площади ландшафтных контуров. Ландшафтная структура горных территорий отличается значительной сложностью и контрастностью.

Мелкомасштабное картографирование. В диссертационной работе ранее составленные разномасштабные карты генерализировались, карты Республик Хакасии и Тывы в масштабе 1:1 000 000 «состыковывались» для создания единой типологической ландшафтной карты геосистем юга Средней Сибири м-ба 1:1 000 000, которая в дальнейшем послужила основой для проведения оценки геосистем (Лысанова и др., 2021). Геосистемы Республик Хакасии и Тувы наиболее разнообразны в ландшафтном отношении (от горных до степных) среди регионов Сибири. Характерной чертой Республики Тува является большое разнообразие ландшафтов и их пространственное различие, особенно западной и восточной части (Лысанова, Семенов, 2017) (рисунок 4). На исследуемой территории преобладают южносибирские геосистемы, широко распространенные на Алтае, в Саянах и Прибайкалье. Встречаются также геосистемы, генезис которых связан с Центральной Азией, в том числе – монгольские степные и полупустынные ландшафты. При картографировании ландшафтной карты территории Тувы выявлено и закартировано

большое разнообразие геосистем. В качестве основных картографируемых единиц выделено 84 группы фаций, которые объединены в классы фаций, геомы.

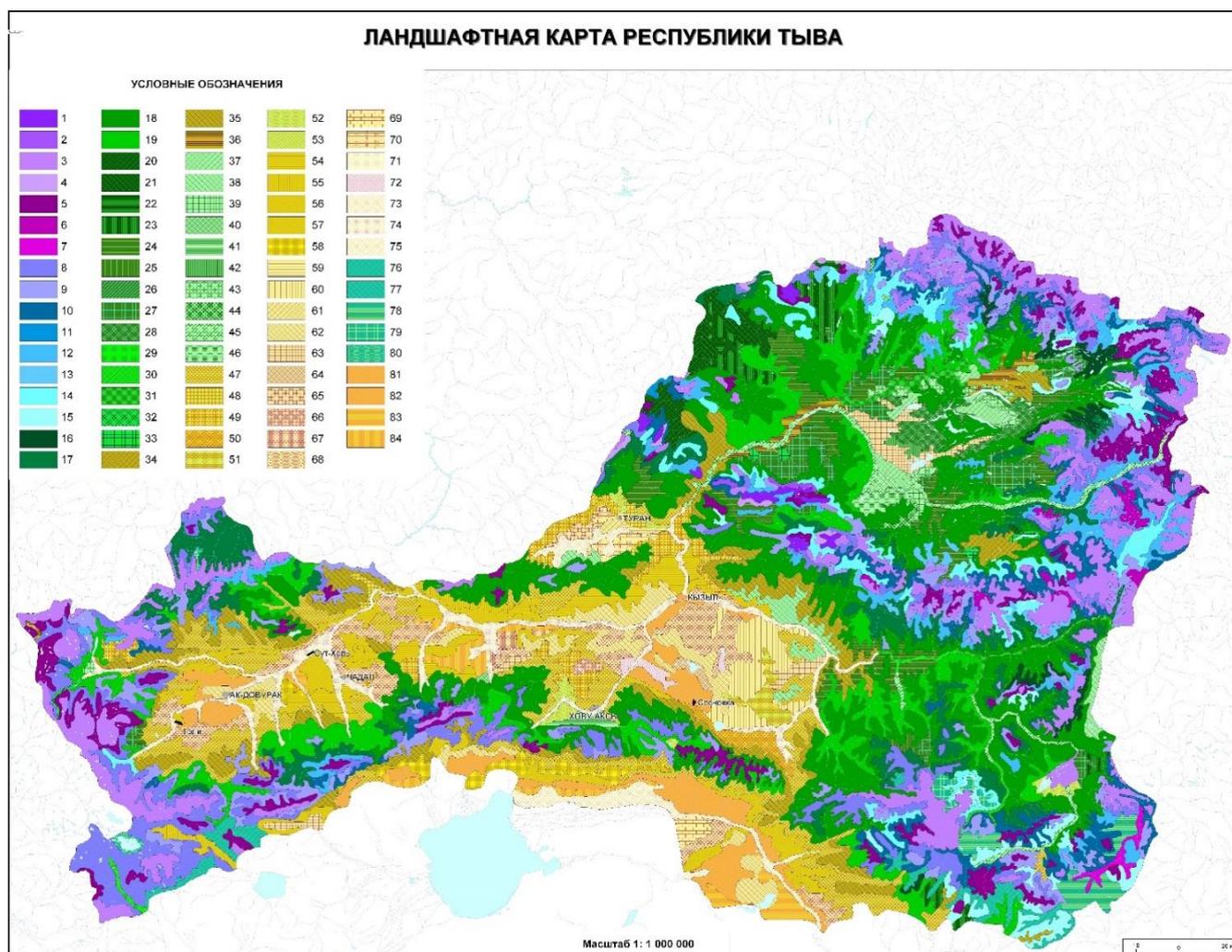


Рисунок 4. Карта геосистем Республики Тыва, масштаб: 1:1 000 000 (автор Лысанова Г.И.).

В результате ландшафтно-картографических исследований территории составлены две типологические ландшафтные карты юга Средней Сибири м-ба 1:1 000 000: на первой отображена территориальная дифференциация геосистем ранга групп фаций, на второй – класса фаций. Составление двух типологических ландшафтных карт было выполнено для удобства решения задач агроландшафтного районирования и агроприродного потенциала, так как ландшафтная карта является не только результатом исследований, но и отправной точкой при дальнейших агроландшафтных исследованиях.

При картографировании ландшафтной карты с отображением групп фаций выделено множество геосистем, объединенных в 203 групп фаций, входящих в 42 класса фаций и 13 геомов, принадлежащих североазиатской гольцовой и таежной, североазиатской лесостепной, степной и центральноазиатской горно-тундровой, тундрово-степной и степной группам геомов. Из-за большого объема информации данная карта представлена только в диссертации, а в автореферате показан

обобщающий вариант – «Геосистемы юга Средней Сибири» (рисунок 5), на которой отображена территориальная дифференциация геосистем ранга класса фаций.

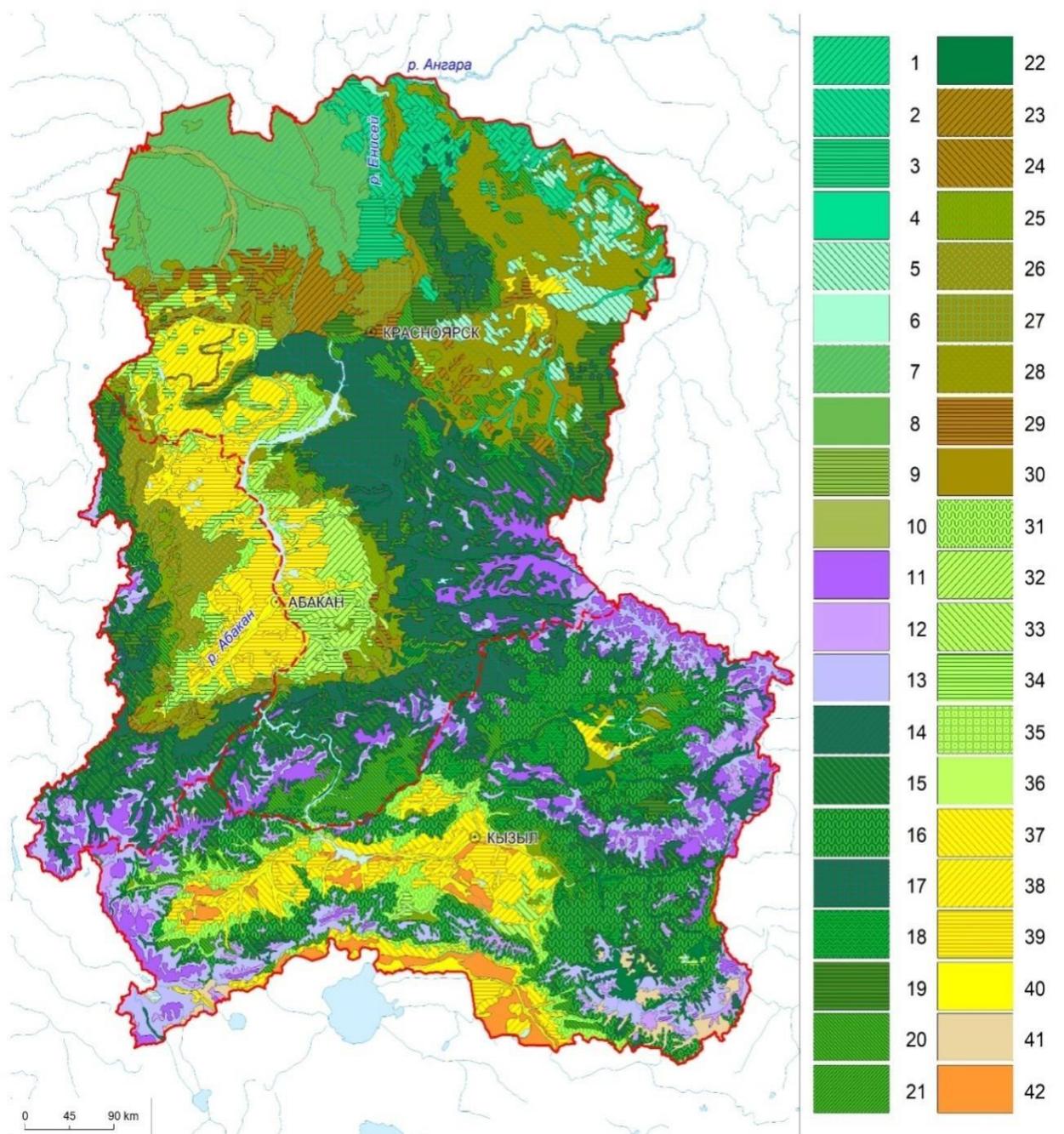


Рисунок 5. Геосистемы юга Средней Сибири (по классам фаций), м-б 1:1 000 000, автор Лысанова Г.И.

СЕВЕРОАЗИАТСКАЯ ГОЛЬЦОВАЯ И ТАЕЖНАЯ ГРУППА ГЕОМОВ

Таежные и подтаежные среднесибирские: 1 – южнотаежные предгорные и возвышенные темнохвойные; 2 – южнотаежные подгорные темнохвойные; 3 – южнотаежные подгорные светлохвойные; 4 – южнотаежные долинные; 5 – подтаежные подгорные светлохвойные и смешанные; 6 – подтаежные долинные.

Таежные и подтаежные Обь-Иртышские: 7 – южнотаежные темнохвойные и смешанные; 8 – южнотаежные светлохвойные; 9 – подтаежные равнинные и низинные; 10 – подтаежные долинные.

Гольцовые и подгольцовые южносибирские: 11 – гольцовые альпинотипные; 12 – гольцовые тундровые; 13 – подгольцовые субальпинотипные.

Горно-таежные южносибирские: 14 – среднегорные темнохвойные редуцированного развития; 15 – среднегорные темнохвойные ограниченного развития; 16 – среднегорные лиственничные ограниченного развития; 17 – среднегорные темнохвойные оптимального развития; 18 – среднегорные лиственничные оптимального развития; 19 – низкогорные темнохвойные; 20 – низкогорные светлохвойные; 21 – низкогорные смешанные; 22 – горно-таежные долинные.

Таежные и подтаежные южносибирские: 23 – таежные предгорные; 24 – таежные подгорные; 25 – подтаежные предгорные; 26 – подтаежные предгорно-котловинные; 27 – подтаежные подгорно-котловинные; 28 – подтаежные подгорные; 29 – подтаежные равнинные; 30 – таежные и подтаежные долинные.

СЕВЕРОАЗИАТСКАЯ ЛЕСОСТЕПНАЯ И СТЕПНАЯ ГРУППА ГЕОМОВ

Лесостепные южносибирские: 31 – лесостепные низкогорные смешанные; 32 – лесостепные предгорные; 33 – лесостепные подгорные; 34 – лесостепные равнинные; 35 – лесостепные низинные; 36 – лесостепные долинные.

Степные южносибирские: 37 – степные низкогорные и предгорные; 38 – степные подгорно-котловинные и подгорные; 39 – степные равнинные; 40 – степные долинные.

ЦЕНТРАЛЬНОАЗИАТСКАЯ ГОРНО-ТУНДРОВАЯ, ТУНДРОВО-СТЕПНАЯ И СТЕПНАЯ ГРУППА ГЕОМОВ

Горно-тундровые и тундрово-степные центральноазиатские: 41 – подгольцовые тундрово-степные.

Степные и сухостепные центральноазиатские: 42 – сухостепные горно-котловинные.

Географическое положение, удаленность от морей и океанов значительно определяют климатические условия и разнообразие ландшафтов исследуемого региона, относящегося к четырем физико-географическим областям: Обь-Иртышской (ОИО), Среднесибирской (ССО), Южно-Сибирской (ЮСО) и Центрально-Азиатской (ЦАО) (Лысанова, Семенов, Сороковой и др., 2021).

Северо-западная часть исследуемого региона относится к Обь-Иртышской физико-географической области (ОИО), на которой хорошо выражена широтная зональность ландшафтной структуры и преобладание геосистем таежного и подтаежного равнинных геомов. Здесь выделено 2 геоба (таежный и подтаежный), 4 класса фаций (южнотаежные темнохвойные и смешанные мелколиственно-темнохвойные, южнотаежные светлохвойные, равнинные и низинные подтаежные, долинные подтаежные) и 14 групп фаций.

Северо-восток исследуемой территории принадлежит Среднесибирской физико-географической области (ССО), где в связи с преобладанием возвышенно-равнинного рельефа доминируют ландшафты высоких равнин, относящиеся к южнотаежному классу фаций (предгорные, возвышенные, подгорные и долинные). Здесь выделено 2 геоба (таежный и подтаежный), 6 классов фаций и 18 групп фаций.

Основная часть исследуемой территории относится к Южно-Сибирской физико-географической области (ЮСО). Для области характерно большое разнообразие котловинных ландшафтов и ландшафтов горного обрамления – от гольцовых до горностепных. Здесь выделено 7 геомов (гольцовый, подгольцовый, горнотаежный, таежный, подтаежный, лесостепной и степной южно-сибирский), 30 классов и 162 групп фаций.

Вдоль южной части исследуемого региона на границе с Монголией располагаются геосистемы Центрально-Азиатской физико-географической области

(ЦАО), где выделено 2 геоба (подгольцовый и сухостепной), 2 класса фаций и 9 групп фаций (Лысанова, 2020).

Ландшафтно-типологическое картографирование, выполненное с использованием единой иерархической классификации геоморфов, базирующейся на системно-иерархическом подходе к выявлению закономерностей ландшафтной дифференциации, позволило выявить сложность геосистемной структуры территории юга Средней Сибири.

Таким образом, мелкомасштабные карты геосистем дают информацию об общих региональных закономерностях ландшафтной структуры территории исследования, являются хорошей основой для физико-географического районирования, дают возможность качественной и количественной интерпретации структуры выделяемых впоследствии региональных единиц, а также создания на их основе прикладных карт (Lysanova et al., 2019). Ландшафтная карта является не только результатом конкретных работ, но и отправной точкой для проведения дальнейших ландшафтных и агроландшафтных исследований, представляя необходимую информацию при составлении других карт агроландшафтных исследований и их оптимизации. В этих целях для удобного использования в дальнейших исследованиях карта геосистем может быть обобщена, генерализована или трансформирована.

Глава 4. Физико-географическое районирование юга Средней Сибири

Физико-географическое районирование – это особый род систематики ландшафтов (Исаченко, 1962). В основном задачи районирования сводятся к установлению территориального деления по природным признакам. В.Б. Сочава (1956) понимал комплексное физико-географическое районирование как разделение ландшафтной сферы на реально существующие соподчиненные территориальные системы региональной размерности. Физико-географическое районирование, или классификация геохор, – это система территориального деления, основанная на выделении иерархичности природных регионов (Сочава, 1972).

Подытоживая научный опыт, накопленный в области физико-географического районирования, А.Г. Исаченко (2004) указывал, что районирование – это не любое территориальное деление, а деление определенного регионального уровня, объектом которого являются крупные территориальные образования со сложной внутренней структурой. При этом лучшим способом районирования служит проведение границ регионов на основе ландшафтных карт и дальнейшее объединение (синтез) геосистем нижних уровней в региональные геосистемы более высокого ранга. Региональные отличия структуры геосистем устанавливаются на основе ландшафтного картографического анализа территории исследования.

Схема физико-географического районирования исследуемой территории (рисунок 6) составлена на основе ландшафтной карты, анализа литературных источников и картографических материалов.

Автор диссертационной работы придерживается варианта, основанного на работах В.Б. Сочавы, Д.А. Тимофеева (1968); Е.Г. Суворова, Ю.М. Семенова, Г.И. Лысанова и др., (2015), с использованием иерархии: область-провинция-макрогеохора, причем с более подробным делением исследуемой территории юга

Средней Сибири, так как физико-географическое районирование основано на ландшафтной карте.

На новой схеме районирования (рисунок 6) представлены 56 макрогеохор, которые являются частями 17 физико-географических провинций, относящихся к 4 физико-географическим областям: Обь-Иртышской (ОИО), Средне-Сибирской (ССО), Южно-Сибирской (ЮСО) и Центрально-Азиатской (ЦАО). Каждой из этих областей свойственны свои особые геомеры. А для каждой макрогеохоры – свой совершенно отличный набор геомов, причем границы областей и макрогеохор проводятся по границам контуров геомеров с учетом ландшафтной карты (Лысанова 2020, Lysanova 2023).

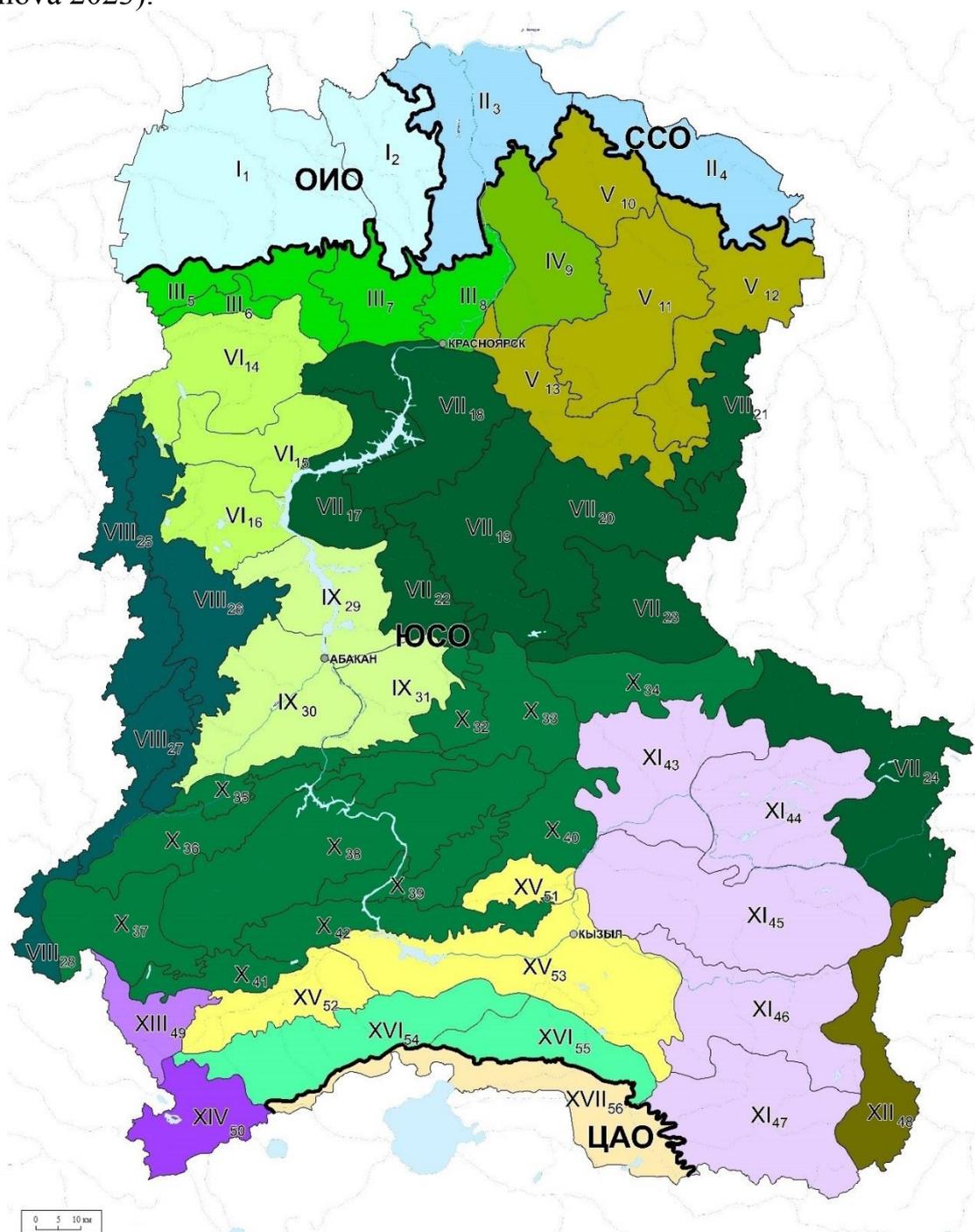


Рисунок 6. Физико-географическое районирование юга Средней Сибири, м-б 1:1 000 000, автор Лысанова Г.И.

ОБЛАСТИ, ПРОВИНЦИИ И МАКРОГЕОХОРЫ:

А. ОБЬ-ИРТЫШСКАЯ ОБЛАСТЬ (ОИО). I. СРЕДНЕЧУЛЫМСКАЯ: I₁ – Чулымо-Четская равнинная южнотаежная, I₂ – Верхнекетская равнинная южнотаежная.

Б. СРЕДНЕСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ (ССО). II. СРЕДНЕЕНИСЕЙСКАЯ: II₃ – Енисейско-Нижнеангарская предгорно-равнинная южнотаежная, II₄ – Бирюсинская подгорно-равнинная южнотаежная.

В. ЮЖНОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ (ЮСО). III. АЧИНСКО-КРАСНОЯРСКАЯ: III₅ – Верхнечетско-Чулымская подгорно-равнинная подтаежная, III₆ – Ачинско-Боготольская подгорно-равнинная степная, III₇ – Верхнекемчугская предгорно-возвышенная таежная, III₈ – Красноярская предгорно-равнинная подтаежно-лесостепная; IV. ЮЖНО-ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА: IV₉ – Южно-Енисейская низкогорная горнотаежная; V. КАНСКО-РЫБИНСКАЯ: V₁₀ – Усольско-Абанская равнинно-холмистая подтаежная, V₁₁ – Канская предгорно-котловинная подтаежно-лесостепная и степная, V₁₂ – Канско-Пойменная предгорно-возвышенная подтаежная, V₁₃ – Присаянская предгорно-возвышенная таежно-подтаежная; VI. ВЕРХНЕЧУЛЫМСКАЯ: VI₁₄ – Назаровская предгорно-котловинная степная и лесостепная, VI₁₅ – Чулымо-Енисейская подгорно-котловинная степная и лесостепная, VI₁₆ – Ширинская подгорно-котловинная степная; VII. ВОСТОЧНО-САЯНСКАЯ: VII₁₇ – Езагашско-Сыдинская предгорная подтаежно-лесостепная, VII₁₈ – Манско-Енисейская низкогорная горно-таежная, VII₁₉ – Верхнеманско-Казырская средне-низкогорная горнотаежная, VII₂₀ – Агуло-Кизирская средне-высокогорная гольцово-горнотаежная, VII₂₁ – Агуло-Туманшетская низкогорная горнотаежная, VII₂₂ – Сыдо-Тубинская предгорно-котловинная подтаежно-лесостепная, VII₂₃ – Кизиро-Казырская высокогорная гольцово-подгольцовая, VII₂₄ – Удинско-Окинская высоко-среднегорная гольцово-горнотаежная; VIII. КУЗНЕЦКО-САЛАИРСКАЯ: VIII₂₅ – Центральная Кузнецко-Алатауская среднегорная гольцово-горнотаежная, VIII₂₆ – Восточнокузнецко-Абаканская предгорно-низкогорная таежно-подтаежная, VIII₂₇ – Уйбато-Консунская среднегорная горнотаежная, VIII₂₈ – Верхне-Абаканская высокогорная гольцово-подгольцовая; IX. МИНУСИНСКАЯ: IX₂₉ – Северо-Минусинская подгорно-котловинная степная, IX₃₀ – Абакано-Енисейская подгорно-равнинная степная, IX₃₁ – Енисейско-Амыльская предгорно-подгорная лесостепная; X. ЗАПАДНО-САЯНСКАЯ: X₃₂ – Тубо-Кебежская предгорная подтаежная, X₃₃ – Амыльская средне-низкогорная горнотаежная, X₃₄ – Ергак-Таргак-Тайгинская высоко-среднегорная гольцово-горнотаежная, X₃₅ – Таштыпско-Ойская низкогорная таежно-подтаежная, X₃₆ – Абакано-Кебежская среднегорная горнотаежная, X₃₇ – Карлыган-Кузунская высокогорная гольцово-подгольцовая, X₃₈ – Джебашско-Ергакская высоко-среднегорная гольцово-горнотаежная, X₃₉ – Усинско-Енисейская низкогорная горнотаежная, X₄₀ – Куртушибинская высоко-среднегорная гольцово-горнотаежная, X₄₁ – Алашская низкогорная горнотаежно-лесостепная, X₄₂ – Хемчику-Уюкская среднегорная гольцово-горнотаежная; XI. ВОСТОЧНО-ТУВИНСКАЯ: XI₄₃ – Хутино-Систигхемская среднегорная горнотаежная, XI₄₄ – Тоджинская низко-среднегорная горнотаежно-степная, XI₄₅ – Верхне-Енисейская высоко-среднегорная гольцово-горнотаежная, XI₄₆ – Каахемская среднегорная горнотаежная, XI₄₇ – Сангиленская высоко-среднегорная гольцово-горнотаежная; XII. ПРИХУБСУГУЛЬСКАЯ: XII₄₈ – Дархатско-Хубсугульская высоко-среднегорная гольцово-горнотаежная; XIII. АЛТАЙСКАЯ: XIII₄₉ – Шапшальская высокогорная гольцово-подгольцовая; XIV. АЛТАЕ-МОНГОЛЬСКАЯ ПРОВИНЦИЯ – макрогеохора: XIV₅₀ – Монгун-Тайгинская высокогорная гольцово-подгольцовая; XV. ЦЕНТРАЛЬНО-ТУВИНСКАЯ: XV₅₁ – Туранская предгорно-котловинная лесостепная и степная, XV₅₂ – Хемчикская предгорно-котловинная степная и сухостепная, XV₅₃ – Улугхемская предгорно-котловинная степная и сухостепная; XVI. ТАННУОЛЬСКАЯ: XVI₅₄ – Западно-Таннуольская высоко-среднегорная гольцово-горнотаежная, XVI₅₅ – Восточно-Таннуольская высоко-среднегорная гольцово-горнотаежная.

Г. ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКАЯ ОБЛАСТЬ (ЦАО). XVII. КОТЛОВИНА БОЛЬШИХ ОЗЕР: XVII₅₆ – Убсунурская горно-котловинная степная и полупустынная.

Проведению границ регионов предшествовало объединение соседних контуров и частичная генерализация типологической ландшафтной карты с привязкой объединенных контуров к морфоструктурам рельефа. Для низшего уровня

интеграции основным принципом идентификации геоохор явилось объединение показанных на типологической карте соседствующих выделов групп фаций с близкими экологическими условиями в территориальные целостности ранга макрогеохор.

При составлении схемы физико-географического районирования на этапе объединения макрогеохор в провинции учитывались единство геолого-геоморфологического строения и генезиса территории, ее однородность, что важно для сельскохозяйственного использования, биоклиматических показателей и местных вариантов структуры высотной поясности, а также различия макрогеохор по геоморфной структуре (составу и упорядоченности), в частности, по набору геоморфов в каждой макрогеохоре.

Обь-Иртышская физико-географическая область (ОИО), которой принадлежит северо-западная часть исследуемого региона, представлена Средне-Чулымской провинцией (I), включающей Чулымо-Четскую (I_1) и Верхнекетскую (I_2) южнотаежные равнинные макрогеохоры. Для провинции характерны широтная зональность и преобладание выровненных поверхностей. Территория представляет собой равнину, расчлененную небольшими реками и с незначительным уклоном к северу.

Среднесибирская физико-географическая область (ССО) занимает северо-восточную часть региона и представлена Средне-Енисейской провинцией (II) с Енисейско-Нижнеангарской предгорно-равнинной (II_3) и Бирюсинской подгорно-равнинной (II_4) южно-таежными макрогеохорами. На территорию исследования входит лишь незначительная по площади юго-западная часть этой области. В ландшафтной структуре доминируют южнотаежные геосистемы высокогорных равнин — темнохвойные чернично-злаково-зеленомошные леса. Ландшафты подтайги представлены подгорными светлохвойными и смешанными (сосновыми, лиственнично-сосновыми лесами). По долинам рек распространены сосновые кустарничково-травяные заболоченные леса (Лысанова и др., 2021).

На юге равнинные южнотаежные геосистемы ОИО и ССО граничат с подгорными и предгорными геосистемами горной ЮСО, которой принадлежит основная часть изучаемой территории. В районировании МГУ – это соответственно Страны Западная Сибирь, Средняя Сибирь и Южная Сибирь (Физико-географическое р-ние, 1968; Физико-географическое р-ние... Карта, 1986; Национальный атлас..., 2008). Границей между ОИО и ССО большинство авторов считают Енисей, а относительно границы ОИО и ССО с ЮСО единого мнения нет. Одни исследователи проводят ее по подножиям северных склонов Кузнецкого Алатау, хребет Арга и Восточного Саяна (Лиханов, Хаустова, 1961; Михайлов, 1961; Пармузин и др., 1961, 1964; и др.), другие – от верховьев рек Кемчуга и Кети по северному краю подгорных равнин (Сочава и др., 1963; Сочава. Тимофеев, 1968; Сочава, 1980). Аналогичного мнения придерживаются В.А. Ряшин, В.С. Михеев, 1969; Ландшафты..., 1977; Ю.М. Семенов, Л.Н. Пурдик, 1983; Снытко, Семенов, Мартынов, 1984; Семенов, 1991; Суворов, Семенов, и др. 2015), относящие Канско-Рыбинскую котловину к ЮСО. Автор данной работы придерживается мнения последних исследователей, но границы областей и макрогеохор как в северной, так и в южной частях ЮСО проведены по контурам конкретных геоморфов, отображенных на ландшафтной карте.

Южно-Сибирская физико-географическая область (ЮСО) является горным регионом, в состав которого входят Западный и Восточный Саян, Кузнецкий Алатау, Тувинское нагорье, хребты Западный и Восточный Танну-Ола, Цаган-Шибэту, Шабальский и др., межгорные котловины (Назаровская, Минусинские котловины, Тувинские и т.д.) (Лысанова и др., 2021, Lysanova, 2023). ЮСО представлена 14 провинциями и 51 макрогеохорами. Их расположение определяется не только широтной зональностью, но и высотной поясностью, поэтому внутренняя структура этих геохор очень сложна. Для области характерно большое разнообразие ландшафтов котловин и их горного обрамления (от гольцовых до степных). Наибольшее распространение среди них получили фации трех геомов североазиатской гольцовой и таежной группы (южносибирских гольцового и подгольцового, горно-таежного, таежного и подтаежного) и двух геомов (лесостепного и степного южносибирских), относящихся к североазиатской лесостепной и степной группе геомов (Лысанова и др., 2021).

Центрально-Азиатская область (ЦАО). Крайний юг исследуемой территории автором впервые отнесен к Центральноазиатской физико-географической области (ЦАО). На фоне южносибирских геосистем Сангиленской высокогорной и среднегорной гольцово-таежной макрогеохоры (XI₄₇) Восточно-Тувинской физико-географической провинции (XI), Монгун-Тайгинской высокогорной гольцово-подгольцовой макрогеохоры (XIV₅₀) Алтае-Монгольской провинции (XIV), а также Западно-Таннуольской высоко- и среднегорной гольцово-таежной макрогеохоры (XVI₅₄) Таннуольской провинции (XVI) ЮСО, резко выделяются геосистемы Приубсунурской горно-котловинной степной и полупустынной макрогеохоры (XVII₅₆) провинции Котловина Больших Озёр (XVII), которые по основным признакам относятся к типичным центральноазиатским.

Исследуемая территория юга Средней Сибири отличается большим разнообразием природных условий, что обусловило сложную дифференциацию ландшафтной оболочки. К числу главных ее особенностей относится взаимопроникновение западно-сибирских, среднесибирских, южно-сибирских и центрально-азиатских геосистем. Это связано, прежде всего, с разнообразием и сходством природных условий приграничных территорий физико-географических областей. О взаимопроникновении геосистем в своих работах писали В.С. Михеев (1965, 1981, 1987, 1988, 1993); В.М. Плюснин (2003). Как правило, взаимопроникновение геосистем происходит вблизи границ соседних областей, так, например, между геосистемами Обь-Иртышской, Южно-Сибирской и Среднесибирской физико-географическими областями. На юге исследуемой территории взаимопроникновение геосистем происходит между Южно-Сибирской и Центрально-Азиатской физико-географическими областями. Проникновение геосистем Центрально-Азиатской области в Южно-Сибирскую, которые встречаются в южных частях Дархатско-Хубсугульской высоко-среднегорной гольцово-горнотаежной макрогеохоры Прихубсугульской провинции (XII₄₈); Сангиленской высоко-среднегорной гольцово-горнотаежной макрогеохоры Восточно-Тувинской провинции (XI₄₇) и Монгун-Тайгинской высокогорной гольцово-подгольцовой Алтае-Монгольской провинции (XIV₅₀).

Таким образом, на основе ландшафтного картографического анализа выявлены типологический состав и иерархия геомеров, установлены факторы и основные закономерности дифференциации ландшафтной структуры, идентифицированы геомеры, служащие ядрами тех или иных геохор, выявлена иерархия и обосновано проведение границ реально существующих природных регионов юга Средней Сибири по природным признакам, то есть разработана классификация геохор, что, исходя из положений учения о геосистемах В.Б. Сочавы (1978), является задачей физико-географического районирования. Путем синтеза контуров составленной ранее карты геомеров (типологической карты геосистем) в масштабе 1:1 000 000 разработана новая схема физико-географического районирования (карта дифференциации геохор).

Проведению границ регионов предшествовало объединение соседних контуров и частичная генерализация типологической ландшафтной карты с привязкой объединенных контуров к морфоструктурам рельефа. Для низшего уровня интеграции основным принципом идентификации геохор явилось объединение показанных на типологической карте соседствующих выделов групп фаций с близкими экологическими условиями в территориальные целостности ранга макрогеохор. При составлении схемы физико-географического районирования на этапе объединения макрогеохор в провинции учитывались единство геолого-геоморфологического строения и генезиса территории, ее однородность, что важно для сельскохозяйственного использования, биоклиматических показателей и местных вариантов структуры высотной поясности, а также различия макрогеохор по геомерной структуре (составу и упорядоченности), в частности, по набору геомеров в каждой макрогеохоре.

Глава 5. Современное состояние и использование земельных ресурсов.

Обоснование рационализации природопользования должно базироваться на материалах агроландшафтных исследований, начальным этапом которых является оценка современного состояния, характера и уровня использования земельных ресурсов на основе результатов изучения ландшафтной структуры территории с учетом характера и степени агрогенной трансформации естественных геосистем.

На основе ландшафтного картографирования, физико-географического районирования были проведены дальнейшие агроландшафтные исследования, результатом которых явилось составление карты современного использования земельных ресурсов (рисунок 7), где наряду с природными геосистемами (гольцово-подгольцовые, горнотаежные, таежные, подтаежные, лесостепные и степные) штриховкой показаны агроландшафты (пахотные и естественные кормовые угодья).

На диаграммах показаны распределение земельного фонда по категориям земель и структура сельскохозяйственных угодий, находящихся во всех категориях земель по административным регионам (Красноярский край, Республики Хакасия и Тува) (рисунок 7.1).

Решение по улучшению, сохранению, восстановлению использования земельных ресурсов, агроландшафтов должно базироваться на рациональной системе земледелия, включающей агротехнические, мелиоративные и организационно-экономические мероприятия. Их проведение требует значительных инвестиций со стороны как государства, так и конкретных землепользователей.

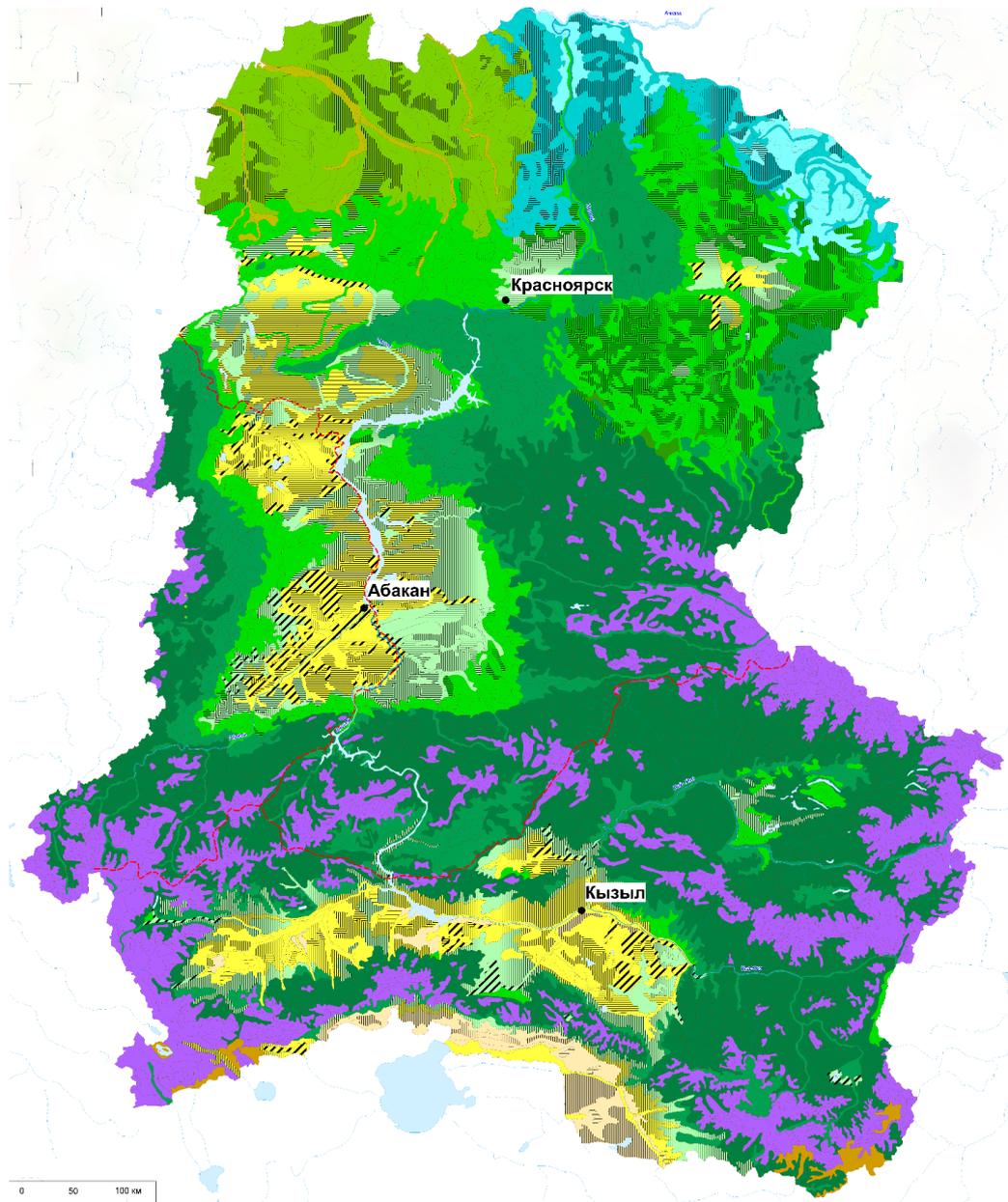


Рисунок 7. Современное использование земельных ресурсов исследуемого региона, масштаб 1:1 000 000, автор Лысанова Г.И.

Геосистемы		Условные обозначения	
	Гольцовые - подгольцовые (ЮСО)		Лесостепные (ЮСО)
	Среднегорные горнотаёжные (ЮСО)		Степные (ЮСО)
	Низкогорные горнотаёжные (ЮСО)		Подгольцовые (ЦАО)
	Таёжные (ЮСО)		Сухостепные (ЦАО)
	Подтаёжные (ЮСО)	Агроландшафты	
	Таёжные (ОИО)		Пахотные агроландшафты
	Подтаёжные (ОИО)		Встречаются агроландшафты
	Таёжные (ССО)		Естественно-кормовые угодья
	Подтёжные (ССО)		

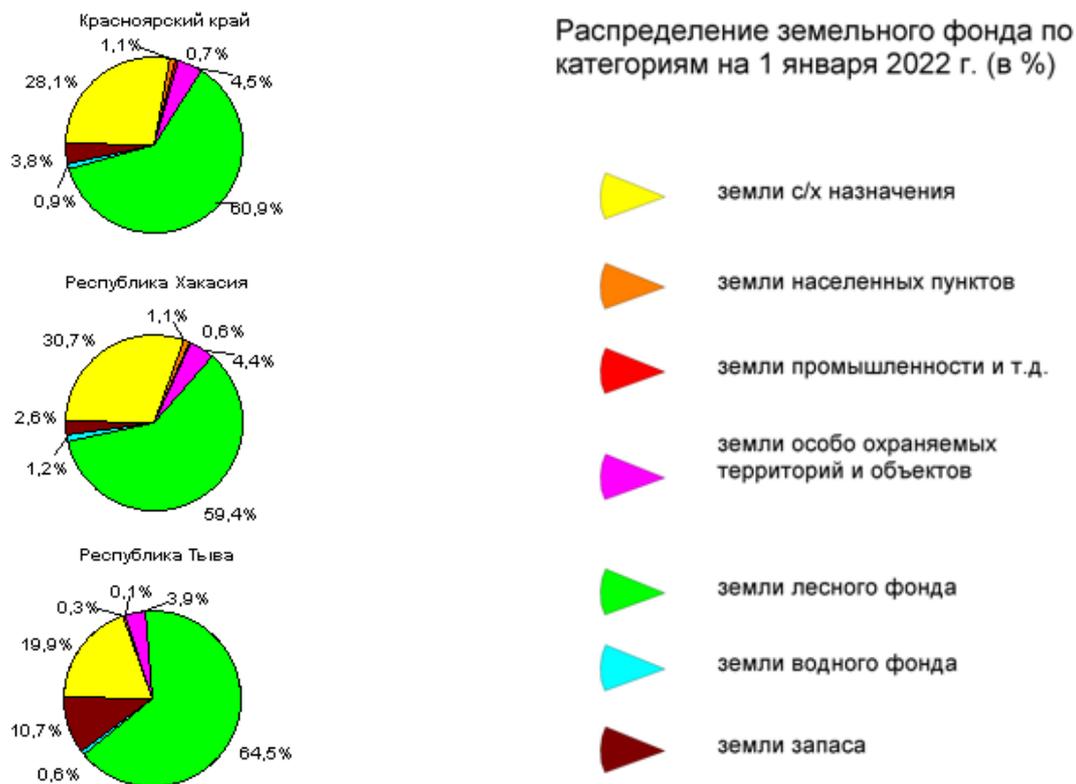


Рисунок 7.1. Диаграммы к карте «Современное использование земельных ресурсов исследуемого региона»

Для сохранения и улучшения состояния земельных ресурсов, агроландшафтов необходим комплексный подход к их рациональному использованию: система мероприятий по организации эффективного их использования; охрана земельных ресурсов; улучшения и совершенствования системы землепользования; предотвращение вредных последствий антропогенной деятельности; обеспечение восстановления возобновляемых земельных ресурсов и т.д.

Для рационального использования сельскохозяйственных земель, необходимо продолжить комплексное географическое изучение агроландшафтов. Возможность выйти на отображение современного использования земельных ресурсов и конкретных агроландшафтов определились изучением аграрной трансформации геосистем и формированием агроландшафтов.

Таким образом, интерпретационное картографирование современного состояния земельных ресурсов с использованием ландшафтно-типологической основы, на которой одновременно отражены и природные геосистемы (геомы, группы геомов) и их аграрно-видоизмененные варианты, а также показаны распределение земельного фонда по категориям земель и структура сельскохозяйственных угодий, находящихся во всех категориях земель по административным регионам, дает необходимую наглядную информацию для рационального решения вопросов при рациональном использовании земель. Маршрутное и статистическое изучение аграрной трансформации геосистем и формирования агроландшафтов нового типа дало возможность отображения современных тенденций использования земельных ресурсов конкретных агроландшафтов.

Отображение современного использования земельных ресурсов, идентификация и оконтуривание конкретных агроландшафтов определили возможность выйти на следующий этап изучения аграрной трансформации геосистем и формирования агроландшафтной структуры территории путем обобщения и верификации полученных данных, разработки классификации и схемы районирования выделенных агроландшафтов с последующим выявлением и картографированием их агроприродного потенциала.

Глава 6. Агроландшафтное районирование юга Средней Сибири

Воздействие антропогенного фактора приводит к изменению и нарушению связей, сложившихся в естественных геосистемах, с формированием их антропогенных модификаций, среди которых наиболее распространенными являются агроландшафты.

Разнообразие и специфичность природных условий исследуемой территории, возможность негативных последствий не всегда экологически целесообразной хозяйственной деятельности определяют необходимость использования ландшафтного подхода при обосновании оптимизации использования агроландшафтов. Поскольку в современных условиях хозяйствования проводить какие-либо действия, направленные на улучшение использования земель, реально возможно только на значительных площадях, выбор и планирование путей рационализации природопользования должны основываться на агроландшафтном районировании.

Проводимые автором комплексные агроландшафтные исследования направлены на то, чтобы полнее учесть резервы и возможности использования

сельскохозяйственных земель, как в количественном, так и в качественном отношении, а также наметить пути оптимальной трансформации угодий в соответствии с природными условиями районов их оптимизации. Этот комплекс включает типологическое ландшафтное картографирование (составление карт геоморфов), физико-географическое районирование (составление карт геохор), картографирование современного использования земельных ресурсов, а также последующие работы по выделению, картографированию, районированию агроландшафтов и анализу агроприродного потенциала геосистем.

Характеристика выделов, полученных в результате данных работ, требует уже собственно агроландшафтных исследований. Она включает показатели, относящиеся как к природному, так и к сельскохозяйственному блокам. Для выявления территориальной дифференциации агроландшафтов исследовались внутренняя структура природных компонентов (рельеф, почвы) и особенности внешней среды (зонально-провинциальное географическое положение, агроклиматические ресурсы), учитывались современные виды сельскохозяйственного использования (типы севооборотов, агротехнический комплекс) и средняя многолетняя урожайность по отдельным культурам, устанавливались характер и особенности взаимосвязей дифференциации природных условий с ведением сельского хозяйства.

Анализ особенностей дифференциации природных условий ведения сельского хозяйства, проведенный путем наложения границ административных районов на контуры геосистем, позволил оценить взаимосвязи сельскохозяйственных показателей административных районов с их ландшафтной структурой и выделить агроландшафтные районы – природно-сельскохозяйственные системы, являющиеся объектом агроландшафтного районирования.

Региональный синтез информационных материалов по многообразию агроландшафтов привел к созданию схемы агроландшафтного районирования, отражающего специализацию хозяйства и своеобразия технологии сельскохозяйственного производства в связи с дифференциацией природных условий (географической среды) региона, территориальных особенностей размещения земельных угодий, их свойств, качественных различий и закономерностей землепользования, что определяет основные направления выбора путей рационализации сельского хозяйства.

Карта агроландшафтного районирования юга Средней Сибири (рисунок 8) составлялась на основе карт геосистем, физико-географического районирования и современного состояния земельных ресурсов с частичным использованием методики В.А. Николаева (1984). Агроландшафтное районирование отражает специализацию и технологию сельскохозяйственного производства в связи с дифференциацией природных условий региона. Согласно В.А. Николаеву (1984), несмотря на частичную преобразованность природных свойств исходного естественного ландшафта при сельскохозяйственном освоении, они в значительной мере влияют на структуру, динамику и функционирование агроландшафтной системы.

Производственные составляющие агроландшафта – агротехника, состав угодий, система ведения сельского хозяйства, мелиорации и др. – взаимодействуют с природным блоком, от чего зависит устойчивость системы в целом. А иначе возможно падение природного потенциала земель, их деградация (Николаев, 1984).

Основная задача агроландшафтных исследований сводится к изучению, анализу и оценке современного состояния природных и антропогенно-измененных ландшафтов, прогнозированию трансформации развития геосистем под воздействием сельскохозяйственной деятельности человека. В связи с ухудшением экологической ситуации, приводящим к существенному снижению продуктивности почв и агроландшафтов, необходимо более рационально использовать природный потенциал геосистем, разрабатывать методы его оптимизации с учетом изменений природной среды, накапливающихся под антропогенным воздействием.

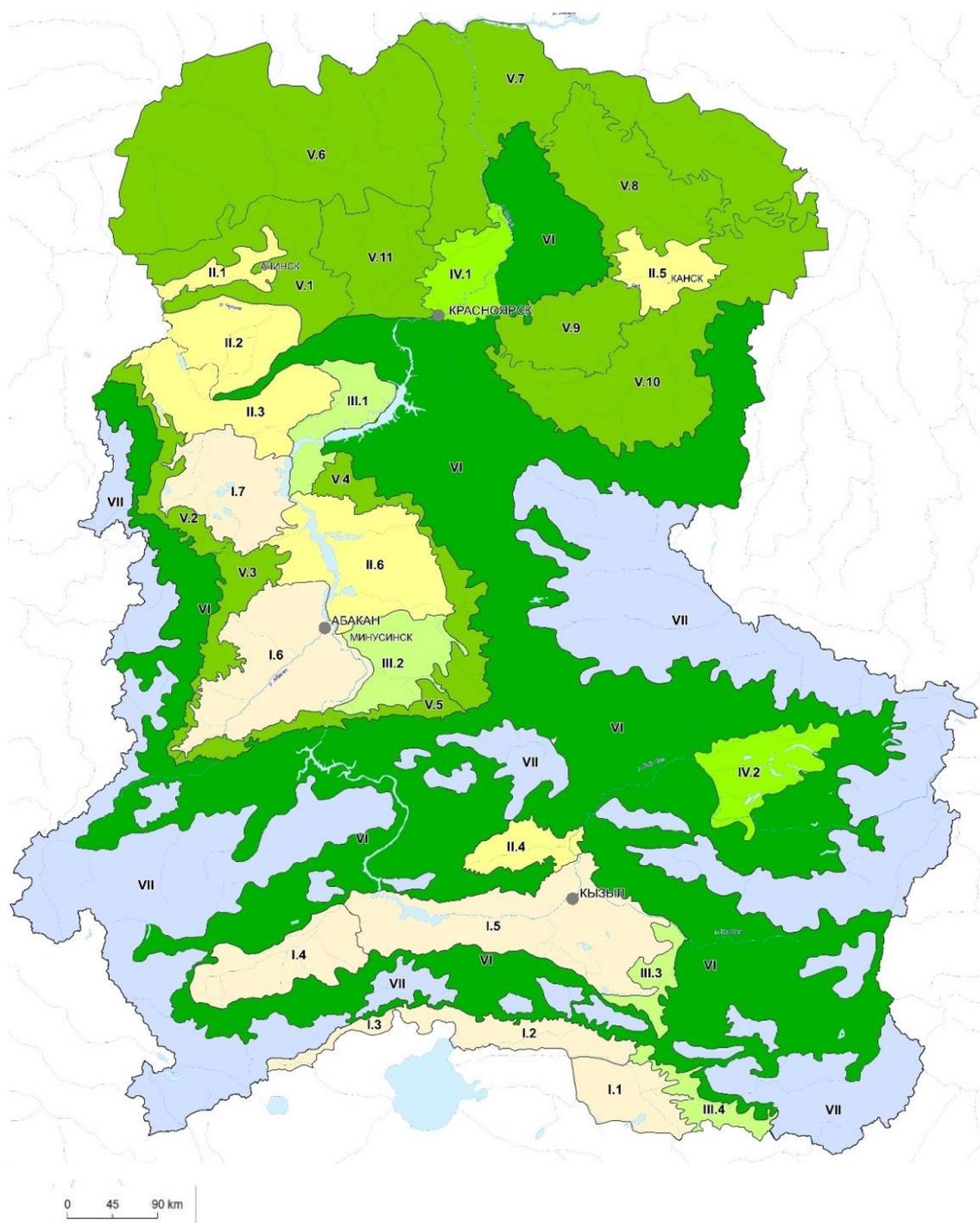


Рисунок 8. Агроландшафтное районирование, масштаб 1:1 000 000, автор Лысанова Г.И.

 <p>I. СТЕПНОЙ АГРОЛАНДШАФТНЫЙ ОКРУГ</p> <p>Агроландшафтные районы:</p> <p>I.1. Эрзинский сухостепной I.2. Убсунурский пустынно-сухостепной I.3. Овюрский сухостепной I.4. Хемчикский сухостепной и степной I.5. Улугхемский степной и сухостепной I.6. Абакано-Енисейский степной I.7. Ширинский степной</p>	 <p>IV. ПОДТАЕЖНО-ЛЕСОСТЕПНОЙ АГРОЛАНДШАФТНЫЙ ОКРУГ</p> <p>Агроландшафтные районы:</p> <p>IV.1. Тоджинский таежно-лесостепной IV.2. Красноярский подтаежно-лесостепной</p>
 <p>II. СТЕПНОЙ И ЛЕСОСТЕПНОЙ АГРОЛАНДШАФТНЫЙ ОКРУГ</p> <p>Агроландшафтные районы:</p> <p>II.1. Ачинско-Боготольский лесостепной и степной II.2. Назаровский степной-лесостепной II.3. Чулымский степной-лесостепной II.4. Турано-Уюкский степной и лесостепной II.5. Канско-Иланский лесостепной и степной II.6. Сыдо-Ербинский лесостепной и степной</p>	 <p>V. ПОДТАЕЖНЫЙ И ТАЕЖНЫЙ АГРОЛАНДШАФТНЫЙ ОКРУГ</p> <p>Агроландшафтные районы:</p> <p>V.1. Средне-Чулымский подтаежный V.2. Шарыповско-Ширинский подтаежный V.3. Батеневско-Таштыпский таежно-подтаежный V.4. Сыдо-Тубинский таежно-подтаежный V.5. Тубо-Таштыпский таежно-подтаежный V.6. Северо-Западный таежно-подтаежный V.7. Енисейско-Бирюсинский таежно-подтаежный V.8. Тасеевско-Усолский подтаежный V.9. Рыбинско-Уярский подтаежный V.10. Присяянский подтаежно-таежный V.11. Емельяновский подтаежно-таежный</p>
 <p>III. ЛЕСОСТЕПНОЙ АГРОЛАНДШАФТНЫЙ ОКРУГ</p> <p>Агроландшафтные районы:</p> <p>III.1. Чулымо-Енисейский лесостепной III.2. Енисейско-Амыльский лесостепной III.3. Мажалык-Сойский лесостепной III.4. Предгорный Сангиленский лесостепной</p>	 <p>VI. ГОРНО-ТАЕЖНЫЙ НИЗКОГОРНЫЙ И СРЕДНЕГОРНЫЙ ОГРАНИЧЕННО-ПРИГОДНЫЙ АГРОЛАНДШАФТНЫЙ ОКРУГ</p> <p> VII. ГОЛЬЦОВО-ГОРНТАЕЖНЫЙ СРЕДНЕ-ВЫСОКОГОРНЫЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННО-НЕПРИГОДНЫЙ ОКРУГ</p>

Проведенные агроландшафтные исследования на эмпирической основе являются хорошей базой для расчета и оценки агроприродного потенциала, определяют формирование рационального использования агроландшафтов и вносят определенный вклад в развитие инновационно-инвестиционного агроприродного потенциала сельскохозяйственного производства.

Глава 7. Агроприродный потенциал геосистем юга Средней Сибири

Исследования агроприродного потенциала геосистем позволяют выявить приоритетные направления использования агроландшафтов, определить пути их оптимизации и организации устойчивых агроэкосистем. Оценка агроприродного потенциала ландшафтов и анализ его освоения в современном землепользовании представляют собой дальнейшее развитие исследований ландшафтной структуры на основе учения о геосистемах В.Б. Сочавы (1978), поэтому объективной основой определения агропотенциала должны быть комплексные физико-географические исследования (Лысанова, 2020).

Выделенные 30 агроландшафтных районов оценивались с позиций возможностей использования агроприродного потенциала геосистем. Для его расчета брали климатические показатели, которые объединялись в две группы для дальнейшего подсчетов баллов: 1-ая – по теплообеспеченности; 2-ая – по влагообеспеченности. Следующие показатели, используемые при выделении агроландшафтных районов – это средняя урожайность зерновых культур за 1972-2022 гг., качественная оценка почв по степени пригодности в использовании для земледелия, эродированность земель, которые рассчитывались по 5-балльной шкале, а орошение – по 2-балльной. Для примера приведены балльные оценки

климатических показателей и средней урожайности зерновых культур по степени ранжирования (таблица 1).

Таблица 1

Балльная оценка климатических показателей и урожайности зерновых культур агроландшафтов

Показатели	Баллы				
	1	2	3	4	5
период с t выше 0° С, сут	<160	160-164	165-169	170-174	≥175
период с t выше 5° С, сут.	<131	132-138	139-145	146-152	≥153
период с t выше 10° С, сут.	<100	100-105	106-111	112-117	≥118
безморозный период, сут.	<95	95-99	100-104	105-109	≥110
САТ, выше 10°С	<1500	1500-1599	1600-1699	1700-1799	≥1800
ОГ, мм	<250	250-319	320-389	390-459	≥460
ОВП, мм	<150	150-189	190-229	230-269	≥270
ГТК	0.6-0.8	0.8-1.0	1.0-1.2	1.2-1.4	1.4-1.6
урожайность зерновых, ц/га	<10	10-14	15-19	20-24	≥25

Для характеристики состояния сельскохозяйственных земель необходимо учитывать эрозионные процессы (дефляция и водная эрозия), которые определялись по литературным источникам (Баженова, Любцова, Рыжов и др. 1997; Салюкова, 1976, 1977; Субрегиональная..., 2000; Назын-оол, 2004; Национальный атлас почв..., 2011; Самбуу и др., 2010, 2012; Савостьянов, 2016 Ч.1, Ч. 2; Баженова, 2018) (таблицы 2, 3).

Таблица 2.

Степень интенсивности дефляции

очень слабая (не проявляется) – 5 б.	слабая – 4 б.	умеренная – 3 б.	сильная – 2 б.	очень сильная – 1 б.
--------------------------------------	---------------	------------------	----------------	----------------------

Таблица 3.

Степень интенсивности водной эрозии – смыл почвы, %

очень слабая, 5 б.	слабая, 4 б.	умеренная, 3 б.	умеренно-сильная, 2 б.	сильная, 1 б.	
0	5%	10%	20%	30%	40%

При подсчете агроприродного потенциала учитывалось орошение, так как благодаря широкому использованию оросительных систем степных районов, особенно в Туве и Хакасии достигнуты более устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур, особенно зерновых и овощных. Орошение овощных культур позволяет освободиться от ввоза овощей из других областей, что экономически выгодно.

Проанализировав все показатели, была подсчитана сумма баллов каждого агроландшафтного района, исходя из которой, проведена дифференциация агроприродного потенциала геосистем исследуемой территории (таблица 4, рисунок 9).

Таблица 4

Расчет суммарного балла агроландшафтных районов, в баллах

№ райо-на	Тепло-обеспе-чен-ть.	Влаго-обеспе-чен-ть	Урожай-ность зерновых	Оценка почв	Водная эрозия	Дефля-ция	Ороше-ние	Итого баллов
I. ПОЛУПУСТЫННО-СТЕПНЫЕ								
I.1.	5	1	1	1	4.5	1.0	0	13.5
I.2.	5	1	1	1	4.5	1.0	0	13.5
I.3.	5	1	1	1	4.0	1.0	0	13.0
I.4.	5	1	2	2	4.5	1.5	0	16.0
I.5.	5	1	2	2	4.5	1.5	0	16.0
I.6.	5	2	2	4	4.0	2.5	0	19.5
I.7.	4.8	2	2	4	4.0	2.5	1	20.3
II. СТЕПНЫЕ И ЛЕСОСТЕПНЫЕ								
II.1.	4	3.8	3	5	3.5	4.0	1	24.3
II.2.	4.6	3.2	5	5	4.0	3.5	1	26.3
II.3.	4.2	3.5	5	5	4.0	3.5	1	26.2
II.4.	4	2	2	3	3.5	2.5	0	17.0
II.5.	4.4	3.2	4	5	4.0	4.0	1	25.6
II.6.	4	3.2	3	4	3.5	3.5	1	22.2
III. ЛЕСОСТЕПНЫЕ								
III.1.	4	4.2	4	4	3.5	4.0	1	24.7
III.2.	4.8	4.2	3	5	3.5	4.0	1	25.5
III.3.	5	2.3	2	2	3.0	3.0	0	17.3
III.4.	5	2.3	1	1	3.0	2.5	0	14.8
IV. ПОДТАЕЖНО-ЛЕСОСТЕПНЫЕ								
IV.1.	4	4.2	4	4	3.5	4.0	1	24.7
IV.2.	1	4.2	1	2	2.0	4.5	2	16.7
V. ПОДТАЕЖНЫЕ И ТАЕЖНЫЕ								
V.1	2.8	4.2	2	3	2.0	5.0	2	21.0
V.2.	1.6	3.3	2	3	2.0	5.0	2	18.9
V.3.	1.8	3.3	2	2	2.0	5.0	2	18.1
V.4.	2	5	2	2	1.0	5.0	2	19.0
V.5.	2.8	4.2	3	2	1.0	5.0	2	20.0
V.6.	2.6	4.7	3	2	1.0	5.0	2	20.3
V.7.	2.2	5	2	3	1.0	5.0	2	20.2
V.8.	2.8	4.2	3	4	2.0	5.0	2	22.5
V.9.	3.6	4.2	3	4	2.0	5.0	2	23.8
V.10.	2.8	4.5	3	4	2.0	5.0	2	23.3
V.11.	1	5	2	3	2.0	5.0	2	20.0

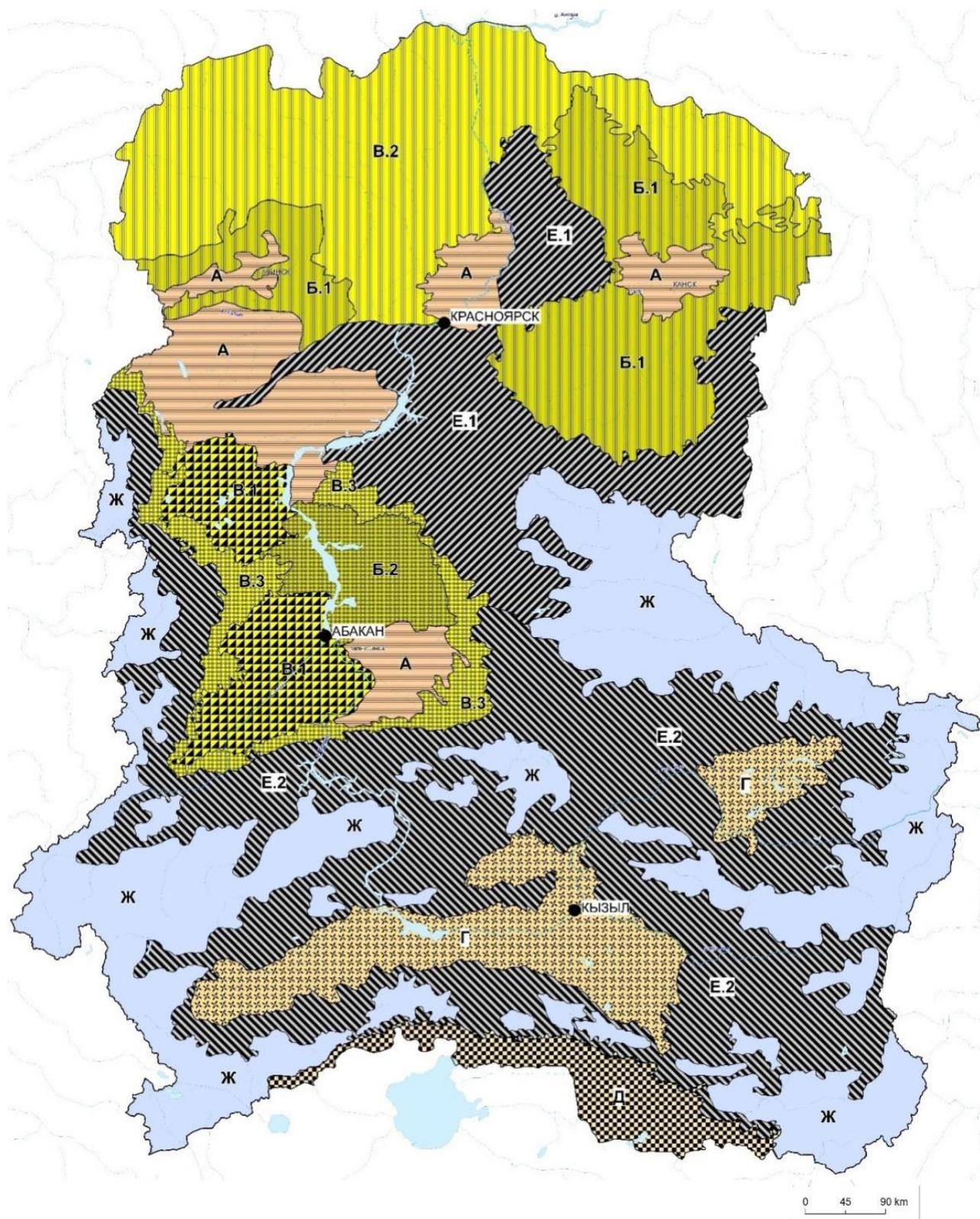


Рисунок 9. Дифференциация агроприродного потенциала геосистем юга Средней Сибири, м-б 1:1 000 000, автор Лысанова Г.И.

Условные обозначения

Потенциал пахотных агроландшафтов		Животноводческая специализация	
А	Очень высокий агроприродный потенциал		Мясомолочное скотоводство (КРС), свиноводство, в небольшом количестве овцеводство, коневодство
Б	Высокий агроприродный потенциал Б.1 - подтаежные Б.2 - степной, лесостепной		Мясомолочное скотоводство (КРС), свиноводство
В	Средний агроприродный потенциал В.1 - степные В.2 - подтаежные пологоувалистые В.3 - подтаежные низкогорные		Мясомолочное скотоводство (КРС), овцеводство
В			Овцеводство, мясомолочное скотоводство (КРС)
В			Овцеводство, мясомолочное скотоводство (КРС, козоводство), табунное коневодство
Г	Низкий агроприродный потенциал		Овцеводство, козоводство, мясное скотоводство, табунное коневодство, верблюдоводство
Д	Очень низкий агроприродный потенциал		Очаги отгонного скотоводства и огородничества
Е	Горно-таёжные ограниченно-пригодные (Е.1, Е.2)		Оленеводство, мораловодство, яководство и очаги отгонного скотоводства
Ж	Гольцовые горнотаёжные, с/х непригодные		

Таким образом, агроприродный потенциал определялся путем суммирования оценок основных показателей агроландшафтных районов исследуемой территории. В результате этих подсчетов 30 агроландшафтных районов объединены по агроприродному потенциалу пахотных агроландшафтов в 5 основных групп по количеству баллов, имеющие соответственно: очень высокий, высокий, средний, низкий и очень низкий агроприродный потенциал.

Группа пахотных агроландшафтов (**А**) с очень высоким агроприродным потенциалом благоприятна для всех видов сельскохозяйственного производства, как для пахотных агроландшафтов, так и для естественных кормовых угодий. Большие реальные агропотенциальные возможности этой группы определяют высокую значимость этого региона в сельском хозяйстве исследуемого региона. Территория имеет высокие потенциальные возможности и является самым перспективным и экономически выгодным районом исследуемого региона. При этом необходимо соблюдать: рациональное использование почвенно-климатических ресурсов, правильное соблюдение агротехнических и мелиорационных мероприятий.

Пахотные агроландшафты (**Б**) с высоким агроприродным потенциалом имеют довольно благоприятные условия для устойчивого земледелия, возможность широкой специализации сельскохозяйственного производства, обладают достаточными ресурсами для успешного развития сельскохозяйственного производства и является одним из перспективных районом исследуемого региона. Природные условия степных районов пахотнопригодных ландшафтов Минусинской котловины позволяют в широких масштабах развивать теплолюбивые культуры, включая овощи, некоторые фрукты, плодовые, бахчевые, сахарную свеклу. Развитие этих культур в исследуемом регионе избавит от необходимости завоза их из других регионов

При перспективах оптимизации пахотных агроландшафтов (**В**) со средним агроприродным потенциалом необходимо продолжать развивать, как земледелие, так и животноводство. При наличии больших площадей естественно-кормовых угодий животноводство имеет благоприятные перспективы развития и может стать районом высокорентабельного животноводства. Учитывая удаленность этих агроландшафтов от индустриальных центров, здесь имеется возможность производить экологически чистые продукты для диетического и детского питания.

Главное направление сельскохозяйственной специализации пахотных агроландшафтов (**Г, Д**) с низким и очень низким агроприродный потенциал – животноводческое. В связи с этим основная часть сельскохозяйственных земель составляют естественные кормовые угодья. Для дальнейшего перспективного развития сельского хозяйства пахотных агроландшафтов этой группы необходимо расширение орошаемых пахотных земель для выращивания зерновых культур. Пастбищное животноводство безусловно сохранит свое главенствующее значение.

Для дальнейшего перспективного развития сельского хозяйства пахотных агроландшафтов с низким и очень низким агроприродный потенциал (Республика Тыва) необходимо расширение орошаемых пахотных земель для выращивания зерновых культур. Пастбищное животноводство безусловно сохранит свое главенствующее значение. Особенностью пастбищных угодий является возможность использования их значительной части в течение круглого года для отгонного выпаса скота. Для этой территории развитие отгонного животноводства является традиционно-приоритетным. Перспективным направлением в республике является рациональное использование малозатратных видов скота: верблюдов, оленей, яков, лошадей и производство продукции этих животных.

В пригородных зонах городов исследуемого региона возможно дальнейшее развитие овощеводства, но лишь при учете сложившейся экологической ситуации в этих районах и возможностей переработки и хранения этой скоропортящейся продукции. Целесообразно здесь и дальнейшее развитие семеноводства, не столь требовательного к качеству окружающей среды.

Вторая (**Б**) и третья (**В**) группы агроландшафтов ранжированы на подгруппы, так как в каждой из них находятся агроландшафтные районы, расположенные в разных природных зонах и имеющие неодинаковые природно-климатические показатели. Соответственно к ним необходимо применять различные подходы и рекомендации для дальнейшего использования данных агроландшафтов. Если отличительной особенностью в подтаежных подгруппах (**Б.1, В.2, В.3.**) является недостаточная влагообеспеченность, высокая степень водной эрозии; то в степной и лесостепной подгруппе (**Б.2, В.1.**) – недостаточная теплообеспеченность и сильная дефляция.

Две группы – горно-таежная низко-среднегорная ограниченно сельскохозяйственно-пригодная (**Е1** – огородничество, очаги отгонного скотоводства, **Е2** – оленеводство, мараловодство, яководство, очаги отгонного скотоводства) и гольцово-горнотаежная средне-высокогорный сельскохозяйственно-непригодная (**Ж**) – не ранжируются по агроприродному потенциалу, так как эти территории не имеют пахотных агроландшафтов.

Животноводческое направление в сельскохозяйственном производстве разделяются по специализации и наносятся штриховкой на каждый контур группы и подгруппы пахотных агроландшафтов, объединенных по агроприродному потенциалу (рисунок 9, таблица 5).

Таблица 5

Основные направления животноводческой специализации в группах агроландшафтов

Группы агроландшафтов		Животноводческая специализация
А		Мясо-молочное скотоводство, свиноводство, в небольшом количестве овцеводство, коневодство
Б	Б1	Мясо-молочное скотоводство (КРС), свиноводство
	Б2	Мясо-молочное скотоводство (КРС), овцеводство
В	В1	Овцеводство, мясо-молочное скотоводство (КРС)
	В2	Мясо-молочное скотоводство (КРС), свиноводство
	В3	Мясо-молочное скотоводство (КРС), овцеводство
Г		Овцеводство, мясо-молочное скотоводство (КРС, козоводство), табунное коневодство
Д		Овцеводство, козоводство, мясное скотоводство, табунное коневодство, верблюдоводство, очаги отгонного скотоводства
Е:		Горно-таежная низко-среднегорная ограниченно сельскохозяйственно-пригодная
Е1		Оленеводство, очаги отгонного скотоводства
Е2		Оленеводство, мараловодство, яководство, очаги отгонного скотоводства
Ж		Гольцово-горнотаежный средне-высокогорный сельскохозяйственно-непригодный округ

Примечание: большинство таблиц для расчета агроприродного потенциала приведены только в диссертации, так как из-за большого объема невозможно их отразить в автореферате.

В результате агроландшафтных исследований и оценки агроприродного потенциала следует отметить, что резервов для увеличения пахотных агроландшафтов недостаточно, и для дальнейшего роста сельскохозяйственной продукции необходимо более рационально использовать агроприродные возможности: индивидуально подходить к каждой конкретной территории, учитывая адаптированный подход к местным условиям и изучение недоиспользованного агроприродного потенциала для каждой отдельной агроландшафтной группы с определенным соотношением преобразовательных организационно-экономических и адаптивных ландшафтно-экологических мероприятий, которые позволили бы резко увеличить потенциал их саморегуляции. Агроландшафтное районирование и оценка агроприродного потенциала позволили наметить конкретные районы и направления перспективного развития, исходя из наличия природных и хозяйственных предпосылок. При этом все рекомендации по рациональному использованию агроприродного потенциала должны учитывать специфику природно-климатических

условий, структуру геосистем, агроландшафтов и сложившуюся в условиях современного землепользования сельскохозяйственную специализацию территории.

Таким образом, проведенные комплексные географические исследования на эмпирической основе определяют рациональное использование агроландшафтов, вносят определенный вклад в разработки концептуальных основ развития инвестиционно-инновационного функционирования сельскохозяйственного производства, агропромышленного комплекса и системы государственного регулирования сельского хозяйства на региональном уровне исследуемого региона.

Результаты анализа созданной серии карт (ландшафтной, физико-географического районирования, современного землепользования, агроландшафтной и агроприродного потенциала геосистем) предоставляют возможность полнее учесть резервы сельскохозяйственных земель, как в количественном, так и в качественном отношении, наметить пути эффективного развития сельскохозяйственных угодий в зависимости от природных условий районов их освоения и обозначить перспективы оптимизации агроприродного потенциала исследуемой территории в условиях современного землепользования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основой ландшафтного анализа природного региона является исследование разнообразия, соотношения и взаимного расположения условно-естественных геосистем и их антропогенно-измененных аналогов разных иерархических уровней. Инструментом ландшафтного анализа служат карты естественных геосистем и агроландшафтов, схемы физико-географического и агроландшафтного районирования, дифференциации земельных ресурсов и агроприродного потенциала геосистем.

Ландшафтное картографирование, выполненное с использованием единой классификации геосистем, базирующейся на системно-иерархическом подходе к выявлению закономерностей ландшафтной дифференциации, позволило установить значительную сложность геосистемной структуры территории юга Средней Сибири. Составленная мелкомасштабная карта геосистем представляет основу для физико-географического районирования, агроландшафтных исследований и их оптимизации.

Логическим продолжением ландшафтного анализа служит процесс ландшафтного синтеза – физико-географическое районирование, классификация геохор. В результате классификации геохор путем синтеза сетки контуров типологической карты геосистем строится карта, отображающая систему регионов, обладающих внутренним единством и относительно однородными по природным условиям, но различающихся сочетанием и особенностями слагающих ландшафтных единиц – макрогеохор (физико-географических округов), объединенных затем в физико-географические провинции и отнесенные к соответствующим физико-географическим областям.

При составлении схемы физико-географического районирования на этапе объединения макрогеохор в провинции учитывались относительное единство геолого-геоморфологического строения и генезиса территории, однородность биоклиматических показателей и местных вариантов структуры высотной поясности, а также различия соседних макрогеохор по спектру геоморфов, в частности, по наличию совершенно отличного для каждой макрогеохоры набора геоморфов.

Картографирование современного состояния земельных ресурсов с использованием ландшафтной основы, на которой одновременно отражены и природные геосистемы (геомы, группы геомов) и агроландшафты, а также показаны распределение земельного фонда по категориям земель и структура сельскохозяйственных угодий, находящихся во всех категориях земель по административным регионам, наглядно дает необходимую информацию и способствует правильному решению вопросов при рациональном использовании агроландшафтов. Изучение аграрной трансформации геосистем и формирования агроландшафтов определило возможность выйти на отображение современного использования земельных ресурсов и конкретных агроландшафтов, а региональный синтез материалов по агроландшафтам привел к созданию схемы агроландшафтного районирования, отражающее специализацию и технологию сельскохозяйственного производства в связи с исследованием дифференциации природных условий региона, особенностей размещения земельных угодий, их свойств, качественных различий, и закономерностей использования, должны служить основными направлениями выбора путей рационализации использования сельскохозяйственных земель.

Необходимость прогнозирования и определения перспектив развития геосистем определила проведение исследований по выявлению и дифференцированию показателей агроландшафтов для оценки и картографирования агроприродного потенциала геосистем. Расчет агроприродного потенциала геосистем, проведенный путем суммирования баллов оценки климатических и почвенных показателей агроландшафтов (теплообеспеченности, влагообеспеченности, пригодности почв к использованию в земледелии, степени водной эрозии и дефляции, урожайности зерновых культур и орошения), позволил выявить его территориальную дифференциацию и определить перспективы оптимизации агроландшафтов в условиях современного землепользования. Оценка и картографирование агроприродного потенциала геосистем на основе подробных агроландшафтных исследований представляют собой дальнейшее развитие исследований ландшафтной структуры, так как объективной основой определения агропотенциала являются комплексные ландшафтные исследования, позволяющие более корректно выявлять приоритетные направления использования агроландшафтов, определять пути их оптимизации, что приобретает особую важность в связи с задачами поднятия производительности и эффективности сельского хозяйства и уменьшения его ресурсоемкости.

По результатам исследования сделаны следующие основные выводы

1. Анализ факторов и результатов естественного ландшафтогенеза на территории юга Средней Сибири показал, что наиболее благоприятными условиями и значительными ресурсами для всестороннего развития сельского хозяйства (растениеводства и животноводства) располагают межгорные котловины, где в первую очередь начали формироваться агроландшафты.

2. Составлена типологическая ландшафтная карта юга Средней Сибири м-ба 1:1 000 000, отражающая большое разнообразие геомов, объединенных в 203 группы фаций, входящих в 42 класса фаций и 13 геомов. К числу главных особенностей дифференциации ландшафтной оболочки относится взаимопроникновение

западносибирских, среднесибирских, южносибирских и центральноазиатских геосистем.

3. Разработана новая схема физико-географического районирования юга Средней Сибири, на которой отражены классификации геохор, представленная 56 макрогеохорами, которые являются частями 17 физико-географических провинций, относящихся к 4 физико-географическим областям: Обь-Иртышской (ОИО), Средне-Сибирской (ССО), Южно-Сибирской (ЮСО) и Центрально-Азиатской (ЦАО). На схеме впервые детально разграничены геосистемы Западного и Восточного Саянов, а юг территории отнесен к Центральноазиатской области. Принадлежность исследованной территории разным физико-географическим областям со свойственными им природными особенностями обусловила необходимость учета позиционирования объектов картографирования в системе физико-географического районирования. Привязка геомеров к соответствующим геохорам нашла отражение в названиях геомеров высоких рангов, начиная с геома.

4. Составленная карта современного землепользования региона позволяет на основе комплексного физико-географического подхода дифференцировать территорию по направлениям рационализации и использования земельных ресурсов (улучшить, сохранить и восстановить). Решение всех этих задач связано с рациональной системой земледелия, представляющей собой комплекс агротехнических, мелиоративных и организационно-экономических мероприятий, требующих значительных государственных инвестиций и конкретных землепользователей.

5. Выполненные комплексные агроландшафтные исследования с составлением схемы агроландшафтного районирования позволяют полнее учесть резервы и возможности использования сельскохозяйственных земель, как в количественном, так и в качественном отношении, а также наметить пути оптимальной трансформации угодий в зависимости от природных условий районов их освоения.

6. Проведены оценка и картографирование агроприродного потенциала геосистем, выявлены и ранжированы показатели агроландшафтов, на основе которых составлена карта его дифференциации, определены перспективы и направления оптимизации агропотенциала геосистем юга Средней Сибири в условиях современного землепользования. Результаты его оценки показывают перспективность районов в конкретной специализации сельскохозяйственного производства.

7. Комплексные физико-географические исследования юга Средней Сибири (ландшафтные, физико-географические, современное сельскохозяйственное использование земель, агроландшафтные и оценка агроприродного потенциала) являются основой для дальнейшего прогнозирования специфики трансформации развития геосистем под антропогенными воздействиями.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК

1. Лысанова Г.И. Этапы развития сельского хозяйства и формирования агроландшафтов в Минусинской котловине / Г.И. Лысанова // География и природные ресурсы. – 1997. – №3. – С. 165–170.

2. Лысанова Г.И. Ландшафтная структура Минусинской котловины / Г.И. Лысанова // География и природные ресурсы. – 2000. – №4. – С.77–87.
3. Лысанова Г.И. Агрорландшафтные исследования геосистем Минусинской котловины / Г.И. Лысанова // География и природные ресурсы. – 2001. – №2. – С.90–98.
4. Семенов, Ю.М. [и др.] Современное состояние и перспективы использования агрорландшафтов Минусинской котловины / Ю.М. Семенов, Г.И. Лысанова, Е.В. Максютова // География и природные ресурсы. – 2004. – №2. – С.78–84.
5. Лысанова Г.И., Артеменок В.Н. Ландшафтно-экологические исследования геосистем Минусинской котловины / Г.И. Лысанова, В.Н. Артеменок // География и природные ресурсы. – 2006. – №4. – С.65–69.
6. Кандалова Г.Т., Лысанова Г.И. Восстановление степных пастбищ Хакасии / Г.Т. Кандалова, Г.И. Лысанова // География и природные ресурсы. – 2010. – №4. – С. 79–86.
7. Лысанова Г.И. [и др.] Геосистемы бассейна верхнего Енисея / Г.И. Лысанова, Ю.М. Семенов, А.А. Сороковой // География и природные ресурсы. – 2011. – № 4. – С. 92–99.
8. Лысанова Г.И. [и др.] Геосистемы Республики Тыва / Г.И. Лысанова, Ю.М. Семенов, А.И. Шеховцов, А.А. Сороковой // География и природные ресурсы. – 2013. – № 3. – С. 181–184.
9. Лысанова Г.И., Сороковой А.А. Потенциал земельных ресурсов регионов Сибири / Г.И. Лысанова, А.А. Сороковой // География и природные ресурсы. – 2015. – №2. – С. 149–155.
10. Лысанова Г.И., Сороковой А.А. Использование земельных ресурсов и их картографирование / Г.И. Лысанова, А.А. Сороковой // Геодезия и картография. – 2015. – №11. – С. 24–29.
11. Семенов Ю.М., Лысанова Г.И. Картографирование геосистем для ландшафтного планирования районов Республики Алтай / Ю.М. Семенов, Г.И. Лысанова // География и природные ресурсы. – 2016. – № 4. – С. 66–75.
12. Семенов Ю.М., Лысанова Г.И. Ландшафтная карта Хакасии / Ю.М. Семенов, Г.И. Лысанова // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Науки о Земле». – 2016. – Т. 18. – С. 128–139.
13. Лысанова Г.И. [и др.] Ландшафтное картографирование Республики Хакасия / Г.И. Лысанова, Ю.М. Семенов, А.А. Сороковой // Геодезия и картография. – 2016. – № 12. – С. 16–23.
14. Абалаков А.Д. [и др.] Особенности проявления неблагоприятных природных процессов на территории Республика Тыва / А.Д. Абалаков, А.И. Шеховцов, Г.И. Лысанова, Л.С. Новикова // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 6. – С. 132–137.
15. Абалаков А.Д. [и др.] Природные условия жизнедеятельности на территории Хакасии / А.Д. Абалаков, А.И. Шеховцов, Г.И. Лысанова, Л.С. Новикова // Безопасность жизнедеятельности. – 2016. – № 8. – С. 43–49.
16. Абалаков А.Д. [и др.] Природные ресурсы и их использование в Республике Тыва / А.Д. Абалаков, Г.И. Лысанова, А.И. Шеховцов, Н.Б. Базарова, Л.С. Новикова // Успехи современного естествознания. – 2017. – № 11. – С. 55–62.
17. Абалаков А.Д. [и др.] Природные ресурсы и природопользование в Хакасии. / А.Д. Абалаков, Г.И. Лысанова, А.И. Шеховцов, Н.Б. Базарова, Л.С. Новикова // – Естественные и технические науки. – 2017. – № 5. – С. 74–81.
18. Лысанова Г.И., Семенов Ю.М. Картографирование геосистем Республики Тыва / Г.И. Лысанова, Ю.М. Семенов // Естественные и технические науки. – 2017. – № 11. – С. 112–116.
19. Семенов Ю.М., Лысанова Г.И. Картографирование геосистем гор юга Сибири / Ю.М. Семенов, Г.И. Лысанова // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Науки о Земле». – 2018. – Т. 23. – С. 97–105.
20. Лысанова Г.И. Природные и аграрные ландшафты юга Енисейской Сибири / Г.И. Лысанова // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Науки о Земле». – 2020. – Т. 33. С. 88–99.
21. Лысанова Г.И. [и др.] Картографирование геосистем и агрорландшафтные исследования юга Средней Сибири / Г.И. Лысанова, Ю.М. Семенов А.А., Сороковой, И.В. Балязин // Естественные и технические науки. – 2020. – № 1 (139). – С. 120–124.

22. Лысанова Г.И. [и др.] Ландшафтное картографирование южных и центральных регионов Средней Сибири / Г.И. Лысанова, Ю.М. Семенов, А.А. Сороковой // География и природные ресурсы. – 2020. – Т. 41.–№ 55. – С.40–55.

23. Лысанова Г.И. [и др.] Геосистемы юга Средней Сибири: методика и результаты картографирования / Г.И. Лысанова, Ю.М. Семенов, А.А. Сороковой, И.В. Белязин // Геодезия и картография. – 2021. – № 4. С – 35–44.

Статьи в международных изданиях, индексируемых WoS и/или SCOPUS

24. Semenov Y.M. [etc.] The modern state and prospects for the use of agrarian landscapes in the Minusinsk basin / Y.M Semenov., G.I. Lysanova, E.V. Maksyutova // Geography and Natural Resources. – 2004. – Т. 2. – P. 78–84.

25. Kandalova G.T., Lysanova G.I. Rehabilitation of steppe pastures of Khakassia / G.T. Kandalova, G.I. Lysanova // Geography and Natural Resources. – 2010. – Vol. 31, Issue 4. – P. 356-361.

26. Lysanova G.I. [etc.] Geosystems of the Top Yenisei Basin / G.I. Lysanova, Yu.M. Semenov, A.A. Sorokovoy // Geography and Natural Resources. – 2011. – Vol. 32, Issue 4. – P. 357-363.

27. Tchebakova N.M. [etc.] Agroclimatic potential across central Siberia in an altered twenty-first century / N.M. Tchebakova, E.I. Parfenova, G.I. Lysanova, A.J. Soja // Environmental research letters (Printed in the UK). – 2011. – V. 6. – 11 p. 045207.

28. Semenov Yu.M., Lysanova G.I. Mapping of Geosystems for Landscape Planning of Areas in the Altai Republic / Yu.M. Semenov, G.I. Lysanova // Geography and Natural Resources. – 2016. – Vol. 37, Issue 4. – P. 329-337.

29. Lysanova G.I., Semenov Yu.M. The mapping results of the landscapes of the upper and middle yenisei basin / G.I. Lysanova, Yu.M. Semenov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2018. – P. 278. 012034

30. Lysanova G.I. [etc.] Mapping of geosystems in the south of the Yenisei Siberia for environmental assessment / G.I. Lysanova, Yu.M. Semenov, A.A. Sorokovoi, I.V. Balyazin // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 381.– 012059.

31. Lysanova G.I. Some results of agrolandscape zoning if the south of Middle Siberia / Lysanova G.I. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020 International Online Conference on Environmental Transformation and Sustainable Development in Asian Region, EnTransAsia 2020. – IOP Publishing Ltd, 2021. – 012006.

32. Lysanova G.I. New Physical and Geographical Regionalization of the South of Central Siberia // Resources, Environment and Regional Sustainable Development in Northeast Asia / I.N. Vladimirov, M. Jiang, P.Y. Baklanov [etc.]. RERSDNA 2022. – Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences. Springer, Cham, 2023.– P. 105-113.

Монографии и главы в монографиях

33. Лысанова, Г.И. Ландшафтный анализ агроприродного потенциала геосистем /. – Иркутск: Изд. ИГ СО РАН, 2001. – 187 с.

34. Лысанова Г.И. Агрландшафтные исследования юга Средней Сибири // Географические исследования Сибири. Структура и динамика геосистем / Отв. ред. Ю.М. Семенов, А.В. Белов. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео». – Т.1. 2007. С. 306-319.

35. Лысанова Г.И. Ландшафтно-интерпретационное картографирование // Географические исследования Сибири. Полисистемное тематическое картографирование / Отв. ред. А.К. Черкашин. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео». – Т.4. 2007. – С. 296–306.

36. Черных, Д.В. [и др.] Ландшафтное и биологическое разнообразие и сценарии их изменения в связи с изменениями климата / Д.В. Черных, Е.И. Парфенова, Н.М. Чебакова, Г.И. Лысанова, В.И. Власенко // Изменение климата и биоразнообразии российской части Алтае–Саянского экорегиона. – Красноярск, – 2013. – С. 252–300.

37. Лысанова Г.И., Сороковой А.А. Использование земельных ресурсов // География Сибири. – Т. 4. Природопользование / Под редакцией Л.А. Безрукова, Л.М. Коротного. – Новосибирск: Академ. изд-во «Гео», 2014. – С. 136–148.

38. Суворов Е.Г. [и др.] География Сибири в начале XXI века. Природа. Ландшафты / Е.Г. Суворов, Ю.М. Семенов, Е.И. Кузьменко, Г.И. Лысанова – Новосибирск: Академическое издательство «Гео», – 2015. – Т.2. – С. 331–358.

39. Tchebakova, N.M. [etc.] Evaluating the Agroclimatic Potential of Central Siberia / N.M. Tchebakova, V.V. Chuprova, E.I. Parfenova, A.J. Soja, G.I. Lysanova // Novel methods for monitoring and managing land and water resour cesin Siberia / Editors: LotharMueller, AskhadK. Sheudshen, FrankEulenstein. – Cham / Switzerland: Springer, 2016. – P. 287-306.

40. Лысанова, Г.И. [и др.] География Сибири в начале XXI века. – Т. 6. Восточная Сибирь. Глава 5. Республика Тыва / Г.И. Лысанова, А.Д. Абалаков, Ю.М. Семенов, А.И. Шеховцов, Л.С. Новикова, А.А. Сороковой, И.В. Балязин, Н.Б. Базарова, А.Н. Воробьев, Ц.Б. Дашпилов – Новосибирск: Академическое изд–во “Гео”, – 2016. – С. 206–254.

41. Лысанова Г.И. [и др.] География Сибири в начале XXI века. – Т. 6. Восточная Сибирь. Глава 5. Республика Тыва / Г.И. Лысанова, А.Д. Абалаков, Ю.М. Семенов, А.И. Шеховцов, Л.С. Новикова, А.А. Сороковой, И.В. Балязин, Н.Б. Базарова, А.Н. Воробьев, Ц.Б. Дашпилов – Новосибирск: Академическое изд–во “Гео”, – 2016. – С. 255–308

42. Лысанова, Г.И. [и др.] Красноярский край / Г.И. Лысанова, Ю.М. Семенов, А.Д. Абалаков, Л.С. Новикова // Современная Россия: географическое описание нашего Отечества. Сибирь. – Москва: Паулсен, 2020. – С. 458-468.

43. Лысанова, Г.И. [и др.] Республика Тыва / Г.И. Лысанова, Ю.М. Семенов, А.Д. Абалаков, Л.С. Новикова // Современная Россия: географическое описание нашего Отечества. Сибирь. – Москва: Паулсен, 2020. – С. 475–481.

44. Лысанова, Г.И. [и др.] Республика Хакасия / Г.И. Лысанова, Ю.М. Семенов, А.Д. Абалаков, Л.С. Новикова // Современная Россия: географическое описание нашего Отечества. Сибирь. – Москва: Паулсен, – 2020. – С. 481–489.

45. Лысанова, Г.И., Сороковой А.А. Земельные ресурсы / Г.И. Лысанова, А.А. Сороковой // Современная Россия: географическое описание нашего Отечества. Сибирь. – Москва: Паулсен, 2020. – С. 180–185.

Публикации в материалах конференций

46. Парфенова, Е.И. [и др.] Агроклиматический потенциал Средней Сибири при изменении климата в 21 веке / Е.И. Парфенова, Н.М. Чебакова, Г.И. Лысанова // Математическое моделирование в экологии. Материалы конференции ЭкоМатМод. - Пущино, ИФХиБПП РАН. – 2011 г. С. 199-201.

47. Tchebakova, N.M. [etc.] An agroclimatic potential in south-central Siberia in a changing climate during XXI century / N.M. Tchebakova, E.I. Parfenova, G.I. Lysanova, A.J. Soja // Proceedings of the NASA Science Meeting, GOF-C-GOLD and Regional Conference. – Yoshkar-Ola: PGTU, 2012. – Pp. 20–26.

48. Лысанова, Г.И. [и др.] Методика картографирования и некоторые результаты исследований геосистем Тувы / Лысанова, Г.И., Семенов, Ю.М., Сороковой, А.А., Шеховцов, А.И. // Экосистемы Центральной Азии: исследования, сохранение, рациональное использование: Материалы XI Убсунурского междунар. симпоз. – Кызыл: РИО Тув. гос. ун-та, 2012. – С. 401–404.

49. Парфенова, Е.И. [и др.] Изменение агроклиматического потенциала на юге Средней Сибири в XXI веке / Парфенова, ЕИ, Чебакова, НМ, Лысанова, ГИ. // Материалы XI Убсунурского Международного симпозиума. – Кызыл: РИО Тув. гос. ун-та, 2012. – С. 310–314.

50. Лысанова, Г.И., Семенов Ю.М. Картографирование геосистем как основа агроландшафтных исследований / Лысанова, Г.И., Семенов, Ю.М. // Ландшафтная география в XXI веке: Мат. межд. науч.–практ. конф. «Третьи ландшафтно–экологические чтения, посвященные 100–летию со дня рождения Г.Е. Гришанкова». – Симферополь: Изд–во «Типография ареал», – 2018. – С. 361–363.

51. Lysanova G.I., Semenov Yu.M. The Mapping Results of the Landscapes of the Upper and Middle Yenisei Basin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2018. – P. 012034.

52. Лысанова, Г.И., Семенов Ю.М. Картографирование геосистем юга Енисейской Сибири для целей оценки состояния окружающей среды / Лысанова, Г.И., Семенов, Ю.М. // Географические основы и экологические принципы региональной политики природопользования: Мат. Межд.

науч.–практ. конф., посв. памяти чл.–корр. РАН А.Н. Антипова – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, – 2019. – С. 483–487.

53. Lysanova, G.I. [etc.] Mapping of geosystems in the south of the Yenisei Siberia for environmental assessment / G.I. Lysanova, Yu.M. Semenov, A.A. Sorokovoi, I.V. Balyazin // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 381. – 012059.

54. Lysanova G.I. Some results of agrolandscape zoning if the south of Middle Siberia / G.I. Lysanova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020 International Online Conference on Environmental Transformation and Sustainable Development in Asian Region, EnTransAsia 2020. IOP Publishing Ltd, 2021. С. 012006.

55 Lysanova, G.I., Semenov Yu.M. New physico-geographical zoning of the south of Central Siberia // Ресурсы, окружающая среда и региональное устойчивое развитие в Северо-Восточной Азии: Тез. V Межд. науч. конф. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН. – 2022. – С. 119.

56. Лысанова, Г.И., Семенов, Ю.М. Ландшафтная регионально-типологическая структура территории юга Средней Сибири / Г.И. Лысанова, Ю.М. Семенов // Тематические карты и атласы: современные концепции научного содержания, новые технологии создания и использования / Мат. XI межд. науч. конф. по тематической картографии. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, – 2022. – С. 154–155.

АВТОРЕФЕРАТ

ЛЫСАНОВА Галина Иннокентьевна

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И АГРАРНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ГЕОСИСТЕМ ЮГА СРЕДНЕЙ СИБИРИ

Автореф. дис. на соискание ученой степени доктора географических наук

Подписано к печати 17.09.2024 г.

Формат 60×84/16. Объем 2,5 п.л. Тираж 100 экз. Заказ № 1000.

Издательство Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН.

664033 г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1.