



**РНФ**

**Российский  
научный  
фонд**

ГРАНТ РОССИЙСКОГО НАУЧНОГО ФОНДА 20-17-00069  
«ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ  
ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИХ ПОСТЦЕЛИННЫХ РЕГИОНОВ УРАЛА И СИБИРИ»

ORENBURG FEDERAL RESEARCH CENTER OF THE URAL BRANCH  
OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
INSTITUTE OF STEPPE OF THE URAL BRANCH  
OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

THE GEOGRAPHICAL BASIS OF A SPATIAL  
DEVELOPMENT IN THE AGRICULTURAL  
POST-VIRGIN REGIONS IN URAL  
AND SIBERIA

ORENBURG • 2022

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ОРЕНБУРГСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
ИНСТИТУТ СТЕПИ УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ  
ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИХ ПОСТЦЕЛИННЫХ  
РЕГИОНОВ УРАЛА И СИБИРИ

ОРЕНБУРГ • 2022

УДК 551.41  
ББК 26.84.88  
Г 35

Авторский коллектив:

А. А. Чибилёв, С. В. Левыкин, В. П. Петришев, А. А. Чибилёв (мл.), Ю. А. Гулянов, М. М. Силантьева, Ю. А. Падалко,  
И. Г. Яковлев, Г. В. Казачков, Д. В. Григорьевский, Д. С. Мелешкин, Н. В. Елесова, Н. В. Овчарова, К. А. Пожарская,  
И. С. Чупина, Т. В. Корниевская, П. А. Косых, Е. А. Щербакова, Д. А. Грудинин

Рецензенты:

доктор географических наук А. В. Шакиров,  
кандидат географических наук И. Ю. Филимонова

**Г 35 Географические основы пространственного развития сельскохозяйственных постцелинных регионов Урала и Сибири**  
/ Под научной ред. академика РАН А. А. Чибилёва. – Оренбург: ИС УрО РАН, 2022. – 252 стр.

ISBN 978-5-94162-225-2

Коллективная монография отражает результаты исследований в рамках гранта РФФИ № 20-17-00069 «Географические основы пространственного развития сельскохозяйственных постцелинных регионов Урала и Сибири».

Основное внимание уделено обобщению и развитию представлений о природных и социально-экономических условиях степных и постцелинных регионов Урала и Западной Сибири, о географических предпосылках территориального планирования в степных регионах, что позволило разработать предложения по рациональному использованию природно-ресурсного потенциала и развитию сети особо охраняемых природных территорий в степной зоне азиатской части России.

Книга предназначена для географов, экологов, экономистов, краеведов и специалистов в области природопользования и государственного управления.

**G 35 The geographical basis of a spatial development in the agricultural post-virgin regions in Ural and Siberia.** – Orenburg: IS UB RAS 2022. – 252 p.

ISBN 978-5-94162-225-2

A collective monograph reflects results of the study supported by RSF grant № 20-17-00069 «The geographical basis of a spatial development in the agricultural post-virgin regions in Ural and Siberia».

The monograph pays a special attention to generalization and development notions about natural and socio-economic conditions of steppe and post-virgin lands regions of Ural and Western Siberia, ideas concerning geographical reasons of territorial planning in steppe regions of Russia. It allowed offering suggestions on rational use of natural resource potential, and development of the network of strictly protected natural territories in steppe zone of the Asian part of Russia.

The paper intends for geographers, ecologists, economists, local historians and experts on the field of nature management and state administration.

UDC 551.41  
LBC 26.84.88)  
G 35

Co-authors:

A.A. Chibilyov, S.V. Levykin, V.P. Petrishev, A.A. Chibilyov (jr.), Yu.A. Gulyanov, M.M. Silantieva, Yu.A. Padalko,  
I.G. Yakovlev, G.V. Kazachkov, D.V. Grigorevsky, D.S. Meleshkin, N.V. Elesova, N.V. Ovcharova, K.A. Pozharskaya, I.S. Chupina,  
T.V. Kornievskaya, P.A. Kosykh, E.A. Shcherbakova, D.A. Grudinin

Reviewers:

Doctor of Geographical Sciences A.V. Shakirov,  
Candidate of Geographic Sciences I.Yu. Filimonova



© ИС УрО РАН, 2022  
© Коллектив авторов, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	7
<b>Глава 1. ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТЕПНОЙ И ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОН ЗАУРАЛЬЯ И ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (Чибилёв А.А.) .....</b>	<b>10</b>
1.1. Общие сведения .....	10
1.2. Уральская горно-равнинная страна .....	12
1.3. Общие сведения о южной части Западной Сибири .....	13
1.4. Алтайская горная страна .....	17
<b>Глава 2. ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИХ РЕГИОНОВ УРАЛА И ЗАПАДНОЙ СИБИРИ .....</b>	<b>18</b>
2.1. Современная структура сельскохозяйственных угодий земледельческих регионов азиатской части России (Чибилёв А.А. (мл.), Мелешкин Д.С., Григоревский Д.В.) .....	18
2.2. Современное состояние земельных ресурсов и анализ уровня аграризации степных регионов Азиатской России (Чибилёв А.А. (мл.), Мелешкин Д.С., Григоревский Д.В.) .....	22
2.3. Оценка ландшафтно-экологической устойчивости земледельческих регионов Урала и Западной Сибири (Чибилёв А.А. (мл.), Гулянов Ю.А., Мелешкин Д.С., Григоревский Д.В.) .....	27
<b>Глава 3. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОСТЦЕЛИННОГО СТЕПНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ (Левыкин С.В., Яковлев И.Г., Казачков Г.В.) .....</b>	<b>39</b>
3.1. Специфика проведения целинных кампаний в Северной Америке и Северной Евразии и предпосылки формирования целинных и постцелинных пространств .....	39
3.2. Потенциал самовосстановления степных экосистем и возможности его реализации с применением каркасного подхода. ....	54
3.3. Стратегические основы адаптации постцелинного степного землепользования к социально-экономическим и эколого-географическим факторам постцелинного пространства и их изменениям. ....	64
<b>Глава 4. ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ МОДЕЛИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СТЕПНЫХ И ЛЕСОСТЕПНЫХ РЕГИОНАХ ЗАУРАЛЬЯ И ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (Петрищев В.П., Косых П.А.) .....</b>	<b>71</b>
<b>Глава 5. ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ СТЕПНЫХ И ЛЕСОСТЕПНЫХ РЕГИОНОВ УРАЛА И ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (Гулянов Ю.А.) .....</b>	<b>87</b>
5.1. Оценка состояния почвенного покрова, ресурсов влаго- и теплообеспеченности территории и резервов роста продуктивности полевых агроценозов .....	87

5.2. Современный уровень природосбережения и пути воспроизводства почвенных ресурсов в условиях применения зональных агротехнологий .....	101
5.3. Новационные приемы рационального природопользования и повышения устойчивости обрабатываемых угодий при интенсификации земледелия на пахотнопригодных почвах .....	106
<b>Глава 6. ВОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТЕПНЫХ И ЛЕСОСТЕПНЫХ РЕГИОНОВ ЗАУРАЛЬЯ И ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (Падалко Ю.А., Чибилёв А.А.) .....</b>	<b>125</b>
6.1. Водные ресурсы и их использование в степных и лесостепных регионах Зауралья и Западной Сибири .....	125
6.2. Водно-экологические особенности и водохозяйственные проблемы степных и лесостепных регионов Зауралья и Западной Сибири .....	132
<b>Глава 7. ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА АЛТАЙСКОГО КРАЯ.....</b>	<b>139</b>
7.1. История освоения степной и лесостепной зон Алтайского края. ....	139
7.1.1. Культуры древних кочевников и первых поселенцев степной и лесостепной зон Алтайского края (Силантьева М.М.) .....	139
7.1.2. Освоение территории степной и лесостепной зон Алтайского края с XVIII до конца XIX века: горнодобывающий район и сельскохозяйственная колонизация (Силантьева М.М., Овчарова Н.В.) .....	145
7.1.3. Освоение территории степной и лесостепной зон Алтайского края с XX века: развитие сельского хозяйства (Силантьева М.М., Пожарская К.А.) .....	151
7.2. Перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий Алтайского края (Силантьева М.М., Елесова Н.В., Чупина И.С., Овчарова Н.В.) .....	162
7.3. Фундаментальные основы реставрации степной растительности на основе природоподобных технологий (Корниевская Т.В., Елесова Н.В.) .....	168
7.3.1. Природоподобные технологии реставрации степной растительности.....	168
7.3.2. Опыт экологической реставрации сенокосно-пастбищных угодий сухостепной зоны Кулунды.....	171
<b>Глава 8. СРЕДНЕСРОЧНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕТИ СТЕПНЫХ ООПТ В РЕГИОНАХ ЮЖНОГО УРАЛА И ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ.....</b>	<b>187</b>
8.1. О формировании каркасной модели системы ООПТ в регионах Урало-Сибирского сектора степной и лесостепной зоны (Чибилёв А.А., Щербакова Е.А., Петрищев В.П., Грудинин Д.А.) .....	187
8.2. Степные ландшафты в системе ООПТ Азиатской России (Грудинин Д.А., Илютчик Д.А.) .....	198
8.3. Среднесрочные перспективы развития сети степных ООПТ в регионах Южного Урала и юга Западной Сибири (Чибилёв А.А., Грудинин Д.А.) .....	205
Заключение .....	209
Список использованных литературных источников.....	211

## ПРЕДИСЛОВИЕ

---

Степные и лесостепные регионы Заволжья, Урала и Западной Сибири, включая северную часть Республики Казахстан, в 1954–1963 гг. были охвачены крупнейшим государственным мегапроектом по распашке целинных степей и залежей на площади свыше 42 млн га, получившим известность как Целина. Последствия этого проекта стали важнейшим фактором трансформации фактически всей степной зоны и до сих пор определяют специфику ее пространственного развития. История, суть и последствия целинного мегапроекта являются одним из приоритетов исследований Института степи на протяжении всего времени его существования. Начиная с 1994 года (40-летие Целины) в институте проводятся работы по оценке масштабов и последствий земледельческого освоения данного пространства<sup>1</sup>.

В данном исследовании ставилась задача провести научное обобщение динамики и специфики пространственного развития земледельческих постцелинных регионов Урала и Сибири, которое может быть приурочено к 70-летию целинного проекта. Постцелинное пространство на территории Урала и Западной Сибири располагается на территории восьми субъектов Российской Федерации: Оренбургская, Челябинская, Курганская, Тюменская, Омская, Новосибирская области, Республика Башкортостан и Алтайский край. При общей площади этого пространства свыше миллиона квадратных километров больше его половины – земли сельскохозяйственного назначения (0,63 млн км<sup>2</sup>), из них 0,22 млн км<sup>2</sup> насчитывают посевные площади. Численность населения составляет 19,0 млн человек. Именно здесь в пределах Российской Федерации во время целинного мегапроекта были распаханы основные массивы целинных и залежных земель и созданы новые хозяйства.

Наиболее крупные массивы целины и залежей были освоены в Оренбургской области – 1,8 млн га, из них большая часть в восточной зауральской части области, а также в Алтайском крае – около 3 млн га. В этих регионах были освоены под земледелие основные массивы малопродуктивных разновидностей каштановых почв, что привело к возникновению целого комплекса агроэкологических проблем. В связи с этим Оренбургская область и Алтайский край рассматриваются нами в качестве модельных для постцелинного пространства. Для этих регионов характерна особая динамика агроландшафтов. Максимальная распашка, приходившаяся на конец 1980-х, сменилась обвальным сокращением посевных площадей. Например, в Оренбургской области посевные площади в конце 1990-х сокращались более чем на 2 млн га, в Алтайском крае – на 1 млн га. В 2005–2015 гг. в России и Казахстане аграрные национальные проекты вызвали существенное оживление сельскохозяйственного производства, восстановление земледелия, в т. ч. на бывших целинных землях, за счет повторного освоения залежных земель и на базе технологического перевооружения. В результате реализации этих проектов в Россия, и Казахстан вышли в мировые лидеры по экспорту продовольственной пшеницы, значительная часть которой производится в Урало-Сибирском земледельческом субрегионе. На этом фоне сохраняются и усугубляются, в т. ч. в силу климатических изменений, проблемы устойчивос-

---

<sup>1</sup> Вопросы степеведения. – Выпуск 11. – Оренбург: Институт степи УрО РАН, 2014. – 117 с.

ти степного землепользования, сохранения ландшафтно-биологического разнообразия степей.

Территория субрегиона входит в состав трех федеральных округов России, обладает общей историей освоения, сходными природно-ресурсным потенциалом и аграрной специализацией. Характерными чертами субрегиона являются транзитный характер поверхностного стока (реки Самара, Урал, Сакмара, Тобол, Ишим, Иртыш, Обь и др.) и расположение вдоль государственной границы между Российской Федерацией и Республикой Казахстан. Трансграничное географическое положение и зерноводческая специализация данного субрегиона имеют большое значение для обеспечения продовольственной безопасности не только России, но и в мировом масштабе. Это придает особую актуальность теоретическим разработкам и практическим решениям, предлагаемым в данном проекте.

Стратегическим вопросом устойчивого землепользования, продовольственной безопасности и поддержки экспортного потенциала является технологическое перевооружение земледелия с внедрением интенсивных технологий. Подбор таковых и их региональная дифференциация является фундаментальной проблемой, требующей конвергентного решения.

Успех стратегии устойчивого развития, основанной на интенсивных технологиях, требует оптимизации структуры сельхозугодий, совершенствования подходов и методов оценки земли, новых подходов к развитию муниципальных образований и планированию природоохранных каркасов, в т.ч. с применением моделирования социально-экономических и экологических процессов в регионах с учетом их специфики, на основе цифровых технологий. Этим обусловлен конвергентный характер проведенного исследования, охватившего вопросы пространственной динамики, агрономии, анализа водообеспеченности, экономической географии региона, развитие теории сохранения и восстановления степных экосистем, вопросы сохранения ландшафтно-биологического разнообразия и системы ООПТ. Комплексный характер исследований обусловил постановку следующих задач:

- 1) выявить физико-географические и экономико-географические особенности земледельческих постцелинных территорий Урала и Западной Сибири;
- 2) провести пространственный анализ уровня антропогенной нагрузки постцелинных степных регионов Азиатской части России;
- 3) дать оценку ландшафтно-экологической устойчивости земледельческих регионов Урала и Западной Сибири;
- 4) изучить и обобщить опыт отечественных и зарубежных целинных мегапроектов, наиболее успешных практик рационального природопользования, применения природоподобных технологий;
- 5) обобщить опыт устойчивого земледелия на базе технологически инновационных хозяйств модельных регионов;
- 6) изучить и оценить земельный фонд и структуру постцелинных агроландшафтов и земельного фонда;
- 7) разработать водохозяйственное бассейновое районирование субрегиона с проведением водно-экологической оценки водохозяйственного комплекса регионов на бассейновых принципах;
- 8) изучить потенциал самовосстановления степных экосистем и дифференцировать его ландшафтные проявления;
- 9) разработать региональные модели устойчивого землепользования и рекомендации по оптимизации территориального планирования;



10) дать оценку современного состояния сети элементов природно-заповедного фонда степных регионов и разработать рекомендации по ее развитию.

Поставленные задачи решались с применением широкого комплекса традиционных и новейших методов исследований. Основные данные собирались в ходе полевых экспедиций. Применялись ландшафтный, геоботанический, историко-географический методы, формировалась геоинформационная система с базой данных и проведением тематического картографирования, применялись методы визуализации геоинформационных баз данных на основе ГИС ArcGIS и MapInfo, а также геокартоиды как абстрактные модели природопользования. Применялись математические методы оценки агроклиматического потенциала, статистические методы корреляционного, регрессионного, кластерного и тернарного анализа. Современное состояние водных ресурсов изучалось с применением бассейнового, географо-гидрологического подхода и принципов интегрированного управления водными ресурсами. Обобщения проводились с использованием логического, аксиоматического методов.

Полученные результаты основаны на данных, собранных в ходе ряда экспедиций по постцелинному пространству в пределах Урала и Западной Сибири. Полевыми исследованиями были охвачены все субрегионы этого пространства, наиболее детальные полевые исследования проводились в модельных регионах: на востоке Оренбургской области, в Кулундинской степи и на Приобском плато Алтайского края. Собран актуальный материал, доступный только методами полевых исследований.

Изложение основных достижений проекта сгруппировано в следующие блоки: 1) ландшафтно-экологические особенности, природно-ресурсный потенциал, земельные ресурсы и перспективы пространственного развития сельскохозяйственных регионов степной и лесостепной зон Зауралья и Западной Сибири; 2) эколого-географические и социально-экономические проблемы постцелинного степного землепользования и фундаментальные основы стратегий его оптимизации; 3) пространственные модели природопользования в степных и лесостепных регионах Зауралья и Западной Сибири; 4) земельные аспекты пространственного развития степных и лесостепных регионов Зауралья и Западной Сибири; 5) водно-экологические особенности и водохозяйственные проблемы степных и лесостепных регионов Зауралья и Западной Сибири; 6) перспективы развития региональных сетей ООПТ в степных и лесостепных регионах Зауралья и Западной Сибири; 7) перспективы формирования ландшафтно-экологического каркаса степной и лесостепной зон Алтайского края. Такая структура позволила, с одной стороны, изложить авторское видение каждой творческой группы, решавшей конкретные задачи, с другой – донести общую идею проектных решений. Вопросы ландшафтно-экологического каркаса в пределах Алтайского края выделены в отдельный блок, так как этот регион является модельным, по нему работала отдельная группа исследователей из Алтайского государственного университета.

Авторский коллектив выражает благодарность Российскому научному фонду, поддержка со стороны которого способствовала получению актуальных данных, новых фундаментальных знаний, позволивших разработать практические рекомендации по оптимизации природопользования в одном из стратегически важных субрегионов России. Также выражаем искреннюю благодарность всем экспертам за проявленное внимание к нашей работе, ценные замечания и предложения, которые были учтены при формулировании окончательного изложения результатов проекта.

## Глава 1

**ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТЕПНОЙ И ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОН ЗАУРАЛЬЯ И ЗАПАДНОЙ СИБИРИ****1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

В ландшафтном отношении рассматриваемый субрегион относится к трем физико-географическим странам: Уральской горно-равнинной и Западно-Сибирской равнинной, а на крайнем юго-востоке – и Алтайской горной стране (рис. 1).

В пределах Уральской горно-равнинной страны выделяются две провинции: Зауральская лесостепная и Зауральская степная.

*Зауральская лесостепная провинция* (I) занимает юго-западную часть Западно-Сибирской низменности, незаметно переходящей в Зауральскую равнину между долиной реки Исеть на севере и рекой Уй на юге. Территория провинции представляет собой плоскую, слабонаклонную поверхность, сложенную палеогеновыми и неогеновыми глинами и осоками, которые перекрывают мезозойские отложения. Широко распространены котловинно-западинные формы, занятые озерами, болотами и березовыми колками. Основной фон почвенного покрова составляют выщелоченные и оподзоленные черноземы, а также серые лесные почвы и на юге – солонцы. Растительность представлена остепненными травяными и травяно-кустарниковыми соновыми, сосново-березовыми, березовыми лесами, которые чередуются с обширными луговыми и злаковыми степями. Степи почти полностью распаханы. Леса в значительной степени вырублены, частично распаханы или представлены порослевыми березняками или соновыми культурами.

*Зауральская степная провинция* (II) охватывает высокоравнинное Урало-Тобольское плато, которое сменяется на востоке Тургайской высокой равниной. Северная граница провинции проходит по широте долины реки Уй.

В пределах Российской Федерации Урало-Западносибирский сектор степной и лесостепной зон России охватывает восточную (зауральскую) часть Оренбургской области, крайнюю юго-восточную часть Башкирии, южную и восточную части Челябинской области, большую часть Курганской области (только лесостепь), южную окраину Тюменской области (только лесостепь), южную и центральную широтную часть Омской области, южную часть Новосибирской области, большую часть Алтайского края.

Общими признаками этого пространства являются:

– равнинный характер рельефа с высокими равнинами на западе и востоке и плоскими слабодренированными низкими равнинами, заключенными между долинами крупных транзитных рек (Тобол, Ишим, Иртыш, Обь);

– широкое развитие бессточных междуречий, осложненных многочисленными озерными впадинами;

– преимущественно безлесный характер ландшафта, с развитием лесов колкового типа в северной части региона;

– широкое земледельческое освоение территории начиная с XVIII века, происходившее в несколько периодов. С середины XX века целинный и постцелинный этапы сформировали структуру современных доминирующих агроландшафтов.

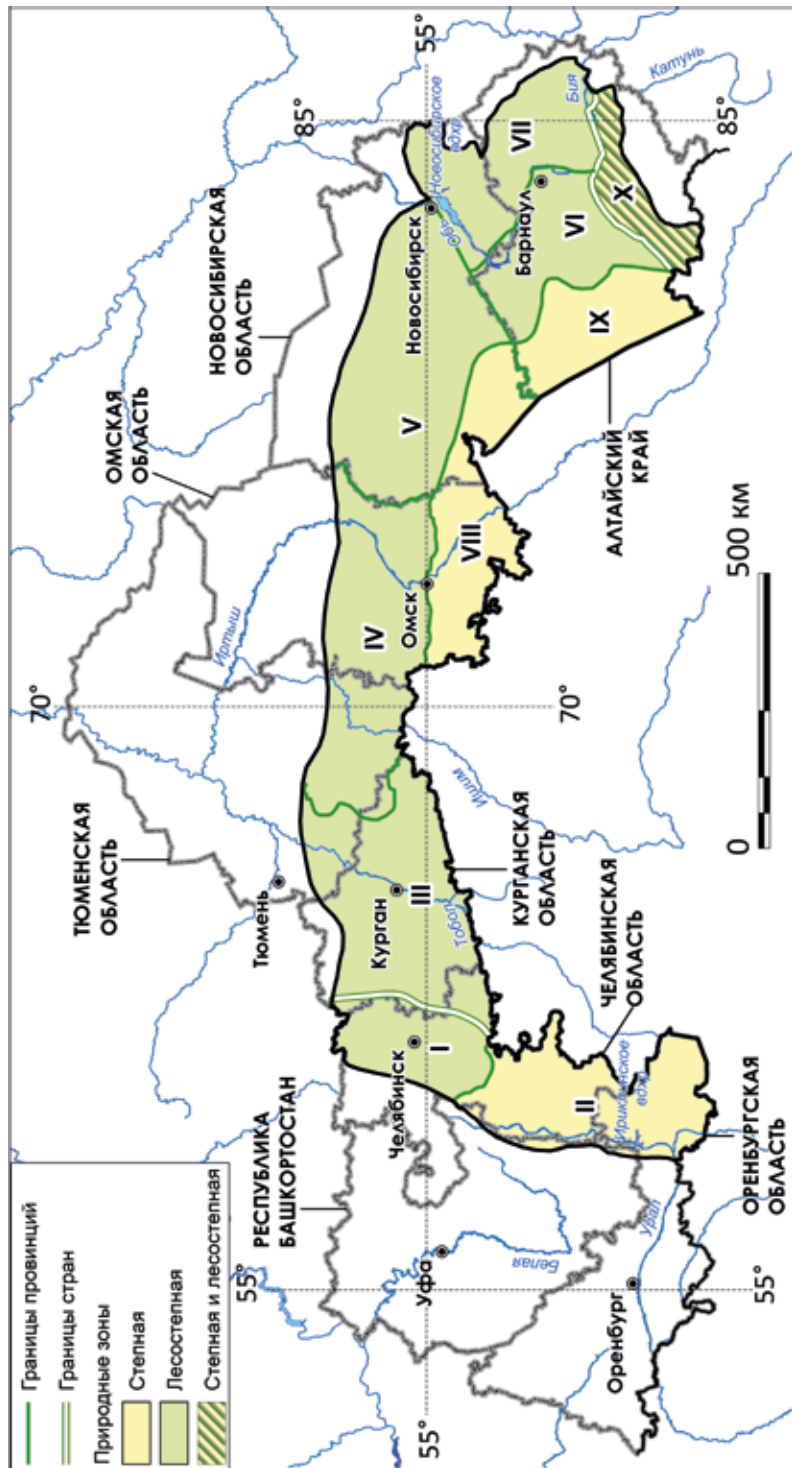


Рисунок 1. Физико-географическое районирование Урало-Западносибирского сектора степной и лесостепной зон России УРАЛЬСКАЯ ГОРНО-РАВНИННАЯ СТРАНА: I. Зауральская лесостепная провинция; II. Зауральская степная провинция. ЗАПАДНО-СИБИРСКАЯ РАВНИННАЯ СТРАНА: III. Притобольская лесостепная провинция; IV. Ишимо-Иртышская лесостепная провинция; V. Барабинская лесостепная провинция; VI. Приобская лесостепная провинция; VII. Заобско-Салаирская лесостепная провинция; VIII. Средниртышская степная провинция; IX. Кулундинская степная провинция; АЛТАЙСКАЯ ГОРНАЯ СТРАНА. X. Предалтайская (высокоравнинная-холмистая) степная и лесостепная провинция

## 1.2. УРАЛЬСКАЯ ГОРНО-РАВНИННАЯ СТРАНА

*Зауральская лесостепная провинция (I)* охватывает часть Уральской горно-равнинной страны к востоку от основной цепи Уральских гор и занимает пространство между долиной реки Исеть на севере и долиной реки Уй на юге. Рельеф провинции имеет равнинно-грядовый или увалистый характер с большим числом озерных котловин, имеющих тектоническое происхождение. Зауральская равнина представляет собой пенеппен, сложенный с поверхности мезозойскими и палеоген-неогеновыми осадочными породами, из-под которых на дневную поверхность выходят вулканогенные и метаморфические породы палеозоя, прорванные интрузиями.

Зауральская лесостепь представляет собой сочетание березовых, реже сосновых лесов с луговыми и разнотравно-злаковыми степями, практически полностью распаханными. В пределах провинции можно выделить три подзоны лесостепи: южную, типичную и северную.

К северу от реки Уй простирается южная лесостепь с типичными и выщелоченными черноземами. Здесь большие площади занимают солонцеватые черноземы и глубокостолбчатые солонцы. Лесостепь подзоны не превышает 12–15%.

Для типичной лесостепи характерно сочетание оподзоленных черноземов и серых лесных почв, лесистость возрастает до 20–25%. Подзона северной лесостепи – к северу от реки Синары и до реки Пышмы – характеризуется лесистостью от 25 до 40 процентов, здесь преобладают серые и темно-серые лесные почвы. При этом повсеместно наблюдается расширение лесопокрытой территории на заброшенной пашне.

*Зауральская степная провинция (II)* охватывает высокоравнинное Урало-Тобольское плато, которое сменяется на востоке Тургайской высокой равниной. Северная граница провинции проходит по широте долины реки Уй. С запада она ограничена подножием хребта Ирэндык, Саринским плато и Губерлинскими горами. В административном отношении провинция представлена узкой полосой на территории Башкирии, востоке Оренбургской и юге Челябинской областей.

Степные ландшафты провинции сформировались по денудационно-абразионным и аккумулятивным равнинам. В связи со значительным развитием глинистых поверхностных отложений миоцена и плиоцена обычны участки солонцовых степей с черноземами солонцеватыми и остаточными солонцами. От долины реки Уй на севере до реки Суундук на юге на плакорах почвенный покров представлен обыкновенными черноземами, полностью распаханнами, за исключением выходов интрузивных пород, в т.ч. гранитоидов, на полях разрушения которых сформировались субстраты, благоприятные для произрастания лесной растительности, в первую очередь, сосновых боров. Южнее реки Суундук и до реки Кумак распространены преимущественно карбонатные и южные черноземы. Среди степных равнин с почвами, сформировавшимися на покровных суглинках, встречаются участки каменных степей на денудационных равнинах, сложенных массивно-кристаллическими породами. Для участков денудационных увалистых равнин с древней глинистой корой выветривания на гранитах и серпентинитах характерно развитие комплексных степей с белополынными и полынно-тырсовыми ассоциациями. Южнее реки Кумак распространены темно-каштановые почвы. Обозначенные три широтно-зональные полосы степного Зауралья в целом соответствуют трем подзонам: северной, типичной и южной степи.

### 1.3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

*Западно-Сибирская равнина.* К востоку от меридиана Троицка – Челябинска – Каменска-Уральского Зауральское плато как продолжение Уральской горно-равнинной страны сменяется Западно-Сибирской равниной.

В пределах степной и лесостепной зон Западно-Сибирская равнина характеризуется следующими основными орографическими элементами: Северо-Тургайской возвышенностью, Тургайской ложбиной, Туринской, Ишимской, Прииртышской, Кулундинской наклонными равнинами, Барабинской низменностью и Приобским плато.

Большая часть Западно-Сибирской равнины лежит в пределах герцинской плиты, фундамент которой сложен дислоцированными палеозойскими отложениями. Однако даже крупные структурные элементы в рельефе слабо заметны. Это связано с тем, что неровности рельефа палеозойских пород нивелируются чехлом мезо-кайнозойских отложений. В четвертичное время территория Западной Сибири испытывала неоднократные опускания и была областью аккумуляции рыхлых аллювиальных, ледниковых, озерных и морских отложений.

Основными элементами рельефа южной части Западной Сибири являются плоские междуречья и речные долины. Во многих местах уклоны поверхности междуречий незначительны, сток выпадающих осадков затруднен, что привело к заболоченности и заозеренности, особенно в пределах Барабинской низменности.

Равнинность рельефа Западной Сибири обуславливает ярко выраженную зональность типов ландшафта. Но при этом в отличие от Восточно-Европейской равнины, где четко проявляется чередование низменностей и возвышенностей, на Западно-Сибирской равнине слабо проявляются провинциальные различия. Из-за слабого распространения хорошо дренируемых плакорных типов местности зональные, в данном случае лесостепные и степные, ландшафты не образуют сплошного ареала. В связи со слабым расчленением рельефа, наличием обширных плоских впадин, займищ в пределах лесостепной и степной зон ландшафт имеет мозаичный характер, что приводит к чередованию луговых и злаково-разнотравных степей, обширных березо-осиновых массивов и колков, озерно-болотных комплексов, а на юге – горько-соленых озер, соров и даже корковых солончаков.

Южная часть Западно-Сибирской равнины, в которую мы условно включаем степную и лесостепную зоны, большей своей частью расположена в пределах России и заходит на территорию Казахстана, где граничит с Тургайской равниной и Казахской складчатой страной. Вся полоса лесостепи и степи Западно-Сибирской равнины является регионом интенсивного земледельческого освоения на протяжении XVIII–XX веков, масштабы которого достигли предельных возможностей в 50–60 годы прошлого столетия во время целинной кампании.

Несмотря на отсутствие явно выраженной провинциальной дифференциации широтных зон юга Западной Сибири, представляется логичным выделить в пределах лесостепной зоны четыре, а степной – две провинции.

*Лесостепная зона Западно-Сибирской равнины.*

*Притобольская лесостепная провинция* (III) занимает западную часть лесостепной зоны Западной Сибири, примыкая к лесостепному Зауралью. Представляет собой платообразную равнину, сложенную морскими палеогеновыми отложениями (глинами, песчаниками, аргиллитами, опоками и др.). Эти отложения

почти повсеместно прикрыты лессовидными суглинками. В пределах провинции преобладают плоские, слегка волнистые междуречья, которые понижаются с запада на восток с 220–250 до 120–150 метров. Междуречья разделены сравнительно глубокими, хорошо разработанными долинами левых притоков Тобола. Характерная особенность междуречий – обилие котловин, занятых озерами, в южных районах – нередко с солоноватой водой.

На плакорах провинции, ныне полностью распаханых, формируются выщелоченные черноземы, которые на юге сменяются обыкновенными черноземами. Естественные ландшафты сохранились в виде небольших целинных участков, остепенных лугов, березовых лесов и осиновых боров на песчаных террасах Тобола. Южнее долины реки Уй провинция простирается на территорию Костанайской области Республики Казахстан.

*Ишимо-Иртышская лесостепная провинция (IV)* расположена в пределах Тоболо-Ишимского и Ишимо-Иртышского междуречий. Междуречные равнины имеют отметки от 120 до 140 метров и слабо расчлены долинами коротких малых притоков Ишима и Иртыша. Южной границей провинции служит Камышловский Лог – долина древнего водотока, представляющая в настоящее время цепочку узких озер. Понижения древних речных долин сочетаются в ландшафте с многочисленными озерными впадинами. Во многих местах равнинность рельефа нарушается невысокими (до 5–8 метров) гривами и межгривными понижениями.

Поверхность провинции сложена песчано-глистыми неогеновыми отложениями, повсеместно перекрытыми маломощным покровом лессовидных суглинков. Пересекающие провинцию реки Ишим и Иртыш протекают в хорошо разработанных долинах с заливными лугами.

Для провинции характерна комплексная структура ландшафта. Этому способствуют равнинный рельеф с многочисленными понижениями – блюдцами и ложбинами, разная глубина залегания грунтовых вод, что приводит к формированию сложной мозаики различных почвенных типов луговых черноземов, солонцов, солодей, а севернее – лугово-болотных и болотных почв.

*Барабинская лесостепная провинция (V)* расположена в центральной части Обь-Иртышского междуречья. Она занимает восточную часть Иртышской синеклизы – фундамента Западно-Сибирской плиты, заполненной мощной (до 2500 метров) толщей рыхлых мезокайнозойских морских и континентальных песчано-глинистых отложений.

Поверхность Барабинской равнины характеризуется плоским, слабопересеченным рельефом. Равнина слабо наклонена с северо-востока на юго-запад. Наиболее пониженные (менее 110–120 метров) участки расположены на западе провинции. В ее восточной части отметки плоских междуречных увалов достигают 130–150 метров. В целом для Барабы характерен своеобразный гривно-котловинный рельеф. Вытянутые на несколько километров гривы достигают 10–12 метров и разделены обширными межгривными понижениями или замкнутыми озерными или болотными котловинами.

Провинция отличается значительной обводненностью с близким от поверхности (0,5–4 метра) залеганием грунтовых вод, которые питают многочисленные реки, озера и болота. Крупные реки провинции Омь, Каргат, Чулым протекают в неглубоких долинах, имеют небольшие уклоны и слабое течение.

В Барабинской лесостепи насчитывается более 2500 озер. Наиболее крупные из них – Убинское, Сартлан и самое большое озеро Западной Сибири – Чаны.

Ландшафты Барабинской провинции имеют мозаичную структуру, что связано с пестротой и разнообразием почвенно-растительных условий. Характерный ландшафт Барабы обусловил выделение своеобразной займишно-лугово-солончаковой подзоны лесостепи.

Большие площади в Барабе занимают разнотравные луга, под которыми формируются типичные для провинции лугово-черноземные или солонцовые почвы. Участки равнины, которые лучше дренированы, не засолены и не заболочены, заняты березовыми лесами и колками на оподзоленных или выщелоченных черноземах. Песчаные гряды Барабинской равнины заняты луговыми степями с выщелоченными черноземами.

Верхнеобская лесостепь располагается на волнисто-увалистой равнине Приобского плато (200–250 метров), примыкающей к предгорьям Алтая и Салаира, где высоты достигают 270–300 метров. Поверхность провинции сложена континентальными песчано-глинистыми отложениями, нередко прикрытыми лессами и лессовидными суглинками. Для провинции, в отличие от других регионов юга Западной Сибири, характерны развитая речная сеть (Обь с притоками Чарыш, Алей, Чумыш и др.), интенсивное и густое эрозионное расчленение.

В пределах провинции преобладают тучные выщелоченные черноземы и темно-серые лесные почвы, которые ближе к степной зоне сменяются обыкновенными черноземами. Большие площади заняты луговыми черноземами.

В растительном покрове сохранившихся целинных участков представлены фрагменты остепненных лугов и луговых степей с березовыми колками. На песчаных гривах и речных террасах располагаются массивы сосновых боров, под которыми формируются дерново-подзолистые почвы. Вдоль долин рек, пересекающих Приобское плато и ориентированных с северо-запада на юго-восток, сохранились ленточные сосновые боры, которые простираются за пределы лесостепной провинции в сторону степной зоны – Кулундинская равнина и правобережье Иртыша в Казахстане.

*Верхнеобская лесостепная провинция (VI)* охватывает волнисто-увалистую равнину Приобского плато, примыкающую к предгорьям Алтая и Салаира. Абсолютные высоты составляют 200–250 метров, увеличиваясь к предгорьям до 300 метров. Поверхность сложена континентальными песчано-глинистыми отложениями, нередко прикрытыми лессами и лессовидными суглинками. Основу гидрографической сети образуют река Обь с притоками Иня, Чумыш, Алей, Чарыш. Интенсивное и глубокое расчленение левобережной части плато привело к формированию отчетливо выраженных межрядовых понижений, которые простираются с северо-запада на юго-восток и имеют продолжение в пределах Кулундинской степной провинции.

В пределах провинции преобладают тучные выщелоченные черноземы. Большие площади заняты лугово-черноземными почвами. В растительном покрове нераспаханных междуречий обычны остепненные луга и луговые степи с березовыми колками. На гривах и речных террасах встречаются массивы сосновых боров, под которыми формируются дерново-подзолистые почвы.

Провинция четко разделяется на четыре подпровинции: Приобскую левобережную, Приобскую правобережную (с повышенной лесистостью), Бийско-Чумышскую и Приобско-Бердскую.

В пределах провинции преобладают тучные выщелоченные черноземы. Большие площади заняты лугово-черноземными почвами. В растительном покрове нераспаханных междуречий обычны остепненные луга и луговые степи

с березовыми колками. На Гривах и речных террасах встречаются массивы сосновых боров, под которыми формируются дерново-подзолистые почвы.

Провинция четко разделяется на четыре подпровинции: Приобскую левобережную, Приобскую правобережную (с повышенной лесистостью), Бийско-Чумышскую и Приобско-Бердскую.

*Степная зона Западной Сибири.* Степная зона Западной Сибири в пределах Российской Федерации представлена двумя ландшафтными провинциями: Среднеиртышской степной и Кулундинской степной.

*Среднеиртышская степная провинция* (VII) располагается в междуречье Ишима и Иртыша. В пределах Омской области она охватывает пространство к югу от Камышловского Лога и юго-востоку от города Омска и уходит своей большей частью в пределы Казахстана вплоть до северного подножия Казахского мелкосопочника. Плоская пологоравнинная поверхность провинции сложена песчано-глинистыми озерно-аллювиальными отложениями, подстилаемыми породами неогена.

Провинция имеет слабо развитую речную сеть. Иртыш пересекает ее, не принимая никаких притоков. Камышловский Лог (в прошлом река Камышловка), образующий северную границу провинции, представляет собой долину с цепочкой узких озер, собирающихся между собой только в периоды весеннего снеготаяния. Многие озера провинции имеют минерализованную воду, обычны соры и корковые солончаки.

Для плакоров провинции характерны обыкновенные черноземы. На юге они сменяются южными черноземами, которые в условиях западного рельефа чередуются с солодами, солонцами или осолоделыми почвами.

*Кулундинская степная провинция* (VIII) охватывает крайние восточные районы степной зоны Западной Сибири, лежащие к востоку от реки Иртыш. Она располагается в пределах Кулундинской тектонической впадины, поверхность которой сложена глинисто-песчаными флювиогляциальными, аллювиальными и озерными четвертичными отложениями. Отметки в центральной части провинции составляют 100–120 метров, но на востоке, с приближением к предгорьям Алтая, возрастают до 200–300 метров. Рельеф характеризуется многочисленными высокими гривами (50–60 метров), вытянутыми с северо-востока на юго-запад. В межгривных понижениях располагаются цепочки бессточных озер. Наиболее крупные котловины заняты крупными озерами с горько-соленой водой (Кулундинское, Кучукское и др.).

На территории провинции преобладают южные и обыкновенные черноземы. На юго-западе провинции они сменяются темно-каштановыми почвами, среди которых в понижениях рельефа нередки крупные массивы солонцов и солонцеватых черноземов. Сохранившиеся небольшие целинные участки заняты злаковыми песчаными степями, а также массивами ленточных сосновых боров с оподзоленными и дерновыми почвами.



#### **1.4. АЛТАЙСКАЯ ГОРНАЯ СТРАНА**

*Предалтайская (высокоравнинно-низкогорная) степная и лесостепная провинция (IX). Провинция охватывает Предалтайскую равнину к югу от реки Чарыш, от верховьев реки Алей на западе до низовьев Катуня и Бия на востоке. Характеризуется возвышенным (от 250 до 600 метров) равнинным рельефом, который сменяется холмистыми и низкогорными градовыми массивами. В тектоническом отношении соответствует Предалтайскому прогибу, в пределах которого материнские породы перекрыты мощным плакором осадочных пород, отложение которых привело к формированию равнинного рельефа, осложненного грядами холмогорьями. Территория Предалтайской равнины представляет собой сочетание степных и лесостепных ландшафтов, в пределах которых широкое развитие получили земледелие и пастбищное животноводство.*

## Глава 2

**ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО  
РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИХ РЕГИОНОВ УРАЛА  
И ЗАПАДНОЙ СИБИРИ****2.1. СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
УГОДИЙ ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИХ РЕГИОНОВ  
АЗИАТСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ**

Важной составляющей исследования структуры угодий и количественных показателей используемых и неиспользуемых земель является проведение государственного мониторинга и предоставление его результатов в органы исполнительной власти всех уровней и сельскохозяйственным производителям всех форм собственности. Чем достовернее и актуальнее будут эти данные, тем точнее будут по своей сути управленческие решения в сфере агропромышленного комплекса.

По данным Росреестра, по состоянию на 01.01.2020 г. земли сельскохозяйственного назначения на территории страны располагаются на площади 381,7 млн га, занимая около 22,3% ее территории<sup>2</sup>. Эти земли выступают в роли основного средства производства в сельском хозяйстве, подлежат особой охране и учету. В структуре земель сельскохозяйственного назначения РФ выделяются сельскохозяйственные (197,8 млн га) и несельскохозяйственные (183,9 млн га) угодья. К последним относятся земли, занятые коммуникациями, дорогами, лесополосами, водными объектами и инфраструктурой для хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции<sup>3</sup>.

Пашни, пастбища, сенокосы, земли, занятые под многолетние насаждения, залежи составляют основу сельскохозяйственных угодий. Структура сельскохозяйственных угодий страны на 01.01.2020 г. представлена на Рисунке 2.

В структуре сельхозугодий в России основная доля приходится на пашню. Российская Федерация занимает 3-е место в мире по площади пахотных земель, уступая США и Индии и опережая Китай и Бразилию<sup>4</sup>. В настоящее время в стране на каждого жителя приходится около 0,8 га пахотных земель.

В последние годы были получены данные дистанционного зондирования территории России и сопредельных стран с целью выяснения, сколько же было заброшено пахотных земель после распада СССР. По мнению экспертов, основанному на анализе космоснимков, в бывшем СССР площадь таких земель составила 59 млн га пашни, а в России – 39 млн га. Однако, по данным статистики, за последние 30 лет площадь пашни в России сократилась со 132,4 млн га

<sup>2</sup> Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2019 году. – М.: Росреестр, 2020. – 198 с.

<sup>3</sup> Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2019 году. – М.: ФГБУН «Росинформгротех», 2020. – 514 с.

<sup>4</sup> Народное хозяйство СССР в 1989 г.: Статистический ежегодник / Госкомстат СССР. – М.: Финансы и статистика, 1990. – 766 с.

(РСФСР, 1989 г.<sup>5</sup>) до 116,2 млн га<sup>6</sup>. Другими словами, по данным из официальных источников сокращение площади пашни в России произошло на 16,2 млн га. Вместе с тем за этот же период площадь сенокосов сократилась с 20,9 млн га до 18,7 млн га, площадь пастбищ с 60,5 млн га до 57,2 млн га, а общая площадь сельхозугодий с 215,6 млн га сократилась на 17,8 млн га (91% из которых приходится на пашню). Современное распределение по федеральным округам пахотных угодий страны, суммарно занимающих на 01.01.2020 г. площадь 116 211,9 тыс. га, схематично изображено на Рисунке 3.

Исследуемые земельные районы азиатской части России<sup>7</sup> располагаются в трех федеральных округах. В границах формируемого ими степного мезорегиона площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет 62 015,3 тыс. га (табл. 1). На Алтайский край, Новосибирскую и Оренбургскую области суммарно приходится более половины (54%) земель сельскохозяйственного назначения исследуемого мезорегиона. Наибольшие площади земель, занятых под сельскохозяйственные угодья, приходятся на Алтайский край и Оренбургскую область. В Оренбургской области самые обширные пастбища – 3,7 млн га<sup>8</sup>, а в Новосибирской области, Алтайском крае и Республике Башкортостан максимальные из исследуемых субъектов площади сенокосов. Стоит отметить, что максимальные площади залежных земель сосредоточены в Курганской области – почти 10% от российского показателя и 1/3 от всех залежных земель рассматриваемого степного мезорегиона. Анализируя показатели площади пашни на одного жителя, можно отметить, что наибольшие их значения наблюдаются в Оренбургской области (более 3 га/чел.), минимальные значения характерны для Тюменской области и Республики Башкортостан (около 0,7–0,8 га/чел.). Для визуализации пространственных диспропорций использования сельскохозяйственных угодий составлена картосхема (рис. 4).

Географическим положением обусловлено снижение субмеридионально в северном направлении площади всех сельскохозяйственных земель, и сельскохозяйственных угодий в частности, по рассматриваемым регионам-субъектам. Диаграммы на картосхеме демонстрируют, что в большинстве регионов структуры сельскохозяйственных угодий подобны и распределяются в соотношении, близком к 55/25/15/1/4. Разумеется, в структуре каждого региона есть и свои отличительные черты. В Тюменской и Новосибирской областях доля пашни в структуре сельскохозяйственных угодий составляет соответственно 41% и 47%, в то время как на долю площади сенокосов приходится по 25%. Курганская и Тюменская области выделяются в структуре сельскохозяйственных угодий относительно высокими (11,3% и 12,4%) долями залежных земель.

<sup>5</sup> Глобальная картина. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.cawater-info.net/bk/water\\_law/1\\_global.htm](http://www.cawater-info.net/bk/water_law/1_global.htm) (дата обращения: 16.02.2021).

<sup>6</sup> Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2019 году. – М.: Росреестр, 2020. – 198 с.

<sup>7</sup> Григорьевский Д. В., Мелешкин Д. С. Экономико-географические особенности современного состояния сельскохозяйственных регионов Урала и Западной Сибири // Вопросы степеведения. 2020. – № 1(XVI). – С. 22–29. DOI: 10.24411/9999-006A-2020-10003.

<sup>8</sup> Очерки экономической географии Оренбургского края. Том II. / А. А. Чибилёв (мл.), Ю. А. Падалко, Е. А. Семенов, О. С. Руднева, А. А. Соколов, Д. В. Григорьевский, Д. С. Мелешкин. – Оренбург: ИС УрО РАН, 2018. – 144 с.

Таблица 1

**Структура земель сельскохозяйственных угодий и площади неиспользуемых земель  
в земледельческих регионах Азиатской России на 01.01.2020 г.<sup>9</sup>**

№/п	Наименование субъекта РФ	Площадь земель с/х назначения, млн га	Площадь земель с/х угодий, тыс. га	Площадь земель сельскохозяйственных угодий по видам использования и % от территории региона						Площадь неиспользуемых земель, млн га							
				пашни		пастбища		сенокосы		многолетние насаждения		заболота		с/х назначения	с/х угодий	пашни	
				млн га	%	млн га	%	млн га	%	тыс га	%	млн га	%				
<b>Российская Федерация</b>		<b>381,7</b>	<b>197,8</b>	<b>116,2</b>	<b>6,8</b>	<b>57,2</b>	<b>3,3</b>	<b>18,7</b>	<b>1,1</b>	<b>1 237,7</b>	<b>0,1</b>	<b>4,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,792</b>	<b>44,9</b>	<b>0,03</b>	<b>19,3</b>
1	Республика Башкортостан	7,3	6,6	3,4	24,1	2,1	14,4	1,1	7,6	20,3	0,1	0	0,0	0,854	0,2	0,2	0,1
2	Оренбургская область	10,9	10,5	6,0	48,8	3,7	30,3	0,7	5,4	10,4	0,1	0	0,0	3,082	0,8	0,8	0,8
3	Курганская область	4,5	4,0	2,3	32,4	0,7	10,4	0,5	7,1	5,9	0,1	0,5	6,4	2,800	1,8	1,7	0,6
4	Тюменская область	3,9	2,9	1,2	7,5	0,6	3,8	0,7	4,6	7,1	0,04	0,4	2,3	0,783	0,7	0,7	0,1
5	Челябинская область	5,2	4,7	2,9	33,2	1,2	13,7	0,5	5,5	20,9	0,2	0,06	0,6	0,847	1,1	1,1	0,6
6	Алтайский край	11,5	10,6	6,6	39,0	2,6	15,5	1,1	6,8	19,0	0,1	0,3	1,7	2,831	0,02	0,02	0,02
7	Новосибирская область	11,1	7,7	3,6	20,3	2,1	11,7	1,9	10,5	25,7	0,1	0,07	0,4	1,291	2,3	2,3	1,0
8	Омская область	7,6	6,4	4,1	28,7	1,2	8,3	1,0	6,9	14,3	0,1	0,2	1,1	2,103	1,4	1,3	0,7
<b>Стенные регионы Азиатской России</b>		<b>62,0</b>	<b>53,3</b>	<b>30,2</b>	<b>28,1</b>	<b>14,2</b>	<b>13,2</b>	<b>7,5</b>	<b>6,9</b>	<b>123,6</b>	<b>0,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,3</b>	<b>1,598</b>	<b>8,4</b>	<b>8,1</b>	<b>3,9</b>

<sup>9</sup> Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2019 году. – М.: ФГБУН «Росинформгротех», 2020. – 514 с.

В решении задач повышения эффективности использования сельскохозяйственных угодий, как важнейшего фактора обеспечения продовольственной безопасности, приоритетными являются анализ показателей неиспользования земель, оценка путей и перспектив их вовлечения в сельскохозяйственный оборот или более рациональное с экономической и экологической точки зрения использование. По данным Росстата, на исследуемой территории происходит увеличение невостребованных земель. Доля неиспользуемых земель сельскохозяйственных угодий варьирует от 0,2% в Алтайском крае до 42% в Курганской области. В абсолютном значении наибольшая их площадь наблюдается в Новосибирской области (2300,6 тыс. га).

Значительные площади сельскохозяйственных угодий выбывают из продуктивного оборота не только по естественным причинам. Выбытие происходит в силу различных социально-экономических (миграция сельского населения, дефицит финансовых и технических ресурсов для успешного сельхозпроизводства, передача земельных участков в краткосрочную аренду и их нецелевое использование и т.д.) и природно-антропогенных факторов (водная и ветровая эрозии, засоление, переувлажнение, увеличение кислотности почв и др.). Независимо от причин выбытия, продолжительное неиспользование земель сельскохозяйственных угодий влечет за собой, как правило, зарастание территории древесно-кустарниковой растительностью, а последующая рекультивация становится более затратной. Длительное отсутствие мелиоративных работ приводит к тому, что возврат неиспользуемых сельхозугодий в оборот станет экономически невыгодным, поскольку стоимость проведения таких работ будет превышать прибыль от использования этих земель.

## 2.2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И АНАЛИЗ УРОВНЯ АГРАРИЗАЦИИ СТЕПНЫХ РЕГИОНОВ АЗИАТСКОЙ РОССИИ

Степная зона Азиатской России долгое время являлась природным полигоном для глобальных государственных проектов и экспериментов. Ярким примером является целинная кампания, последствия которой сформировали комплекс проблем национального масштаба: депопуляция населения, деградация почв, опустынивание, образование фонда невостребованных земель, истощение водных ресурсов и сокращение биологического разнообразия. Практикуемые многие десятилетия традиционные технологии в земледелии из-за значительных антропогенных нагрузок на агроландшафты привели к деградации почвенного покрова. В связи с этим возникла необходимость перехода на ландшафтно-адаптивные системы земледелия и ресурсосберегающие технологии, направленные на формирование высокой сбалансированности и устойчивости агроландшафтов, восстановление и стабилизацию плодородия почвы, сокращение ресурсных затрат и сохранение биологического разнообразия. В связи с этим целесообразно провести ретроспективный анализ состояния и особенностей структуры земельного фонда степных регионов азиатской части России, дать оценку уровню аграризации в исследуемых регионах.

Аграрная сфера является важным элементом национальной безопасности страны и стратегической отраслью, учитывая приграничное положение степных регионов Азиатской России. Одной из основных задач на исследуемой территории является обеспечение перехода к экологически устойчивому сельскому хозяйству. Развитие современных форм организации сельскохозяйственного производства в развитых странах протекает на фоне сокращения непродуктивных сельскохозяйственных угодий, оказания рекреационных и экологических услуг. Развитие сельских территорий должно учитывать проблемы малоосвоенности территорий и относительно небольшого населения. С точки зрения геополитических, экологических и социально-экономических позиций требуют тщательной проработки проблемы формирования «белых пятен» на сельскохозяйственной карте страны и процессы «сжатия российского освоенного пространства»<sup>10</sup>.

В мезорегионе степной зоны азиатской части России на XX век пришелся период урбанизации и разделения пространства на урбанизированные территории и сельскую местность. Пространства вне городов и между городами, географически относящиеся к сельским территориям, продолжают играть важнейшую роль в развитии страны. Для оценки социально-экономического потенциала этих обширных территорий важным является оценить уровень их «аграризации». Территория определяется как сельская не просто показателем удельного веса сельского населения (СН) или плотностью проживающего сельского населения, а показателем занятых из его числа в сельском хозяйстве жителей, составляющих сельскохозяйственное население (СХН). Соотношение СХН и СН отражает степень или уровень аграризации (УА) территорий.

Оценка УА, изучение его пространственного распределения в разрезе субъектов и муниципальных образований представляется нам важным с точки зрения анализа социальных и производственных проблем в сельской местности.

<sup>10</sup> Нефедова Т. Г., Трейвиш А. И. Поляризация и сжатие освоенных пространств в центре России: тренды, проблемы, возможные решения // Демографическое обозрение, 2020. – Т. 7. – № 2. – С. 31–53. – DOI: 10.17323/demreview.v7i2.11138.

В основе расчетов уровня аграризации лежит соотношение численности сельскохозяйственного и сельского населения (1). В качестве информационной базы в исследовании использовались показатели субъектов РФ в 1995–2018 годах из открытых данных Федеральной службы государственной статистики (табл. 2)<sup>11, 12</sup>

$$YA = CXH / CH * 100\% (1).$$

Используемая методика была скорректирована применительно к исследуемому мезорегиону и предполагает ранжирование регионов-субъектов по трем категориям: аграрные – YA более 30%; полуаграрные – YA 15–30%; диверсифицированные – YA менее 15%<sup>13</sup>.

В качестве регионов, составляющих степную зону Азиатской России, выделяются 8 субъектов РФ, расположенных в трех федеральных округах: Оренбургская область, Республика Башкортостан, Челябинская область, Курганская область, Тюменская область, Омская область, Новосибирская область и Алтайский край. На территории рассматриваемого мезорегиона площадью 1,1 млн км<sup>2</sup> (6,3% от площади РФ) проживают 18,9 млн человек (13,1% от численности населения РФ). Степи и лесостепи Южного Урала и Западной Сибири составляют важнейшую сельскохозяйственную полосу страны, охваченную целинной кампанией 1954–1963 годов<sup>14</sup>. Два крупнейших аграрно-социальных мегапроекта (реализация «Сталинского плана преобразования природы лесостепей и степей» и массовое освоение целинных и залежных земель) на десятилетия вперед определили ландшафтный облик, структуру земельного фонда и аграрную специализацию степей Заволжья, Южного Урала и Западной Сибири. В результате реализации этих проектов степи Урала и Сибири испытали мощнейший антропогенный стресс с потерей ландшафтного разнообразия, деградацией почвенного покрова, сокращением биологических ресурсов.

Оценить динамику сельскохозяйственного освоения территорий регионов представляется возможным благодаря ретроспективному анализу масштабов посевных площадей сельскохозяйственных культур в период 1913–2018 гг. (рис. 5)<sup>15, 16</sup>. С 1913 по 1950 год увеличение происходило равномерно, соответствующий показатель вырос в среднем в 1,7 раза, с 19,1 млн га до 11,2 млн га. В общей сложности, с 1954 по 1960 год в пахотный оборот на исследуемой территории было вовлечено порядка 10 млн га целинных земель (табл. 3).

До событий распада СССР площадь посевных изменялась незначительно. Масштабные сокращения произошли в конце XX века. В 90-е годы площадь посевных в степных регионах Азиатской России уменьшилась почти на 1/3, с 30 до 22 млн га. В наибольшей степени это затронуло Оренбургскую область (площадь посевных сократилась на 1507 тыс. га), Курганскую область (на 1266 тыс. га), Республику Башкортостан (на 1252 тыс. га) и Алтайский край (на 1230 тыс. га). Одной из причин такого сокращения посевных площадей является смена

<sup>11</sup> Российский статистический ежегодник. Статистический сборник. – М.: Госкомстат России, 1995. – 976 с.

<sup>12</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели. – 2018: Стат. сб. – М.: Росстат, 2018. – 1162 с.

<sup>13</sup> Алексеева А. И., Мироненко Н. С. География, общество, окружающая среда. – Том V: География социально-экономического развития. – М.: «Издательский Дом «Городец», 2004. – 672 с.

<sup>14</sup> Чибилёв А. А., Чибилёв А. А. (мл.), Руднева О. С., Соколов А. А., Падалко Ю. А., Мелешкин Д. С., Григорьевский Д. В. Проблемы устойчивого развития социально-экономических геосистем степной зоны Российской Федерации. – Оренбург: ИС УрО РАН, 2018. – 128 с.

<sup>15</sup> Народное хозяйство РСФСР в 1958 году. Статистический ежегодник. – Москва, 1959. – 508 с.

<sup>16</sup> Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2018 году. – Москва, 2019. – 198 с.

Таблица 2

**Динамика уровня аграризации и сельского и сельскохозяйственного населения  
в степных регионах Азиатской России**

Регион		Республика Башкортостан	Оренбургская область	Курганская область	Челябинская область	Тюменская область	Алтайский край	Новосибирская область	Омская область	Степная зона Азиатской России
Сельское на- селения (СН), тыс. чел.	1995	1466	796	488	684	554	1279	708	698	6675
	2000	1477	936	458	670	536	1247	684	671	6679
	2005	1635	869	400	644	490	1151	643	597	6428
	2010	1604	819	361	626	530	1092	605	563	6201
	2015	1555	800	329	609	505	1041	588	546	5974
	2018	1531	779	316	601	499	1010	584	529	5851
Сельско- хозяйственное население (СХН), тыс. чел.	1995	322	192	104	148	-	251	156	187	1358
	2000	367	210	125	163	86,8	291	188	176	1606
	2005	309	212	82	138	78,8	235	161	167	1384
	2010	280	205	59	125	78,8	216	121	149	1233
	2015	223	192	49	125	74	205	102	137	1109
	2018	131	135	31	91	44	130	79	109	749
Уровень агра- ризации,%	1995	21,9	24,0	21,2	21,6	-	19,6	22,0	26,7	20,3
	2000	24,8	22,5	27,2	24,4	16,2	23,3	27,4	26,2	24,0
	2005	18,9	24,4	20,5	21,4	16,1	20,4	25,1	28,1	21,5
	2010	17,5	25,0	16,3	20,0	14,9	19,7	20,0	26,5	19,9
	2015	14,4	24,0	14,9	20,6	14,7	19,7	17,4	25,2	18,6
	2018	8,6	17,3	9,8	15	8,8	12,9	13,5	20,6	12,8

экономической формации. В этот период перестают использоваться не только малопродуктивные земли, но и высокопродуктивные, находящиеся в относительном удалении от крупных центров агропромышленности, обрабатывать которые становится экономически не целесообразно.

Несмотря на полувековое сокращение посевных площадей, земли сельскохозяйственного назначения остаются преобладающими в структуре земельного фонда исследуемого мезорегиона (рис. 6). Стоит отметить, что Оренбургская область – единственный регион, где доля земель сельскохозяйственного назначения превышает 70%, а Тюменская область – единственный регион, где площадь земель лесного фонда больше сельскохозяйственных.

По абсолютным значениям наибольшие площади сельскохозяйственных земель в 2018 году среди исследуемых регионов отмечаются в Алтайском крае (11,5 млн га), Новосибирской области (11,1 млн га) (рис. 7а). По относительно-му показателю доли сельскохозяйственных земель от общей площади субъекта максимальное значение, как было указано ранее, наблюдается в Оренбургской области, а также в Алтайском крае и Новосибирской области (рис. 7б).



Таблица 3

**Динамика площадей вспаханных целинных и залежных земель  
в степных регионах Азиатской России, 1954–1960 гг.**

Регион	Площадь вспаханных целинных и залежных земель, тыс. га						
	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
Республика Башкортостан	380	116	28	22	12	1	5
Оренбургская область	1052	285	0	59	1	0	0
Курганская область	248	157	0	102	24	2	3
Челябинская область	505	219	37	60	39	17	11
Тюменская область	228	132	25	166	35	27	107
Алтайский край	2311	392	39	45	64	13	9
Новосибирская область	668	288	80	362	100	26	25
Омская область	943	170	20	63	61	61	81
Всего	6335	1759	229	879	336	147	241

Суммарная площадь сельскохозяйственных угодий в степных регионах Азиатской России 57,2 млн га, что составляет 1/3 всех сельскохозяйственных угодий России (рис. 8а). Максимальная доля приходится на пашню, суммарная площадь которой составляет 31,2 млн га, или 26% от всех пахотных земель России. Наибольшие площади пашни и пастбищ наблюдаются в Алтайском крае (6,7 млн га и 2,8 млн га соответственно) и Оренбургской области (6,1 млн га и 4,0 млн га соответственно) (рис. 8б).

За два последних десятилетия численность сельского населения неуклонно снижалась, на конец 2018 года численность проживающих в сельской местности степных регионов Азиатской России составляла 5851 тыс. человек (87% от 1995 г.). Наибольшее сокращение произошло в Алтайском крае (на 21%). Сокращение численности сельского населения наблюдается повсеместно, за исключением Республики Башкортостан. Однако относительно численности всего населения из исследуемых регионов только в Республике Калмыкия, несмотря на сокращение на 269,3 тыс. чел., доля сельского населения превышает 40%. За снижением численности сельских жителей последовало снижение сельскохозяйственного населения. По всему исследуемому мезорегиону сокращение СХН составило 609 тыс. чел., в среднем на 87 тыс. в каждом регионе. Сокращение произошло повсеместно, в наибольшей степени затронув Курганскую область (в 3,4 раза, с 104 тыс. чел.), в абсолютных значениях максимальное сокращение СХН наблюдается в Республике Башкортостан (на 190 тыс. чел.). На основе соотношения СХН и СН рассчитан уровень аграризации (УА) исследуемых регионов с 1995 по 2018 год. Таким образом, в степной зоне Азиатской России по состоянию на 2018 год нет регионов, относящихся к категории «аграрные», большая часть регионов (5 из 8) отнесены к категории «диверсифицированные». Наибольший показатель УА наблюдается в Омской области (20,6%), наименьший – 8,6% в Республике Башкортостан.

Природные условия и удаленность от региональных центров в значительной мере определили существующую фрагментацию пространства агропроизводства на исследуемой территории. Одним из важнейших географических факторов различий агропроизводства является депопуляция сельской местности в совокупности с ее экономической и социальной деградацией<sup>17</sup>.

Сельская местность в значительной мере была изменена растущими городами, «благодаря» которым во второй половине XX века село потеряло почти 30% населения при сохранении положительного естественного прироста. Низкие показатели уровня аграризации по рассматриваемым регионам не исключают наличие существующих потенциалов интенсификации агропроизводства. В условиях сохраняющихся санкций и стремлении России к организации самообеспечения продуктами питания на первый план выходят задачи агропроизводственного роста.

Для визуализации пространственного распределения и взаимосвязанности показателей площади пашни, уровня аграризации и структуры сельскохозяйственных земель построена картосхема (рис. 9). Обусловленные социально-экономическими факторами уровень аграризации в наименьшей степени коррелируется с долей сельскохозяйственных земель и площадью пашни в Омской области. При максимальном уровне аграризации (20,6%) превышение средних по исследуемому мезорегиону значений доли сельскохозяйственных угодий и пахотных площадей минимально. Соответствие исследуемых показателей наблюдается в Тюменской области: наименьшая доля сельскохозяйственных земель (4,6 млн га), наименьшая площадь пашни (1,4 млн га) и низкий уровень аграризации (8,8%).

Устойчивые тренды сокращения уровня аграризации за последнюю четверть века наиболее отчетливо наблюдаются в Республике Башкортостан, Курганской и Новосибирской областях. Вопросы организации рационального использования природно-ресурсного и социально-экономического потенциалов в сельской местности регионов степной зоны Азиатской России должны решаться наряду с решением проблем устойчивой диверсификации сельской экономики.

При выборе путей диверсификации органам власти необходимо руководствоваться следующими принципами:

- реализация главного конкурентного преимущества;
- сохранение позитивного влияния экологического фактора, обеспечивающего развитие базовых отраслей экономики сельских территорий (сельского, рыбного, лесного хозяйства и туристско-рекреационной сферы);
- гармонизация интересов всех субъектов экономической деятельности сельских территорий.

---

<sup>17</sup> Sustainable Agriculture and Rural Development World Experience and Problems of Russia. – Moscow: KMK Press. 2005. – 617 p.

### 2.3. ОЦЕНКА ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИХ РЕГИОНОВ УРАЛА И ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Как известно, ресурсный кризис XXI связан с истощением ресурсов биосферы земли, выражающихся в истреблении лесов, сокращении запасов питьевой воды, деградации пахотных угодий, обострении рисков для сохранения биологического разнообразия и экологической стабильности<sup>18</sup>. Деграционные процессы в России наиболее отчетливо проявляются в степной и лесостепной зонах, ставшие следствием многолетних экстенсивных систем землепользования, носивших в основном почвозатратный и антиландшафтный характер<sup>19</sup>. Экстенсивная сущность практикуемого землепользования заключалась в вовлечении в хозяйственный оборот земельных угодий со слабой устойчивостью к деграционным проявлениям и грубом попрании оптимального соотношения различных видов ландшафта, определяющем его устойчивость, особенно при сельскохозяйственном использовании. И в настоящее время сельскохозяйственные регионы России продолжают испытывать нарастающее негативное воздействие со стороны хозяйственной деятельности человека. Оно, как и прежде, выражается в загрязнении окружающей среды, изъятии невозполнимых природных ресурсов, деградации почвы, сокращении видового разнообразия и нарушении природных взаимосвязей. В этой связи экологизация использования земель и оптимизация ландшафтов с целью повышения их устойчивости относятся к числу главных задач современного землепользования как на региональных уровнях, так и в целом по стране<sup>20</sup>.

Оценка ландшафтно-экологической устойчивости проводилась посредством коэффициента экологической стабильности ландшафта (КЭСЛ), объединяющего качественные и количественные параметры биотических и абиотических элементов природно-территориального комплекса.

Расчет КЭСЛ проводился по формуле:

$$\text{КЭСЛ} = \frac{\sum F_{\text{ст}}}{\sum F_{\text{нст}}}, \quad (1)$$

где  $F_{\text{ст}}$  – площади, занятые стабильными элементами ландшафта,  $F_{\text{нст}}$  – площади, занятые нестабильными элементами ландшафта.

К стабильным элементам ландшафта относили сенокосы, пастбища, многолетние насаждения, лесные земли, лесные насаждения, не входящие в лесной фонд, земли под водой, залежь и болота, а к нестабильным – пашню, земли застройки, нарушенные земли, земли под дорогами и прочие земли (полигоны отходов, свалки, овраги). Оценку коэффициента экологической стабильности проводили по шкале, представленной в табл. 4.

<sup>18</sup> Ковальчук М. В., Нарайкин О. С. Природоподобные технологии – новые возможности и новые угрозы // Индекс безопасности, 2016. – Т. 22. – № 3–4 (118–119). – С. 103–104.

<sup>19</sup> Гулянов Ю. А., Чибилёв А. А. Экологизация степных агротехнологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды // Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 3. – С. 5–11. DOI: 10.25750/1995–4301–2019–3–005–011.

<sup>20</sup> Чибилёв А. А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. Репринтное издание. – Оренбург, 2016. – 182 с.

Таблица 4

**Шкала оценки коэффициента экологической стабильности ландшафта<sup>21</sup>**

<b>Коэффициент экологической стабильности</b>	<b>Характеристика экологической стабильности ландшафта</b>
≤0,5	Нестабильность выражена хорошо
0,5–1,0	Состояние нестабильно
1,0–3,0	Состояние условно стабильное
3,0–4,5	Стабильность выражена хорошо
≥4,5	Стабильность ярко выражена

При определении площадей отдельных видов ландшафта в качестве исходных данных (табл. 5) использовали размещенные в свободном доступе сведения Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии<sup>22</sup>.

Мониторинг состояния земельных угодий проводили с использованием нормализованного разностного вегетационного индекса (NDVI) посевов. Его определяли на базе общедоступных космических снимков Landsat 8 и Sentinel, имеющих пространственное разрешение 15–30 м/пиксел, размещенных на online ресурсах OneSoil.ai и Sentinel-hub.com. Полученные данные наносились на картографическую основу в программном комплексе NextGIS с последующей обработкой в ArcMap. Корреляционный и регрессионный анализ аналитических данных<sup>23</sup> проводили в Microsoft Office Excel.

Анализ исходных показателей для расчета коэффициента экологической стабильности ландшафтов выявил территориальные различия характеризующих ее показателей. Установлено, что среди исследуемых регионов наибольшей площадью стабильных элементов ландшафта, составляющей 90,3–76,1–69,0% от площади региона (16,0–17,8–14,3 млн га), характеризуются Тюменская, Новосибирская области и Республика Башкортостан. Этому способствуют значительные площади лесных земель, включая земли, занятые лесными насаждениями, не входящими в лесной фонд. В совокупности на их долю приходится 50,1–37,5–60,8% площадей, занятых стабильными элементами ландшафта.

В Тюменской, Новосибирской и Омской областях значительные территории находятся под болотами, занимающими 31,8–22,6–21,0% совокупной площади стабильных элементов ландшафта и 28,7–17,2–14,4% общей площади регионов. В Оренбургской, Новосибирской областях, Алтайском крае и Республике Башкортостан сосредоточены наибольшие площади пастбищ. В дополнение к этому Новосибирская область, Алтайский край и Республика Башкортостан располагают самыми большими сенокосными угодьями, площадь которых составляет 16,2–13,1–13,0% от общей площади, занятой стабильными элементами ландшафта.

<sup>21</sup> Вершинин В. В., Шаповалов Д. А., Ключин П. В., Широкова В. А., Хуторова А. О., Гуров А. Ф., Саприн С. В., Широков Р. С., Савинова С. В. Геоэкологический мониторинг аграрных и урбанизированных ландшафтов в условиях техногенного воздействия. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Государственный университет по землеустройству, 2019. – 273 с.

<sup>22</sup> Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2019 году. – М.: Росреестр, 2020. – 198 с.

<sup>23</sup> Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Площади залежных земель в анализируемых регионах значительно меньше площадей, занятых перечисленными выше элементами ландшафта и колеблются на уровне 0,6 (Новосибирская область) – 10,1% (Курганская область) от суммарной площади стабильных элементов. Статистические данные о площадях залежей в Республике Башкортостан и Оренбургской области в сведениях Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии не приведены, хотя результаты экспедиционных исследований 2020–2021 гг. свидетельствуют об их наличии в указанных регионах и активной распахке на южных рубежах Оренбургской области.

Наибольшие площади нестабильных элементов ландшафта сосредоточены в Алтайском крае и Оренбургской области, составляющие 44,0–54,3% общей площади региона. В Новосибирской, Омской области и Республике Башкортостан их площади ниже, примерно равны между собой (4,2–4,5 млн га) и составляют 23,8–31,7% от общей площади. Больше всего застроенных земель в Оренбургской области – 160,8 тыс. га, или 2,5% от общей площади нестабильных ландшафтов. Высока доля застроенных земель также в Челябинской области (138 тыс. га, или 4,0%) и Республике Башкортостан (133,6 тыс. га, или 3,2%), а самая низкая доля застроенных земель наблюдается в Курганской (1,9%), Тюменской (5,1%) и Омской областях (2,1%). Наибольшей площадью нарушенных земель характеризуются Челябинская, Оренбургская области и Республика Башкортостан (13,1–32,3 тыс. га). В остальных регионах данный показатель не превышает 5 тыс. га, а наименьшая площадь нарушенных земель отмечена в Курганской области – 1,1 тыс. га, или 1,9% от всей площади нестабильных ландшафтов. Существенные площади под дорогами заняты в Республике Башкортостан – 124,7 тыс. га (6,3% от всех нестабильных ландшафтов), а меньше всего их в Курганской области.

Наибольшую долю в структуре нестабильных элементов ландшафта во всех анализируемых регионах занимают обрабатываемые сельскохозяйственные угодья (пашня) – от 82,5 (Республика Башкортостан) до 92,8% (Омская область). Их площадь в основном и определяет ландшафтно-экологическую устойчивость анализируемых регионов.

Как показали расчеты коэффициента экологической стабильности (КЭСЛ), ярко выраженной стабильностью ландшафтов обладает только Тюменская область, превышающая по приведенному показателю (9,4) другие регионы в 3,01 (Новосибирская область) – 11,75 раза (Оренбургская область) (рис. 10). В большей степени ландшафты анализируемых регионов характеризуются условно стабильным состоянием (Алтайский край, Челябинская, Курганская, Омская области, Республика Башкортостан). В Новосибирской области стабильность выражена хорошо, а Оренбургская область характеризуется нестабильным состоянием ландшафтов, с самым низким среди анализируемых регионов коэффициентом экологической стабильности (0,8). В целом наблюдается возрастание экологической стабильности в восточном направлении.

Графическая визуализация пространственной диспропорции ландшафтно-экологической устойчивости сельскохозяйственных регионов Урала и Западной Сибири в виде картосхемы (рис. 11) достаточно убедительно иллюстрирует полученные результаты.

Таблица 5

**Исходные показатели для расчета коэффициента экологической стабильности ландшафтов степных регионов  
Азиатской части России<sup>24</sup>**

Субъекты РФ	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	$F_{ст}$	$F_{ист}$
Республика Башкортостан	1272,4	2346,2	43,6	5797,8	195,6	149,9	н/д*	50,8	3662,5	133,6	17,2	260,0	365,1	9856,3	4438,4
Оренбургская область	696,7	3979,2	22,9	618,9	199,4	110,9	н/д*	15,2	6114,5	160,8	13,1	184,8	253,8	5643,2	6727,0
Курганская область	559,0	1024,8	12,4	1759,5	37,2	318,7	459,2	383,9	2402,7	49,1	1,1	86,3	54,9	4554,7	2594,1
Челябинская область	591,1	1351,5	38,3	2707,3	75,2	275,9	55,0	192,7	3058,4	138,0	32,3	145,5	191,7	5287,0	3565,9
Тюменская область	896,2	754,5	11,9	7114,8	143,2	508,5	427,7	4608,9	1289,1	80,2	4,8	96,2	76,2	14465,7	1546,5
Алтайский край	1235,9	2789,3	27,8	4030,3	206,3	442,6	295,4	374,7	6655,8	132,3	3,6	195,7	410,0	9402,3	7397,4
Новосибирская область	2197,9	2314,3	33,6	4800,1	279,5	766,3	81,0	3059,6	3772,4	102,5	1,7	166,8	199,9	13532,3	4243,3
Омская область	1096,2	1265,6	26,5	4667,7	89,4	289,8	175,9	2026,9	4156,6	93,9	5,0	150,7	69,8	9638,0	4476,0

Примечание: н/д\* – нет данных

$x_1$  – сенокосы,  $x_2$  – пастбища,  $x_3$  – многолетние насаждения,  $x_4$  – лесные земли,  $x_5$  – лесные насаждения, не входящие в лесной фонд,  $x_6$  – земли под водой,  $x_7$  – залежь,  $x_8$  – болота,  $x_9$  – пашня,  $x_{10}$  – земли застройки,  $x_{11}$  – нарушенные земли,  $x_{12}$  – земли под дорогами,  $x_{13}$  – прочие земли

<sup>24</sup> Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2019 году. – М.: Росреестр 2020. – 198 с.

Как показали результаты экспедиционных исследований, самой высокой неустойчивостью среди нестабильных элементов ландшафта во всех анализируемых территориях являются обрабатываемые сельскохозяйственные угодья (пашня). Их доля в общей площади регионов изменяется от 8,9 (Тюменская область) до 49,5% (Оренбургская область). Высока их доля также в Челябинской, Курганской (34,6%) областях и в Алтайском крае (39,2%). В Новосибирской, Омской области и в Республике Башкортостан они занимают 21,2–29,5% территории (рис. 11а).

Регионы характеризуются различной временной динамикой площади пашни. Размах ее варьирования за 2002–2019 гг. составил 12–527 тыс. га. Самая стабильная площадь пашни с коэффициентом вариации 0,12% отмечена в Новосибирской области, а самая изменчивая (3,30%) – в Республике Башкортостан.

Следует особо подчеркнуть различную направленность (тренд) изменения площади пашни за анализируемый период (рис. 11б). В Омской, Челябинской, Оренбургской, Курганской, Тюменской областях и Республике Башкортостан она оказалась отрицательной – площадь пашни сократилась на 17–218 тыс. га. В Новосибирской области и Алтайском крае, напротив, площадь пашни выросла на 10–142 тыс. га.

Корреляционный анализ аналитических данных выявил обратную сильную связь ( $r = -0,86$ ) доли пашни (%) в общей площади региона с коэффициентом экологической стабильности ландшафта (КЭСЛ). Коэффициент детерминации ( $R^2 = 0,74$ ) свидетельствует о зависимости КЭСЛ от приведенного показателя и указывает на его возрастание при уменьшении площади пашни в 74,0% случаев.

Наиболее стабильная площадь залежи с коэффициентом вариации 2,67% отмечена в Новосибирской области – размах ее вариации составил только 7 тыс. га. Наибольшим временным варьированием площади залежи характеризуется Курганская область с коэффициентом вариации 23,10% и разницей между наименьшими и наибольшими значениями 312 тыс. га.

Следует отметить, что в регионах с сократившейся площадью пашни (кроме Республики Башкортостан и Оренбургской области) за 2002–2019 гг. отмечен прирост площади залежи на 11 (Омская область) – 247 тыс. га (Курганская область). В регионах с возросшей площадью пашни площадь залежи сократилась на 4,1 (Новосибирская область) – 168,0 тыс. га (Алтайский край). Между площадью пашни и площадью залежи установлена сильная обратная связь ( $r = -0,69$  (Челябинская область) 0,94–1,00 (остальные регионы)), свидетельствующая об их взаимном превращении.

Визуальный и инструментальный мониторинг состояния земельных угодий в анализируемых регионах подтверждает активно продолжающуюся мобилизацию почвенного плодородия, исключаящую компенсацию вынесенных урожаем питательных элементов, ввиду невысоких объемов внесения минеральных и органических удобрений и экспансии на поля почвозатратных коммерческих монокультур (прежде всего, подсолнечника). Попираются элементарные законы земледелия, упрощаются севообороты, игнорируется научно обоснованная структура посевных площадей. Все это на фоне низкой востребованности специалистов агрономического профиля сопровождается стремительной деградацией почвенного покрова, выражается в высокой пестроте растительности по элементарным участкам поля, снижении качества продукции и валовых сборов (рис. 12).



Рисунок 2. Структура сельскохозяйственных угодий России на 01.01.2020 г.

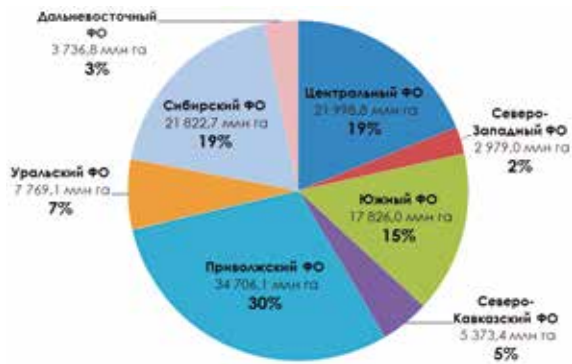


Рисунок 3. Диаграмма распределения пахотных угодий РФ по федеральным округам на 01.01.2020 г.

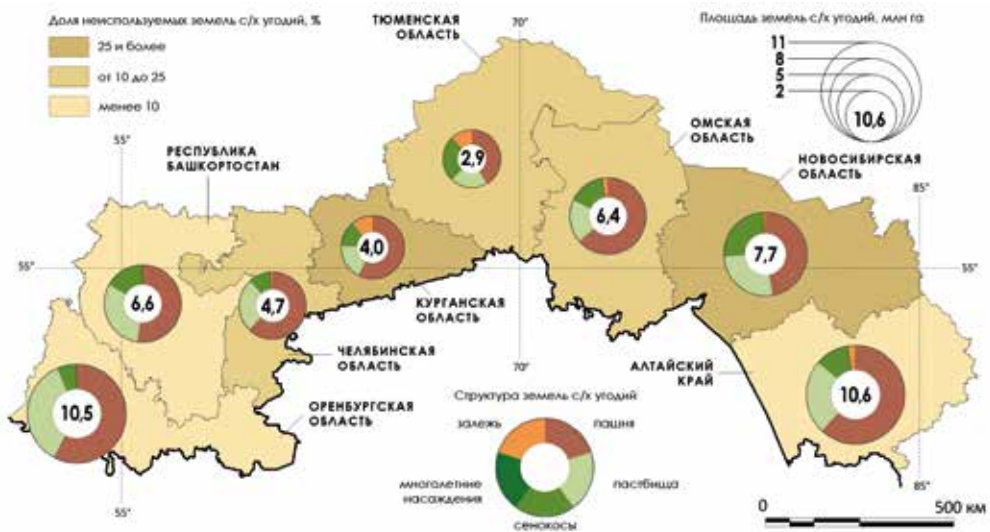


Рисунок 4. Картограмма показателей неиспользуемых земель сельскохозяйственных угодий сельскохозяйственных регионов Азиатской России



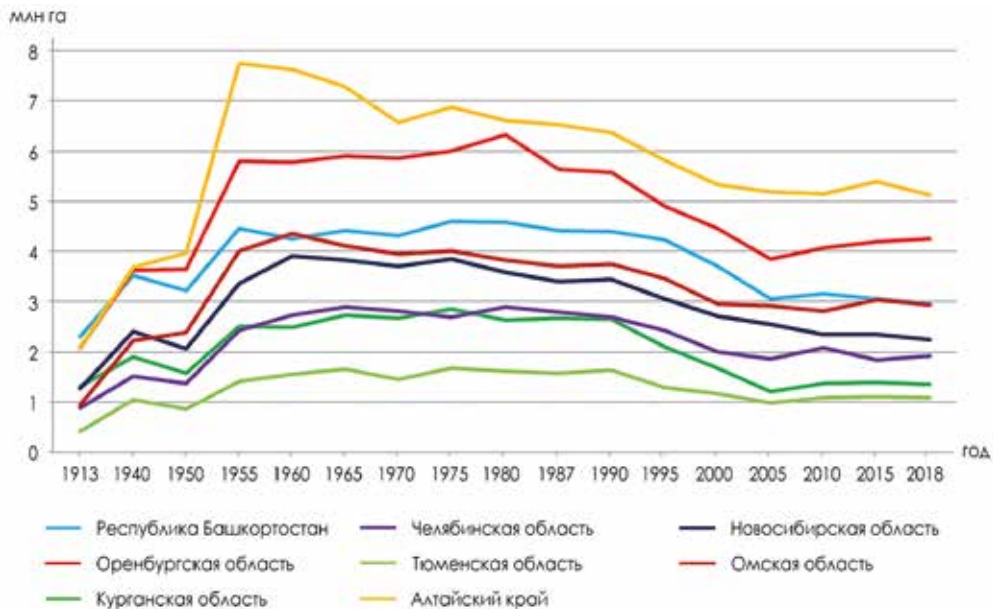


Рисунок 5. Динамика посевных площадей сельскохозяйственных культур в степных регионах Азиатской России

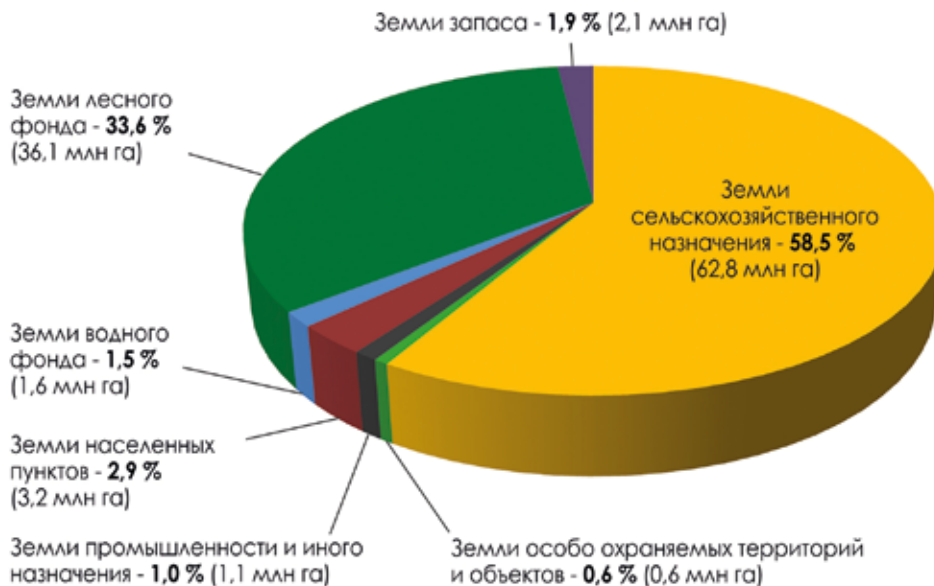


Рисунок 6. Структура земельного фонда степных регионов Азиатской России

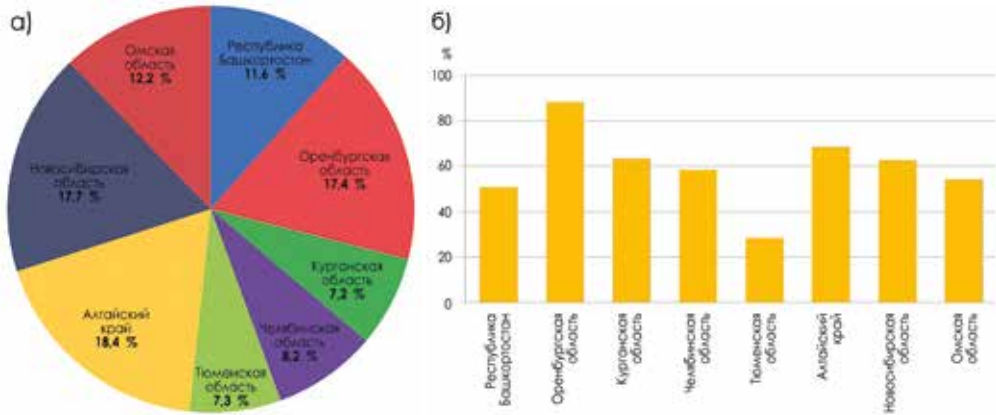


Рисунок 7. Земли сельскохозяйственного назначения мезорегиона степных регионов Азиатской России: а) структура по субъектам; б) доля в структуре земельного фонда субъектов

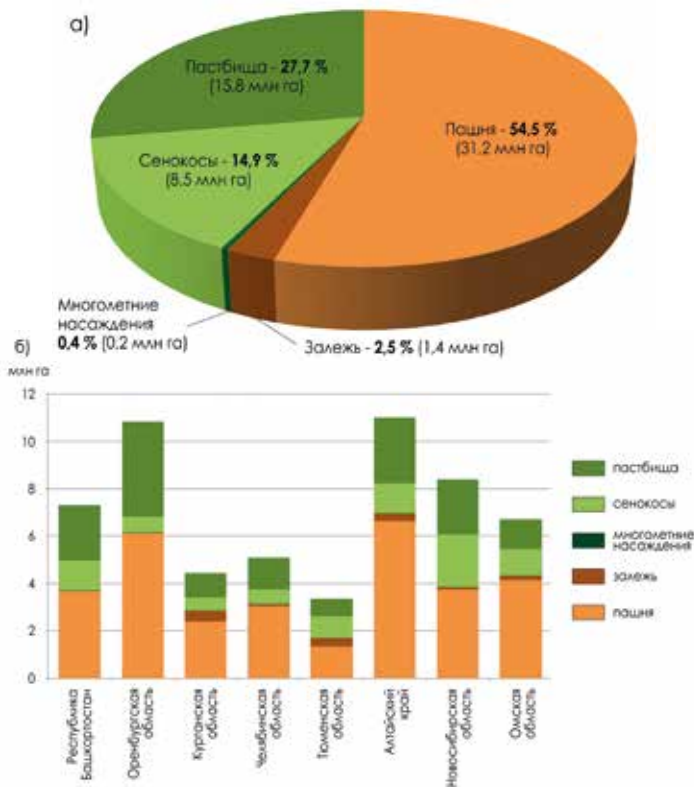


Рисунок 8. Структура сельскохозяйственных угодий: а) мезорегиона степных регионов Азиатской России; б) в разрезе субъектов

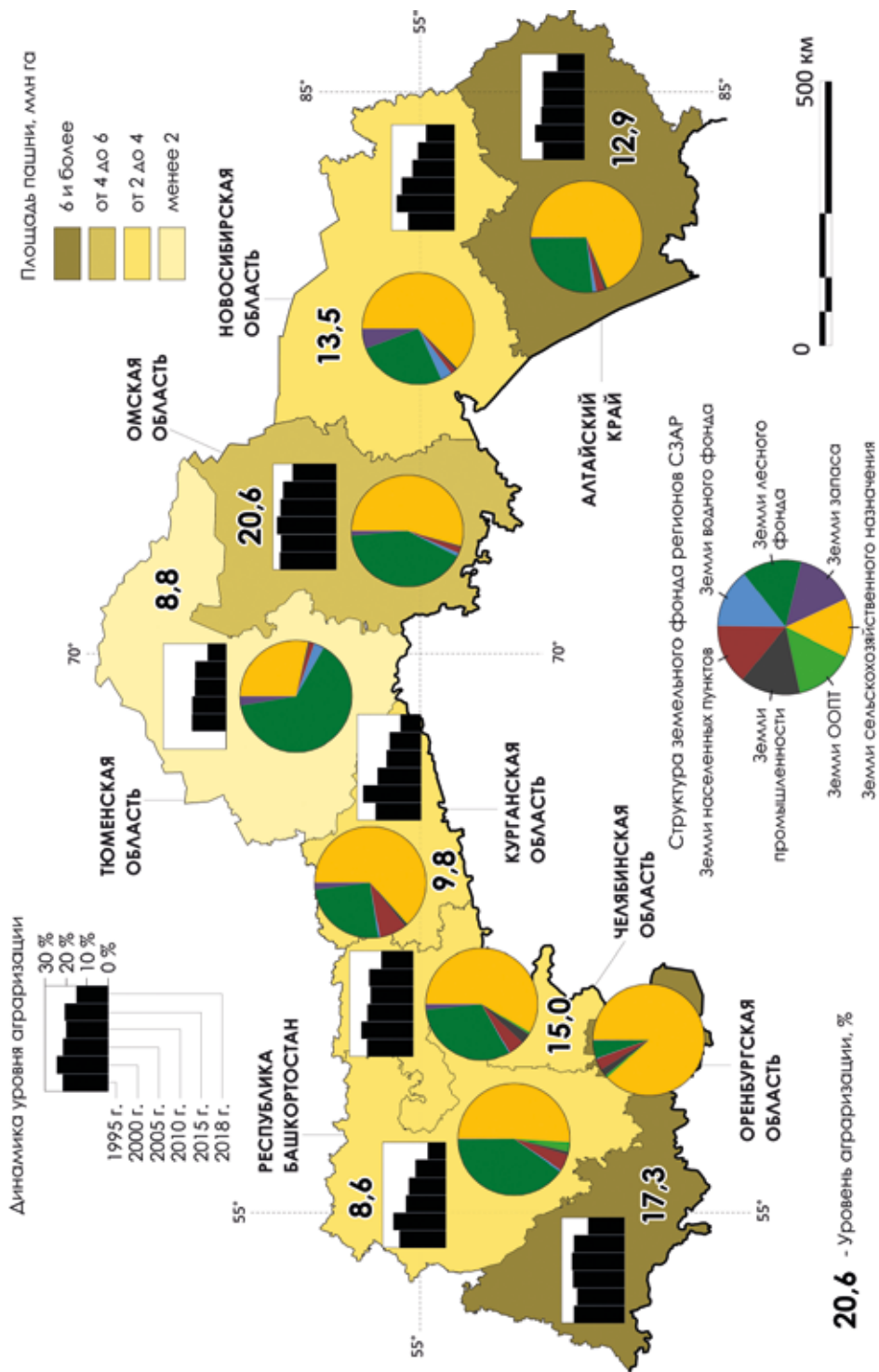


Рисунок 9. Картограмма структуры земельного фонда, площади пашни и динамики уровня аграризации степных регионов Азиатской России

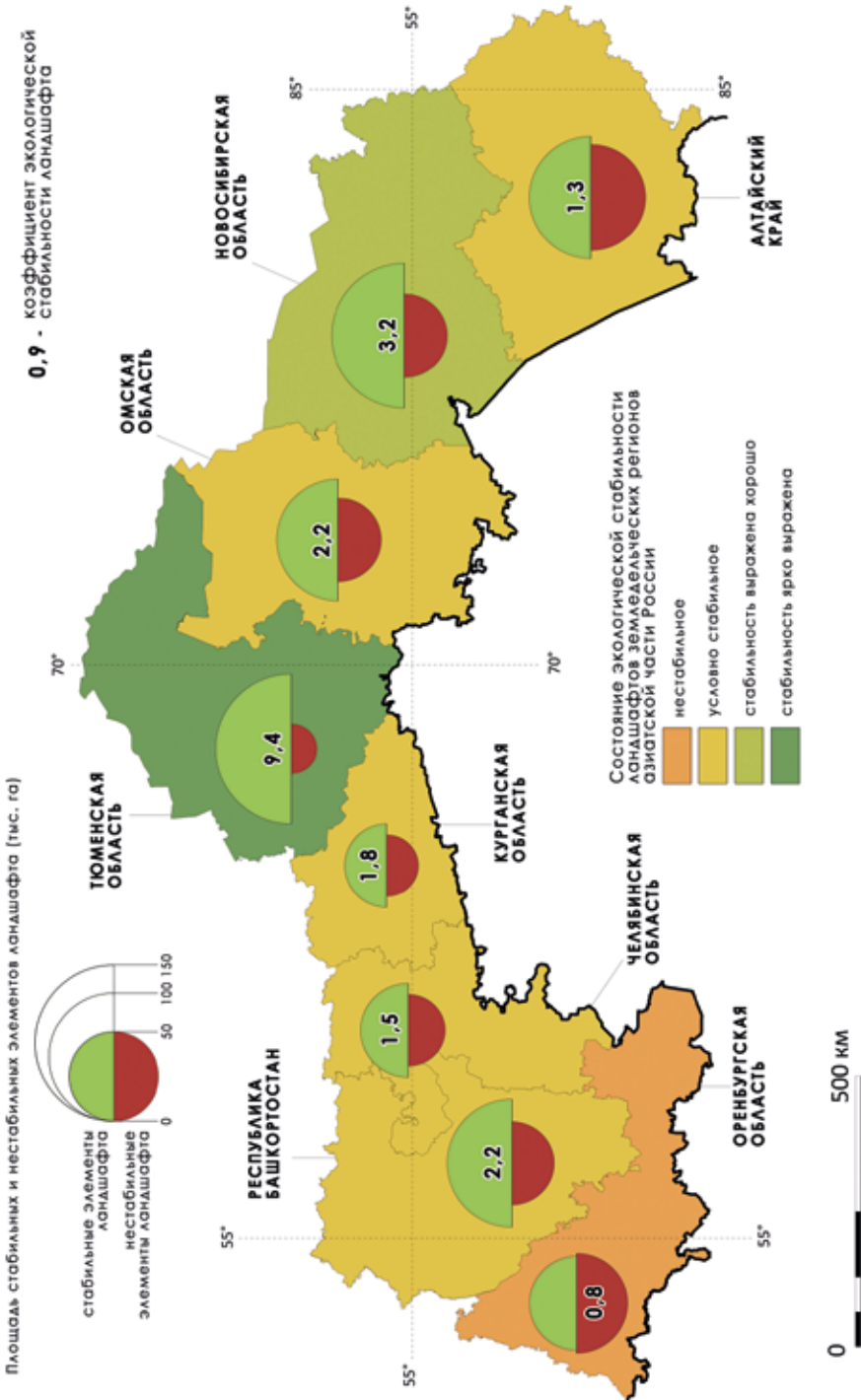


Рисунок 10. Картограмма состояния экологической стабильности ландшафтов сельскохозяйственных регионов Урала и Западной Сибири

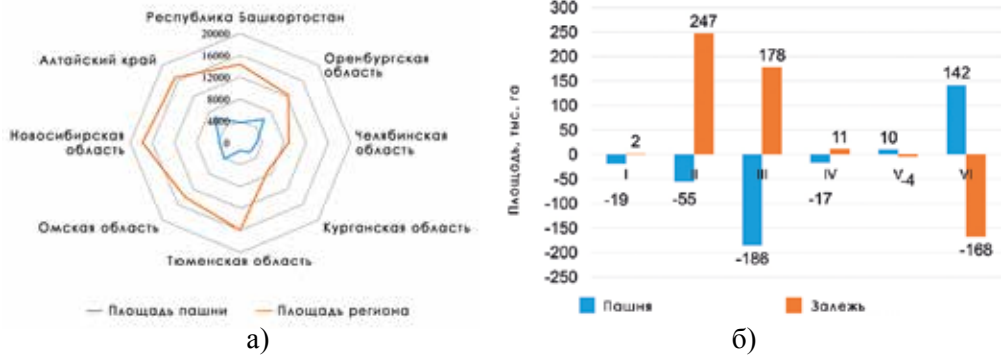


Рисунок 11. Средняя площадь пашни в сельскохозяйственных регионах Урала и Западной Сибири (а) и ее изменение (б), где I — Челябинская обл., II — Курганская обл., III — Тюменская обл., IV — Омская обл., V — Новосибирская обл., VI — Алтайский край за 2002–2019 гг.

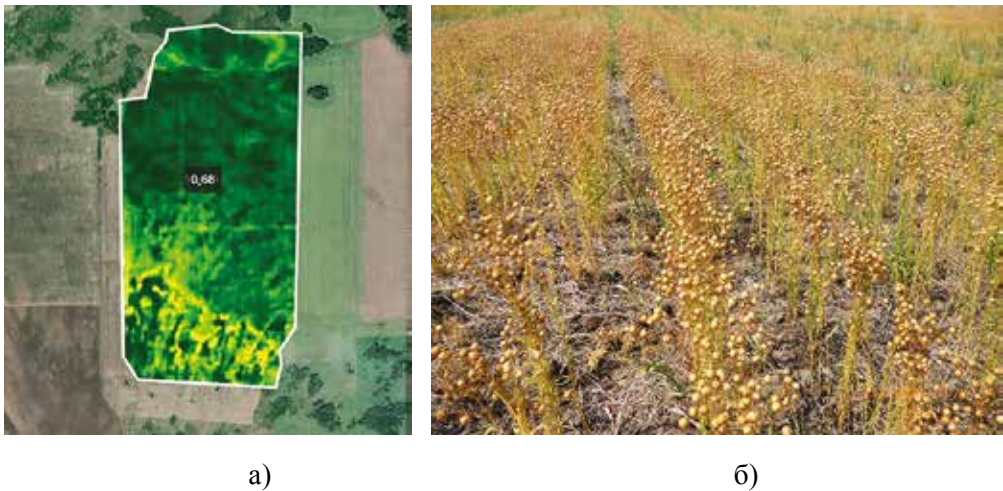


Рисунок 12. Визуализация пространственной неоднородности а) растительного покрова (по NDVI) и общий вид посева льна масличного б) на выработанных черноземах южных, Омская область, Черлакский район, 2020 г.

Вполне очевидно, что подобные подходы при направленности к сохранению валовых сборов растениеводческой продукции и поддержанию продовольственной безопасности населения, будут и дальше стимулировать экстенсивное землепользование и способствовать сохранению в обработке неустойчивых и деградировавших угодий. Напротив, их ведение из обработки при интенсификации земледелия на высокоплодородных участках, перевод в кормовые угодья будут способствовать увеличению доли стабильных элементов ландшафтов, повышению их устойчивости и сохранению биологического разнообразия для будущих поколений.

Земледельческие регионы Урала и Западной Сибири характеризуются территориальными особенностями экологической стабильности ландшафтов. Ярко выраженной стабильностью отличается Тюменская область. В большинстве других регионов отмечается условно стабильное состояние, а Оренбургская область характеризуется нестабильным состоянием ландшафтов. Самой высокой неустойчивостью среди нестабильных элементов ландшафта характеризуется пашня. Коэффициент экологической стабильности ландшафта (КЭСЛ) сильно связан с ее долей в общей площади региона. В 74% случаев он возрастает при снижении площади пашни.

Природозатратные и почворасточительные экстенсивные подходы в земледелии способствуют сохранению в обработке неустойчивых и деградировавших угодий. Их выведение из обработки при интенсификации земледелия на высокоплодородных участках, перевод в кормовые угодья, способствующие увеличению доли стабильных элементов ландшафтов, можно рассматривать в качестве основного направления повышения их устойчивости и сохранения биологического разнообразия.

### Глава 3

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОСТЦЕЛИННОГО СТЕПНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

### 3.1. СПЕЦИФИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЦЕЛИННЫХ КАМПАНИЙ В СЕВЕРНОЙ АМЕРИКЕ И СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ И ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕЛИННЫХ И ПОСТЦЕЛИННЫХ ПРОСТРАНСТВ

Основной закономерностью освоения степных пространств Северного полушария, действующей в Евразии и Северной Америке, является то, что товарное земледелие вышло в эти пространства из лесных зон, в первую очередь, в самые плодородные разновидности травостоев: луговую степь и высокотравную прерию – и было принесено культурами, сформировавшимися в лесах. Следуя этой закономерности, в Евразии земледелие продвигалось с северо-запада на юго-восток, в Северной Америке – с востока на запад. Пока освоение ограничивалось самыми плодородными травостоями, ориентировочно по первую половину XIX в., оно характеризовалось поступательностью и признаками рациональности. Впоследствии, выйдя за этот предел, освоение менее плодородных степей Восточного сектора степной зоны Евразии, среднетравных и низкотравных североамериканских прерий приобрело скачкообразный кампанейский характер по типу целинных кампаний с массовой распашкой малопродуктивных и эрозионно опасных земель. В США этот этап завершился в 1930-е «пыльной чашей», в СССР – в 1960-е пыльными бурями.

Крупномасштабное освоение евразийских луговых степей, возможно в силу исторической специфики освоения континентов, примерно на столетие опередило освоение высокотравных прерий Северной Америки, относящееся к началу XIX века. Впоследствии США ликвидировали это отставание и завершили этап целинных кампаний к середине 1920-х, то есть на 30 лет раньше СССР. Вектор освоения степей Евразии соосный и совпадает с линией уменьшения их продуктивности: с северо-запада на юго-восток. В Северной Америке вектор освоения скорее веерный и тоже направлен от самых продуктивных прерий к наименее продуктивным. Особенностью колонизации прерий стало беспрецедентное по своим масштабам быстрое массовое истребление бизона, не нашедшее аналога в Евразии в силу отсутствия ко времени первоцелинников столь же крупных популяций диких степных копытных<sup>25</sup>.

Новейший анализ и обобщение привели нас к заключению, что крупнейшие, они же завершающие, целинные кампании в США и в СССР были мотивированы скорее военно-стратегически или политически и, как ни парадоксально, проводились в отсутствие острой нехватки товарного зерна для внутреннего потребления. В то же время эти кампании, как американская, так и советская, были адекватны ситуации и решали актуальные задачи своего времени, в т.ч.

<sup>25</sup> Левыкин С. В., Казачков Г. В. Бизоны степей: история, современное состояние, агроэкологические перспективы. – Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2014. – 92 с.



и по быстрому освоению наименее продуктивных земель<sup>26</sup>. Впоследствии сохранение малопродуктивных и эродированных угодий в составе пахотных стало все более спорным, обработка эродированных и малопродуктивных земель спровоцировала острые кризисные агроэкологические и экономические явления. Наука, практика и природоохранное движение по обе стороны океана четко обозначили проблему дальнейшего использования малопродуктивных земель, но ошибки исправлялись принципиально по-разному.

В США были своевременно предприняты государственные меры по консервации эродированных земель с реализацией ряда мелиоративных, природоохранных программ и проектов. В Евразии, только значительно позднее, произошло не менее масштабное единовременное сокращение посевных площадей, но по иным социально-экономическим причинам без предварительной фитомелиорации, что позволило степным экосистемам раскрыть свой самовосстановительный потенциал, а академической науке наблюдать его реализацию. Примечательно, что фундаментальные разработки оптимизации степного землепользования, организации управления естественными пастбищами и пастбищеоборотов были выполнены в России и СССР, начали активно реализовываться в «Сталинском плане преобразования природы», оставшемся незавершенным, и нашли свое практическое применение в завершенных проектах по обустройству прерий Северной Америки<sup>27, 28, 29, 30, 31, 32</sup>.

Проведенное обобщение результатов совместных исследований показало, что отечественные исследователи в большей степени интересуются проблемами и опытом реставрации североамериканских прерий, чем наши американские коллеги судьбой степей Евразии. Считаю, что одним из перспективных проектов для дальнейшей разработки научного сотрудничества может стать международный трансатлантический мегапроект по граcсландам Голарктики. Такой проект позволил бы объединить в одном общем деле, с одной стороны, опыт реализации «Сталинского плана преобразования природы» (1949–1953), достижения России по изучению целинного и постцелинного пространств, потенциала самовосстановления степных экосистем, глобальной сути степей и их родословной, и с другой стороны – опыт накопленных практических достижений Северной Америки по восстановлению бизона и прерий, создания степных ООПТ новационных форм.

Для оптимизации отечественного степного землепользования важен позитивный опыт восстановления прерийных экосистем, их титульных видов, а также разработка технологий управления прерийным землепользованием. В США

<sup>26</sup> Левыкин С. В., Казачков Г. В., Чибилёва В. П. Современная парадигма целины: распашка новых степей или агровозрождение Нечерноземья? Оценка с позиций конструктивной модели степи // Проблемы региональной экологии. – 2015. – № 2. – С. 170–177.

<sup>27</sup> Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь. – М.; Л.: Сельхозгиз, 1936. – 118 с.

<sup>28</sup> Евсеев В. И. Пастбища юго-востока. – Чкалов: Книжное издательство, 1954. – 340 с.

<sup>29</sup> Ларин И. В. Пастбищеоборот, система использования пастбищ и ухода за ними. – М.; Л.: Сельхозгиз, 1955. – 123 с.

<sup>30</sup> Ларин И. В. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. – М., Л.: Гос. изд-во с-х. лит-ры, 1956. – 544 с.

<sup>31</sup> Levykin S.V., Chibilev A.A., Gulyanov Yu.A., Chibilev A.A. (jr.), Kazachkov G.V., Yakovlev I.G., Grosheva O.A. Concepts of steppe landscape arrangement and runoff management in the agrarian-social megaprojects // Ninth International Symposium "Steppes of Northern Eurasia". IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 817 (2021) 012060 doi:10.1088/1755-1315/817/1/012060.

<sup>32</sup> Levykin S. V., Chibilyov A.A., Kazachkov G. V. Land Use Modernization and Agrarian and Conservation Prospects in the Russian Steppe // Plant and Vegetation. Series editor M. J. A. Werger. Vol. 6. Eurasian Steppes. Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World. Edited by J. A. Marinus Werger and Marja van Staalduinen. Springer Science+Business B. V. Media 2012. Pp. 491–505.



после социально-экологического кризиса прерий 1930-х не ставилась задача восстановления масштабов посевных площадей. Территориальная основа экологической реставрации прерий была создана уходом земледелия с крупных территорий бывших низкотравных прерий. Был инициирован ряд государственных программ по консервации малопродуктивной пашни.

В Северной Америке начиная с 1935 года стала складываться целая культура восстановления прерий, к концу XX века уже сформированная. Именно такая культура способствовала развитию т.н. «бизоньего бума» 1990-х, в результате которого численность бизонов в Северной Америке, главным образом в частных стадах, увеличилась как минимум на порядок. Сложившаяся культура восстановления прерий включает в себя рациональное управление ими как в природоохранном и углеродном аспектах, так и в активном использовании в качестве пастбищ. Эта культура подразумевает активное участие непосредственно большого количества землевладельцев и сельхозтоваропроизводителей, общественных и природоохранных организаций, государственных структур, прежде всего профильных ведомств. Принципиальным является то, что землевладельцы и землепользователи мотивированы не только этически и модой на участки прерий, но и финансово со стороны профильного аграрного ведомства.

Фундаментальной научной основой восстановления прерий в США стала прикладная экология грассландов – область знания о способах управления ими для их сохранения и удовлетворения потребностей человека – дополненная целой серией научных и научно-популярных периодических изданий, где широко публикуется и обсуждается позитивный опыт восстановления прерий и управления ими. Пастушество рассматривается как наиболее древний, проверенный и эффективный метод управления пастбищами, также применяются такие технологии и методы, как управляемые пожары, внесение удобрений, гербицидов, пестицидов и т.д. Составляются широкие и гибкие планы частного и государственного прерийного землепользования от производства сельскохозяйственной продукции до выращивания диких животных, производства биотоплива и сохранения полуприродных экосистем. Основной технологией, способствующей сохранению и восстановлению прерий, является адаптивное скотоводство на естественных пастбищах (rangeland), наиболее близкое к натуральному прериеподобному хозяйству. Также активно развивается и коммерческое продуктивное скотоводство<sup>33</sup>.

В Северной Америке высоко влияние рекомендаций Общества управления пастбищами – глобальной научной и природоохранной организации, способствующей рациональному использованию пастбищ. Оно определяет основные допустимые и оптимальные пастбищные нагрузки, разрабатывает различные системы выпаса. На государственном уровне сохранением и рациональным использованием прерий занимается целая система организаций: Служба охраны природных ресурсов (бывш. Служба охраны почв) и Агентство по обслуживанию ферм при Департаменте сельского хозяйства США; Бюро землеустройства при Департаменте внутренних дел. В 1982 г. Бюро землеустройства разработало реестр пастбищ, в котором указан экологический статус основных пастбищных угодий и основные критерии оценки их состояния. Хозяйственная рациональная мотивация и государственная поддержка диверсификации прерийного землепользования стимулируют развитие широкомасштабных реконструкций основных ви-

<sup>33</sup> Gibson D. J. Grasses and Grassland Ecology. – Croydon: Oxford University Press, 2009. – 305 p.

дов прерий. Департамент сельского хозяйства США инициирует и поддерживает целый ряд программ, по которым с землевладельцами заключаются долгосрочные контракты на непахотное использование земель сельхозназначения или их использование в природоохранных целях. Согласно 10–15-летнему контракту фермеры получают ежегодные выплаты за непахотное или природоохранное использование земель с 50% компенсацией затрат на создание сеяных пастбищ. Благодаря контрактному механизму, реализуемому целым рядом программ, к 2007 году удалось дополнительно восстановить 14 млн га прерий<sup>33</sup>.

Всего же, начиная с 1935 г., были реставрированы десятки миллионов гектаров прерий, в т. ч. в режиме управляемых ландшафтооборотов. Площадь пашни, в т. ч. под наиболее востребованными коммерческими культурами: пшеницу, кукурузу, сою, стабилизировалась на уровне 1960-х, а не на максимуме распашки 1930-х. Ежегодно засеваются порядка 130 млн га, существует резерв пахотопригодной земли под пастбищами (5,5 млн га) и резерв земель, преимущественно пахотопригодных, вовлеченных в природоохранные запасы и программы (9,2 млн га), и сверх того резерв пахотопригодных земель, которые фермеры держат под дерниной (14,4 млн га)<sup>34</sup>. Таким образом, на совершенно законных основаниях, более того – при мотивации и поддержке с государственной стороны, в настоящее время с США под дерниной находится около 30 млн га прерий, что составляет около 19% земель, числящихся пахотопригодными, распашка которых не обязательна.

Грассландовым разделом новейшей Программы природоохранных резервов Департамента сельского хозяйства США в 2021 г. было запланировано дополнить земли, охваченные природоохранными контрактами, на порядка 1 млн га, но, учитывая желание и инициативу землевладельцев, в итоге было охвачено свыше 2 млн га<sup>35</sup>. Это свидетельствует о том, что прерийная культура в США увеличивает свою популярность. Важным показателем этой популярности является разветвленная сеть магазинов, предлагающих наборы семян для реконструкции любого типа прерий. Растительностью прерий активно засеваются как малопродуктивные пахотные угодья, так и неудобья, а также бывшие военные земли. В восстановлении прерий активно участвуют как волонтерские организации, так и известные представители науки, культуры, шоу-бизнеса<sup>36, 37, 38, 39</sup>.

Одной из успешных технологий сохранения прерий и управления ими стало североамериканское бизоноводство, распространяющееся и в Европе. Развившееся с ростом прерийной культуры на фоне ностальгии по Дикому Западу и гигантским стадам бизона, бизоний бум начался в 1970-е и продолжается. Судьба американского бизона, феномен современного бизоноводства рассмотрены нами ранее в рамках изучения родословной степей Голарктики<sup>40</sup>. С прошедшего

<sup>34</sup> Census of Agriculture. United States Summary and State Data. – USDA: National Agricultural Statistics Service, 2019. – 711 p.

<sup>35</sup> USDA Accepts More than 2.5 Million Acres in Grassland CRP Signup, Double Last Year's Signup // USDA Farm Service Agency. 2021. URL: <https://www.fsa.usda.gov/news-room/news-releases/2021/usda-accepts-more-than-2-5-million-acres-in-grassland-crp-signup-double-last-years-signup> (дата обращения: 18.03.2022).

<sup>36</sup> The Turner Enterprises Inc. 2022. URL: <http://www.tedturner.com/turner-ranches/> (дата обращения: 28.03.2022).

<sup>37</sup> American Prairie Reserve. Sean Gerrity. Talks at Google [video] 2021 URL: <https://www.youtube.com/watch?v=QUW-XemFSFo> (дата обращения: 11.10.2021).

<sup>38</sup> Redford Kent H., Fearn Eva, eds. Ecological Future of Bison in North America: A Report from a Multi-stakeholder, Transboundary Meeting. American Bison Society Working Paper No. 30. 2007. – 64 p.

<sup>39</sup> The Prairie Ecology. Essays, photos, and discussion about prairie ecology, restoration, and management. – 2022. URL: <https://prairieecologist.com/> (дата обращения: 25.03.2022).

<sup>40</sup> Левыкин С. В., Казачков Г. В. Бизоны степей: история, современное состояние, агроэкологические перспективы. – Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2014. – 92 с.

десятилетия численность бизона в Северной Америке стабилизировалась на уровне 400 тыс. голов. Американская бизонья ассоциация ставит перед собой амбициозную цель довести численность бизона до 1 млн голов к 2027 г. В 2016 г. бизон официально признан национальным млекопитающим США. Природоохранные организации в долгосрочной перспективе ставят задачу увеличения численности бизона до 5 млн голов с построением целой отрасли, бизоньей экономики, на северо-западе Великих равнин<sup>38</sup>.

Характерным проявлением прерийной культуры можно признать крупные частные инвестиции в восстановление прерий путем вложения частного капитала и средств общественных фондов в выкуп земельных участков и их соединение в крупнейшие прерийные резерваты новационных форм охраны и управления. Среди таковых в первую очередь выделим бывшего медиамагната Т. Тернер, создавшего за счет средств от продажи своего бизнеса крупнейшую и наиболее репрезентативную систему прерийных резерватов площадью около 0,8 млн га; канадского энтузиаста прерий и бизоновода Томаса Олсона, обладающего крупнейшими единым стадом бизона в Северной Америке и участками прерий в Канаде, который также способствует развитию исследований по экологии пастбищ и технологиям бизоноводства<sup>41</sup>. Крупным предпринимателем Шоном Гэррити создается крупнейший в Северной Америке единый прерийный резерват в Монтане на научной основе и с постановкой задачи восстановления крупной компактной площади прерийных ландшафтов, устойчиво поддерживающих полноценную прерийную экосистему, существовавшую до земледельческой колонизации, включая крупных хищников<sup>42</sup>.

Обобщение вышесказанного позволяет заключить, что основными признаками сформировавшейся в Северной Америке прерийной культуры являются: 1) применение интенсивных технологий и высокие валовые сборы основных продовольственных культур на лучших землях; 2) создание целой системы и индустрии восстановления прерий и управления ими, охвативших порядка 30 млн га; 3) признание бизона национальным млекопитающим, развитие бизоноводства, постановка амбициозных целей увеличения поголовья бизона до 1–5 млн гол.; 4) создание прерийными меценатами и продолжение создания крупнейших на континенте прерийных ООПТ новационных форм.

Таким образом, целинное пространство в прериях Северной Америки сформировалось к началу 1920-х годов с практически полной распашкой прерий, включая низкотравные, просуществовало до «пыльной чаши» середины 1930-х и трансформировалось в постцелинное, характерной чертой которого стала прерийная культура с восстановлением десятков миллионов гектаров прерий и сотен тысяч голов бизонов, формирующимися крупнейшими прерийными ООПТ новационных форм.

Освоение степей восточного сектора степной зоны Евразии неразрывно связано с историей освоения Западной Сибири и развитием взаимоотношений с кочевыми народами. История этих процессов достаточно хорошо изучена и освещена.

<sup>41</sup> Левыкин С. В., Казачков Г. В. Семейный бизоний проект Томаса Олсона: управление растительностью на ранчо Пенни Рэнч в 2002–2012 гг. // Известия Оренбургского отделения Русского географического общества. – 2013. – № 7(40). – С. 27–34.

<sup>42</sup> American Prairie Reserve. Sean Gerrity. Talks at Google [video] 2021 URL: <https://www.youtube.com/watch?v=QUW-XemFSFo> (дата обращения: 11.10.2021).

В Западной Сибири характер взаимоотношений с кочевыми культурами способствовал первоочередному закреплению русского населения в таежно-болотной зоне с очаговым земледелием и ориентацией на промысел соболя. Обобщая известные сведения, отметим, что еще на рубеже XVII и XVIII вв. открытость степных ландшафтов в контактной полосе леса и степи служила барьером для проникновения русского земледелия в степь. Сама же степь оставалась источником опасности, для защиты от которой приходилось выстраивать укрепленные линии в виде крепостей, острогов и т. д., которая определила осевую характер освоения новых земель земледельческими народами. Первыми были созданы северные Ишимская и Сибирская укреплённые линии с опорными пунктами Челябинск, Курган, Омск, Семипалатинск. К середине XVIII века возникли южные линии с опорами на Оренбург, Орск, Троицк, Петропавловск. Укреплённые линии стали основными осями освоения степных и лесостепных пространств Сибири. Основными игроками в процессе освоения были государство, казачество, переселенческое движение. При этом казачество выполняло принципиально важную функцию защитника пограничных линий, с которыми связаны основные вехи истории Оренбургского казачьего войска и вошедших в него западно-сибирских казачьих формирований. В этот период основной тенденцией ландшафтной динамики была постепенная замена луговых и разнотравных степей пахотными угодьями. Леса вырубались в основном для строительства и отопления, расчистки и земельные заготовки под пашню на месте лесов не практиковались из-за дороговизны и нехватки рабочей силы.

В начале XIX века масштабы земледельческой колонизации степей и лесостепей черноземной части Западной Сибири принципиально отставали от земледельческой распашки степей в европейской части Российской Империи. Во второй половине XIX века потребности в товарном зерне способствовали похожему с Северной Америкой вначале стихийному, затем государственно организованному переселению крестьян в целинные районы Западной Сибири и Южного Урала. Наиболее масштабной для Российской Империи была целинная кампания, организованная в ходе Столыпинской реформы (1906–1913).

Специфика реализации проектов, направленных на распашку целинных земель, их масштабы и техническое оснащение способствовали тому, что в восточном секторе степей Евразии к середине XX в. еще сохранялись десятки миллионов гектаров нераспаханных целинных и залежных земель на полнопрофильных почвах; десятки тысяч гектаров целины сохранялось на землях коневодческих хозяйств, сформированных для военных нужд; значительную долю пашни составляли посеы многолетних трав. В начале 1930-х годов на эти земельные резервы обратила внимание советская аграрная наука в лице ученых Н. И. Вавилова и Н. М. Тулайкова, которые обосновали распашку 11–11,7 млн га черноземных почв на востоке степной зоны. Т. Д. Лысенко оппонировал им, предлагая делать ставку на создание более продуктивных сортов зерновых<sup>43</sup>. В 1941 году идея целины приобрела особую актуальность: в связи с временной утратой житниц страны руководство поручило Институту географии АН СССР в трехмесячный срок обосновать новую целину в Северном Казахстане. Экспедиция под руководством директора Института географии А. А. Григорьева уже в августе 1941-го приступила к полевым исследованиям, а в октябре того

<sup>43</sup> Рычков А. В. Освоение целины и поиск новых внедренческих форм // Омский научный вестник. – 2013. – № 5 (122). – С. 26–29.

же года правительству был предоставлен первый отчет. Работы продолжались до 1943 г. В результате была обоснована возможность распашки 13 млн га целинных земель с наилучшим биоклиматическим потенциалом, то есть позиции географии оказались близки позициям аграрных наук<sup>44</sup>.

Недостаток ресурсов и засуха 1946 г. обусловили государственный приоритет и поддержку развития адаптивного малозатратного степного животноводства, в т.ч. коневодства в послевоенный период. В ответ на засуху 1946 года оперативно вводится в исполнение т.н. «Сталинский план преобразования природы», разработанный еще в 1938 г. Этот аграрно-социальный мегапроект был ориентирован на лесостепь и степь Европейской территории России, но затронул Предуралье и Зауралье, а также Кулундинскую степь в Алтайском крае. Проект был нацелен не на увеличение посевных площадей под зерновыми, а на смягчение воздействия неблагоприятных погодных условий, повышение культуры земледелия и развитие водных мелиораций. В рамках Сталинского плана была создана непрерывная сеть ветрозащитных лесополос по берегам крупных рек; интенсивно развивались полесозащитная лесомелиорация, зарегулирование местного стока; площадь посевов многолетних трав заняла до четверти пашни<sup>45</sup>.

Одновременно как на всесоюзном, так и на региональном уровнях предпринимаются усилия по развитию адаптивного степного животноводства, в т.ч. коневодства. В октябре 1949 г. принято Постановление Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) от 15.10.1949 № 4747 «О плане развития коневодства в колхозах, совхозах и конных заводах по областям, краям и республикам в 1950–1951 годах», в Оренбургской области в ноябре того же года принято Постановление Оренбургского облисполкома и бюро обкома ВКП(б) «О развитии коневодства в колхозах, совхозах и конных заводах в 1950–1951 гг.». Еще во время Великой Отечественной войны ставится задача выведения адаптивных пород, способных с минимальными затратами освоить огромные кормовые угодья целинных регионов России и Казахстана. Эта стратегическая задача была решена выведением и апробацией адаптивной породы крупного рогатого скота, известной как казахская белоголовая, которая показывала рентабельные привесы, используя исключительно кормовую базу целинных и залежных земель восточного сектора степей. Важность этой инновации была признана присуждением Сталинской премии 1950 года заместителю директора Чкаловского НИИ молочно-мясного скотоводства К. А. Акопяну и его сотрудникам<sup>46</sup>. В этот период в том же учреждении было разработано и апробировано методическое руководство по рациональному использованию степных пастбищ, предусматривающее пастбищеобороты и различные варианты прикорма. Оно также было удостоено Сталинской премии в 1951 г.<sup>47</sup>.

К началу 1950-х советская аграрная наука разработала и уникальную адаптивную породу крупного рогатого скота, приспособленную эффективно освоить кормовые ресурсы степей, сохраняя их в целинном виде, и адаптивную систему степных пастбищеоборотов, способную одновременно поддерживать рентабельное поголовье. Необходимо подчеркнуть, что в начале 1950-х годов

<sup>44</sup> Забелин И. М. Путешествие в глубь науки. – Москва: Мысль, 1976. – 78 с.

<sup>45</sup> Левыкин С. В., Казачков Г. В., Яковлев И. Г., Грудинин Д. А., Норейка С. Ю. В. В. Докучаев и план преобразования природы степей: идейное и практическое наследие, перспективы развития // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4 (72). – С. 8–11.

<sup>46</sup> Гончаров Н. И. Исследователи. Как создавалась казахская белоголовая порода скота. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатать» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – 182 с.

<sup>47</sup> Евсеев В. И. Пастбища юго-востока. – Чкалов: Книжное издательство, 1954. – 340 с.

сталинские премии присуждались за усилия по поиску возможностей рационального использования целинных степных земель как кормовых. Однако спустя несколько лет после смены политического руководства высшие государственные награды и поощрения присуждались уже за прямо противоположные действия – за массовую распашку тех же самых земель.

В целом идея распашки целины хотя и не принадлежала Н. С. Хрущеву, с которым прочно ассоциируется, но именно его волевым решением обоснованные наукой планы были перевыполнены более чем три раза. Поэтому важным предметом исследований является уточнение причин и мотиваций многократного превышения не только научно обоснованных, но и установленных показателей распашки. По мере изучения исторических вопросов этого проекта мы пришли к выводу, что он оказался не столько волюнтаристским, сколько стратегическим, решавшим целый комплекс проблем и вызовов за сельскохозяйственными рамками, которые решались масштабной (мегапроектной) переброской техники, ресурсов и людей в восточный сектор степной зоны СССР<sup>48</sup>.

Целинный мегапроект (1954–1963) свершился как наиболее масштабный и относительно объема распашки (в целом в СССР было распахано свыше 41 млн га, из них 16 млн га в РСФСР, 25 млн га в КазССР), и по срокам реализации (основные земли, свыше 36 млн га, были распаханы всего за три года, что намного превысило первоначальные планы)<sup>49, 50</sup>. В РСФС больше всего целинных земель было распахано в Алтайском крае (2,9 млн га) и Оренбургской области (1,8 млн га)<sup>51</sup>. Такие масштабы новой распашки обуславливались, с одной стороны, стратегической необходимостью, с другой – принципиальным неприятием новым руководством страны травопольной системы земледелия, представлявшей нерациональным использованием пространства.

С позиций степеведения целинный мегапроект можно рассматривать как государственную инициативу по тотальной трансформации естественных степных фитоценозов с целью развития богарного зернового хозяйства. Ликвидация степных фитоценозов носила системный характер: распашка последних степных участков, в основном на склонах, в староосвоенных степных регионах, в т. ч. в Украине; распашка степных заповедников и научных стационаров, в т. ч.

- сокращение охраняемых степных угодий в заповеднике Аскания-Нова;
- распашка многолетних трав (ликвидация травопольной системы земледелия);
- распашка земель военных конных заводов (практически полностью распахана территория более ста конезаводов);
- распашка сенокосов и пастбищных угодий в существовавших хозяйствах;
- распашка целинных земель с созданием новых хозяйств.

В свойственном тому времени гигантизме адаптивное животноводство и коневодство на естественных пастбищах представлялось архаичным, отсталым, не соответствующим эпохе. Это идеологическое наследие целины, особенно ги-

<sup>48</sup> Левыкин С. В. Казачков Г. В. Чибилёва В. П. Современная парадигма целины: распашка новых степей или агровозрождение Нечерноземья? Оценка с позиций конструктивной модели степи // Проблемы региональной экологии. – 2015. – № 2. – С. 170–177.

<sup>49</sup> Развитие сельского хозяйства в основных районах освоения целинных и залежных земель. – Москва: Республиканский информационно-издательский центр, 1994. – 32 с.

<sup>50</sup> Республика Казахстан: 50 лет начала освоения целинных и залежных земель / Под ред. Б. Торгаева. – Алматы: Агентство Республики Казахстан по статистике, 2003. – 127 с.

<sup>51</sup> 40 лет освоению целинных и залежных земель Оренбургской области (1954–1993). – Оренбург: Оренбургское областное управление статистики, 1994. – 78 с.

пертрофированный в то время приоритет пашни в землеустройстве, ее «неприкасаемость» для перевода в непахотные категории земель, прочно закрепилось в сознании как «целинный синдром», сохраняющийся и в наше время.

Согласно масштабам и реальным целям, Целина была комплексным стратегическим мегапроектом, по декларируемым целям – аграрно-социальным, согласно управлению – государственно-административным, относительно кадрового состава исполнителей – преимущественно молодежным.

Как и все мегапроекты, Целинный, мобилизуя ученых, тоже способствовал развитию фундаментальных географических исследований в степной зоне. Проблема заключалась в том, что о количестве пахотопригодных земель имелись, главным образом, общие сведения. Специфика восточного сектора степной зоны Евразии в том, что массивы полнопрофильных суглинистых почв чередуются с их солонцовыми и каменистыми вариантами. Необходимо было в кратчайшие сроки не только найти наиболее подходящие участки, но и выделить их в натуре. Так как степная растительность является наилучшим индикатором почвенного покрова, целинная эпопея позволила хотя бы отрывочно изучить растительный покров степей в районах нового земледельческого освоения. В сжатые сроки удалось выборочно обследовать некоторые массивы пахотопригодных земель и, самое главное, оставить для потомков описание утраченных степных угодий<sup>52</sup>.

Негативные последствия целинного мегапроекта проявились фактически сразу по его завершению и были признаны даже инициаторами. В интервью газете «Нью Йорк Таймс» от 23.02.1964 г. Н. С. Хрущев признал, что часть бывших целинных земель, пострадавших от эрозии, будет переведена в пастбища, а государственные усилия будут перенаправлены в более благоприятные для земледелия регионы<sup>53</sup>. Возможно, это было намерением завершить прерванный «Сталинский план» и могло бы стать таковым, однако именно в этот момент в стране снова произошла смена руководства. В результате вместо принципиальной оценки последствий целинного мегапроекта наступил период его инерционного развития. К середине 1970-х годов было распаханно еще более 5 млн га каштановых почв с одновременной реализацией части «Сталинского плана» без принципиального для степей приоритета травосеяния и консервации малопродуктивной пашни.

Территория, охваченная советским мегапроектом по распашке степей – это целинное пространство, которое существовало от начала кампании (1954) до распада СССР (1991). На протяжении всего этого периода на этом пространстве искусственно поддерживалось землеустройство и землепользование, сформированное по административной государственной инициативе.

Фундаментальным свойством целинного пространства с точки зрения географической теории<sup>54, 55, 56</sup> было несоответствие требований и планов природному потенциалу угодий, возникшему в результате распашки 25 млн га потенциально малопродуктивных земель на различных подтипах каштановых почв. Превышение научно обоснованных пределов осуществлялось не только по требованиям руководства, но и по личной инициативе рядовых целинников и руководителей

<sup>52</sup> Растительность степей Северного Казахстана. Труды ботанического института. Геоботаника. – Выпуск 13. – Москва, Ленинград: Издательство Академии наук СССР, 1961. – 526 с.

<sup>53</sup> Einaudi G. Khrushchev reported planning to give up Virgin-Land Farms. – New York Times, 1964, p. 2. February 23.

<sup>54</sup> Родоман Б. Б. География, районирование, картоиды: Сборник трудов. – Смоленск: Ойкумена, 2007. – 368 с.

<sup>55</sup> Родоман Б. Б. Поляризованная биосфера: Сборник статей. – Смоленск: Ойкумена, 2002. – 336 с.

<sup>56</sup> Семенов-Тянь-Шанский В. П. Район и страна. – Москва: Пеликан, 2017. – 314 с.

на местах. Несоответствие технологической оснащенности и людских ресурсов биоклиматическому потенциалу так и не было ликвидировано до самого конца существования целинного пространства. Фактическая урожайность практически нигде не приблизилась к биопотенциальной (тоже относительно низкой), в позднее советское время дано эколого-экономическое обоснование сокращения пашни в два раза на целинном пространстве Северного Казахстана<sup>57</sup>.

С социально-экономических позиций проблемными свойствами целинного пространства были предельно устойчивые и стабильные объемы пахотных земель с тенденцией медленного роста при неустойчивости и широкой амплитуде колебаний (в разы) урожайности и валовых сборов в зависимости от благоприятности погодных условий года. При засухах хозяйства несли огромные убытки вплоть до полного списания посевов, а в особо урожайные годы происходили большие потери зерна из-за нехватки ресурсов для уборки и надежного хранения. Поэтому высокие урожаи, как ни парадоксально, являлись почти столь же тяжелым вызовом, как неурожай.

Целинное пространство характеризовалось высокой агроэкологической и социально-экономической напряженностью, приводившей к большим потерям и недобору урожая, а также глубокому ландшафтно-экологическому кризису степей<sup>58</sup>. Сокращение этой напряженности было необходимо еще в позднесоветское время, но не было проведено. Необходимо было привести в соответствие:

- структуру агроландшафтов и распределение посевных площадей биоклиматическому потенциалу и тенденциям его изменения;
- агроэкологическую и природоохранную политику уровню развития и экологической культуры передовых стран мира;
- объемы пашни демографической ситуации, финансовым возможностям и технической оснащенности сельского хозяйства;
- уровень внедряемых агротехнологий биоклиматическому потенциалу и тенденциям его изменения;
- зернового хозяйства нулевому или положительному балансу почвенного гумуса, в т.ч. путем отказа от черного пара в сухом земледелии.

В конце 1980-х годов руководством СССР обсуждалась проблема масштабной консервации малопродуктивных земель на целинном пространстве. В степных регионах были проведены работы по инвентаризации пашни с выделением малопродуктивных участков для консервации. В Оренбургской области было выявлено 283 тыс. га таких земель. Основываясь на итогах этой работы, местные органы власти обратились в Совет Министров СССР с просьбой о разрешении на консервацию, но неизвестно ни одного степного региона, где такая консервация земель была бы официально проведена.

К концу 1980-х в СССР сформировался социальный заказ на рыночный оборот земель, с реализацией которого сельские жители надеялись на повышение эффективности земледелия. Также появилась необходимость охраны природы, с которым наука связывала надежды на сохранение и восстановление почв и наиболее пострадавших степных экосистем. В этот период происходит акти-

<sup>57</sup> Аханов Ж. У., Соколенко Э. А. Агроэкологический потенциал Северного Казахстана // Вестник Академии наук Казахской ССР. – 1990. – № 4. – С. 48–58.

<sup>58</sup> Чибилёв А. А., Левыкин С. В., Казачков Г. В. Степное землепользование и перспективы его модернизации в современных условиях // Вызовы XXI века: природа, общество, пространство. Ответ географов стран СНГ. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – С. 156–182.



визация развития Оренбургской школы степеведения и реализуется идея учреждения Института степи.

Приватизация сельхозугодий, начавшаяся в 1992 г., как это ни парадоксально, носила не столько рыночный или тем более агроэкологический приоритет, сколько приоритет справедливости в распределении земель, в качестве каковой признавалось равномерное распределение между всеми сельскими жителями. При таком приоритете не могло быть и речи о каком-либо сокращении официальной пашни. Следствием распределения по такой системе стала специфическая российская разновидность земельной собственности – земельный пай, представлявший собой право на дальнейшее оформление в частную собственность доли земли советского сельхозпредприятия. Сложный путь от права до реального владения был по ходу реформы осложнен, и, таким образом, пай сделался скорее виртуальным. Для многих сельских жителей это стало скорее обременением, чем благом приобретением, а в институциональном отношении земельный пай законсервировал позднесоветскую структуру сельхозугодий, т.к. смена пропорций угодий разного вида неизбежно ущемляла права обладателей паев. При таком подходе возникли новые проблемы перевода пашни в другой вид сельскохозяйственных угодий, среди которых:

- крайне затруднительное изменение вида использования;
- осложнение рыночного оборота земель;
- невостребованность: заброс пашни без предварительной фитомелиорации;
- стихийная самоконсервация пашни с самовосстановлением степей.

Попытка справедливой приватизации сельхозугодий (насколько приватизация сельскохозяйственных земель возможна в России в принципе) вылилась в приватизацию позднесоветской структуры сельхозугодий. Такой подход мало соответствовал надеждам на оптимизацию хозяйства в рыночных условиях, т.к. позднесоветская структура не отвечала ни биоклиматическим, ни агроэкологическим параметрам, а тем более не была сбалансирована с точки зрения размещения населения и технологических возможностей. На территориях с наименьшим агроклиматическим потенциалом, особым риском богарного земледелия и меняющимся климатом, сам земельный пай и вся эта структура оказались обузой для владельцев, затруднением для построения земельного рынка и официальным тормозом для оптимизации степного землепользования. Такая ситуация в степном землепользовании способствовала процессам самовосстановления степных экосистем.

Существовавшая структура сельхозугодий вступила в противоречие с экономическими обстоятельствами и поэтому, сохранившись официально, на практике оказалась нарушенной. Резкое сокращение посевных площадей произошло не сразу с введением пашевой системы, а после засух 1996 и 1998 годов, когда остались без семян и других ресурсов большое количество хозяйств степной зоны. Массовое сокращение пашни в России пришло на рубеж тысячелетий и по нашим оценкам охватило не менее 35–40 млн га. В Казахстане в тот же период посевные площади сократились почти в три раза. Вместе это сопоставимо и даже больше площади всей поднятой в 1950-е годы целины. Например, в Оренбуржье в 1999 г. отмечалось почти двукратное сокращение посевных площадей, т.е. с 6 до 3 млн га.

В начале XXI века в результате реализации ряда национальных аграрных проектов возникла сохраняющаяся до сих пор устойчивая тенденция к повтор-

ной распашке залежей. Тем не менее по разным оценкам только в России залежные земли еще занимают от 16 до 35 млн га, преимущественно в Нечерноземье. Из степных регионов – в Оренбургской области около 0,7 млн га.

В настоящее время правительства России и Казахстана прилагают усилия для возвращения заброшенной пашни в оборот. Наблюдается тенденция доминирования крупных сельскохозяйственных вертикально интегрированных компаний, в связи с чем возникла проблема адаптации миллионов владельцев паев к новым условиям сельскохозяйственного производства.

Таким образом, ландшафтные последствия целинного мегапроекта оказались обратимыми только при реализации сопоставимого по масштабам контрпроекта на тех же территориях, каковым стала приватизация советских сельхозугодий – земельная реформа 1990-х годов. При массовом и единовременном забросе пашни без фитомелиорации при небольшой вероятности стечения необходимых условий возникает ряд очагов для раскрытия потенциала самовосстановления степей. Уникальность последовательности целинного проекта и земельной реформы состоит в беспрецедентной масштабности, скорости реализации и пространственном совпадении обоих проектов. Оценка последствий этих мегапроектов позволяет на практике установить потенциал самовосстановления степей.

Фактически мы наблюдаем сценарий развития событий «Назад к природе», но в силу закона исторической необратимости это неосуществимо. Трактовать наблюдаемое как «Вперед к природе» тоже невозможно, так как отсутствует осознанное движение в данном направлении<sup>59</sup>. Деградация сельского хозяйства как условие «Назад к природе» имела место, только в данном случае в результате деградации одной природно-антропогенной системы быстро саморазвивается другая природно-антропогенная, но принципиально более близкая к степи система. Переход этого сценария во «Вместе с природой» с адаптивностью хозяйства и содействию природным самовосстановительным процессам, с нашей точки зрения, является условием устойчивого развития бывшего целинного пространства<sup>60</sup>.

Невостребованность пахотных угодий неизбежно распространилась и на полезационные лесополосы, что не могло не сказаться на их состоянии. Масштабный распад лесополос можно рассматривать в качестве агроэкологического вызова. В то же время нельзя не отметить, что в ряде случаев на месте распавшихся лесополос быстро восстанавливается степная растительность, в т.ч. краснокнижные виды. Это тоже своеобразный агроэкологический, юридический и нравственный вызов, т.к. в этих случаях восстановление лесополос будет сопряжено с уничтожением мест обитания краснокнижных видов степей. Кроме того, последствия невостребованности сказались и на искусственных водоемах, большинство мелких прудов было спущено, их днища зарастают древесно-кустарниковой и полукустарниковой растительностью.

Распад единого нетронутого степного пространства на российское и казахстанское, тридцать лет развития России и Казахстана как независимых государств, проводивших земельные реформы, позволяют констатировать переход

<sup>59</sup> Розенберг А. Г., Рянский Ф. Н., Розенберг Г. С. Охрана окружающей среды и устойчивое развитие // Вестник Нижегородского государственного гуманитарного университета. – 2009. – № 1. – С. 68–86.

<sup>60</sup> Чибилёв А. А. Заповедная Россия: истоки, современность, будущее. – Москва, Екатеринбург, Оренбург: Институт степи ОФИЦ УрО РАН, Русское географическое общество: Постоянная природоохранительная комиссия, 2020. – 40 с.

советского целинного пространства после 1991 г. в новое образование, которое стало одним из объектов мировой науки<sup>61, 62, 63, 64, 65, 66</sup>.

Целинными признаются не только такие районы, где в период Целины были освоены наиболее крупные массивы, но и такие, где было создано хотя бы одно новое сельхозпредприятие. В связи с этим сектор степной зоны, простирающийся от Волги до Оби, получил свои региональные особенности. Заволжско-Уральский сектор протянулся от Волги до Уральских гор на 800 км, имея ширину порядка 200–250 км и площадь порядка 16–20 млн га. Урало-Сибирский сектор стал основной ареной целинного эксперимента и протянулся от Уральских гор до Оби на порядка 2000 км, имея ширину порядка 600 км и площадь порядка 120 млн га. Именно здесь были подняты основные массивы целинных и залежных земель и создано основное количество новых целинных совхозов. Именно здесь было распашано порядка 35 млн га целины и залежей, а вместе с ранее имевшейся пашни ее площадь достигла порядка 55 млн га, или почти половины структуры сельхозугодий.

Распределение биоклиматического потенциала в степной зоне определило распределение биоклиматического потенциала в этом пространстве: качество пахотных земель убывает с северо-запада на юго-восток. Российская часть Урало-Сибирского сектора приняла п-образную форму и окружила линзовидную казахстанскую часть этого же сектора (Северный Казахстан) с запада, севера и востока. П-образная российская часть Урало-Сибирского сектора дифференцировалась на северный субширотный сегмент порядка 1500 на 100 км с самым высоким в этом секторе биоклиматическим потенциалом (лесостепь Челябинской области, лесостепь Курганской области, лесостепь Тюменской области), лесостепь и степь Омской области, лесостепь Новосибирской области), субмеридиональный западный сегмент порядка 400 на 250 км (степь Челябинской области, степь и сухая степь оренбургского Зауралья), субмеридиональный восточный сегмент порядка 300 на 300 км (в Алтайском крае, в основном Кулунда).

Субмеридиональные сегменты имеют как сходства, так и различия. Сходство в сокращении биоклиматического потенциала с севера на юг и в положительном влиянии гор на биоклиматический потенциал с запада (на западный сегмент) или с востока (на восточный сегмент). Расположение гор относительно сегментов придает им зеркальную симметрию друг относительно друга, осью которой выступает равноудаленный меридиан. Также следует отметить, что западный сегмент в целом имеет суглинистые карбонатные почвы тяжелого мехсостава, не

<sup>61</sup> Brinkert A., Hölzel N., Sidoriva T. V., Kamp J. Spontaneous steppe restoration on abandoned cropland in Kazakhstan: grazing affects successional pathways. *Biodiversity and Conservation*, 2016, vol. 25, no. 12, pp. 2543–2561. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10531-015-1020-7>.

<sup>62</sup> Kamp J., Koshkin M. A., Bragina T. M., Katzner T. E., Milner-Gulland E. J., Schreiber D., Sheldon R., Shmalenko A., Smelansky I., Terraube J., Urazaliyev R. Persistent and novel threats to the biodiversity of Kazakhstan's steppes and semi-deserts. *Biodiversity and Conservation*, 2016, vol. 25, no 12, pp. 2521–2541. DOI: 10.1007/s10531-016-1083-0.

<sup>63</sup> Kraemer R., Prishchepov A. V., Müller D., Kuemmerle T., Radeloff V. C., Dara A., Terekhov A., Frühauf M. Long-term agricultural land-cover change and potential for cropland expansion in the former Virgin Lands area of Kazakhstan. *Environmental Research Letters*, 10 (2015) 054012 DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/5/054012>.

<sup>64</sup> Pazur R., Prishchepov A., Myachina K., Verburg P. H., Levykin S. V., Ponkina E. V., Kazachkov G., Yakovlev I., Akhmetov R., Rogova N., Bürgi M. Restoring steppe landscapes: patterns, drivers and implications in the steppe landscapes of Russia. *Landscape Ecology*, 2020, vol. 30 (2), pp. 407–425. DOI: 10.1007/s10980-020-01174-7.

<sup>65</sup> Patrick M., Wandel J. R., Karsten K. Rediscovering the Virgin Lands: Agricultural Investment and Rural Livelihoods in a Eurasian Frontier Area. *World Development*, 2014, vol.43, pp. 164–179. DOI: 10.1016/j.worlddev.2012.09.015.

<sup>66</sup> Prishchepov A. V., Myachina K. V., Kamp J., Smelansky I., Dubrovskaya S., Ryakhov R., Grudinin D., Yakovlev I., & Urazaliyev R. Multiple trajectories of grassland fragmentation, degradation, and recovery in Russia's steppes. *Land Degradation & Development*, 2021, pp. 1–16. DOI:10.1002/ldr.3976.

имеет лесомелиоративного каркаса, располагается на зауральских высоких плакорах абсолютной высотой порядка 350 м. Восточный сегмент в целом располагает почвами более легкого механического состава с большей влагоемкостью, имеет фактически завершённый лесомелиоративный каркас, построенный по всем правилам лесомелиорации. Этот сегмент более низинный с высотами менее 200 м, с низшей точкой на Кулундинском озере.

Наши исследования этого нового пространства дают основания трактовать его с позиций степеведения как постцелинное с сохранением приоритета богарного земледелия на лучших землях, с шансом степей на самовосстановление на малопродуктивной и невостребованной пашне. Установка «хлеб любой ценой» постепенно трансформируется в «вырастить хлеб рентабельно», что снижает напряженность этого пространства. В аграрном и социальном отношении это пространство более стабильно, т.к. валовые сборы становятся более устойчивы и предсказуемы, но остаются нестабильными посевные площади. Активно внедряются новые технологии, происходит техническое переоснащение земледелия. Происходит постепенный отказ от «черного пара», внедряются технологии no-till. При этом еще сохраняется реальный шанс на самовосстановление степных экосистем и реализацию их потенциала самореабилитации.

Несмотря на активное содействие России и Казахстана распашке залежных земель, залежи (вторичные степи) все еще сохраняются, прежде всего на постцелинном пространстве Южного Урала, Зауралья и Тургая. Наметилась тенденция к сокращению амплитуды колебаний урожайности и валовых сборов. В то же время дополнительную напряженность для земледельцев создает учащение числа засух на Южном Урале и в Зауралье. Например, очередная засуха в вегетационный период 2021 г. в Оренбуржье привела к недобору минимум 2–2,5 млн т зерна (50–60% плана), а ущерб оценивается примерно в 3 млрд руб. В Казахстане недобор вследствие засухи 2021 г. оценивается в 5–6 млн т зерна (20–25% плана). В целом, эффективность и темпы адаптации степного земледелия на постцелинном пространстве отстают от тенденций климатических изменений.

Современная ландшафтная динамика на постцелинном пространстве проявляется в основных состояниях растительности: наиболее динамичной травянистой (культурная, сорная, луговая, степная) и менее динамичной лесной (в основном насаждения березы). Современную динамику определяют два ведущих фактора, природный, прежде всего климатический (аридизация либо гумидизация), и антропогенный в виде интенсивности распашки залежей. По тенденциям в динамике ландшафтов выделяются две зоны: аридизации (Заволжско-Уральская), характеризующаяся самореабилитацией вторичных степей на залежах; и гумидизации (Западно-Сибирская), где увлажнение последних лет дополнительно способствует распашке залежей и приводит к подтоплению значительного пространства в лесостепной зоне.

По итогам проведенных исследований с позиций степеведения выделено, структурировано и изучено географическое содержание постцелинного пространства: определен потенциал самовосстановления степей и его пространственное распределение, выделены обусловленные им ядра вторичных степей; определен земледельческий потенциал наиболее продуктивных пахотных угодий, обоснован степной мелиоративный фонд. Структура и распределение географического содержания постцелинного пространства является фундаментальной основой стратегий степного земледелия.

В стратегическом отношении нельзя не отметить успешную реализацию двух проектов с участием ГЭФ на постцелинном пространстве России и Казахстана, поддержавших два важнейших титульных животных степей. Казахстанский проект ПРООН/ГЭФ/КЛОХ МСХ РК «Сохранение и устойчивое управление степными экосистемами» (2009–2014) способствовал расширению сети степных ООПТ для сайгака, по сути, одного из важнейших животных символов степей, прежде всего целинного и постцелинного пространства, который за последние два века пережил драматическую историю. В начале XX века, несмотря на еще сохранявшиеся огромные массивы целинных земель, сайгак находился на грани исчезновения вследствие неумеренной охоты. В советское время благодаря мерам охраны и запрету экспорта сайгачьих рогов этот вид быстро реализовал свой высокий восстановительный потенциал, и уже к середине XX в. его численность достигла порядка 2 млн голов. Пластичность вида позволила ему сохранять такую популяцию даже после массовой распашки степей, но его основной ареал сместился в полупустынную подзону. В весенне-летний период стада постоянно мигрировали на север, постоянно отмечались заходы на возделанные земли целинной кампании 1950-х. Несмотря на резкое возрастание залежного клина в 1990-е, численность сайгака именно в это время вновь упала до критической в результате возобновления экспорта рогов в Китай. Предлагаем считать сайгака животным-символом степной зоны, целинного пространства и постцелинного пространства.

В российской части постсоветского постцелинного пространства, в оренбургском Предуралье, при поддержке проекта ПРООН/МПП/ГЭФ «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России» (2010–2016) был реализован проект реинтродукции лошади Пржевальского на бывших землях МО РФ, возник один из лучших в мире степных заповедных участков, специализированный на лошади Пржевальского.

Проекты по восстановлению титульных видов степей в России получили развитие в национальном проекте «Экология», из 11 приоритетных видов которого три степных: сайгак, лошадь Пржевальского, дзерен. Однако если в этом проекте предусмотрен отдельный подпроект по лесам, то по степям такового нет. Считаем, что в России необходим либо специализированный национальный проект по степям, во всяком случае для наиболее проблемных районов постцелинного пространства, либо степной подпроект национальных проектов. При сложившихся обстоятельствах сохранение и восстановление титульных биологических объектов степей и реализация потенциала развития постцелинного пространства были бы наиболее эффективны в рамках реализации новых стратегических инициатив Правительства РФ.

### 3.2. ПОТЕНЦИАЛ САМОВОССТАНОВЛЕНИЯ СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КАРКАСНОГО ПОДХОДА

Раскрывая суть потенциала самовосстановления степных экосистем по обусловленным им ландшафтным проявлениям, обращаем внимание на изученную нами динамичность постцелинного пространства в целом при наличии консервативных и динамичных ландшафтов и их элементов. По сравнению с европейским сектором степной зоны (к западу от Волги), распаханным практически полностью, урало-сибирское постцелинное пространство никогда не распахивалось более чем на 55–60%, а распашка в целом по районам держалась 40–50%. Это обусловлено низкой привлекательностью для трансформации целого ряда пространственных в этом секторе ландшафтных элементов и ландшафтов, которые в силу этой низкой привлекательности сохранили свою природную консервативность. Консервативны, иначе говоря, устойчивы во времени и пространстве, выходы коренных пород, отдельных каменных глыб и россыпей, озера с устойчивым водным режимом, поймы рек, лесные колки. Динамичны ландшафты или ландшафтные комплексы, так или иначе связанные с растительностью: культурной, сорной, степной, лесной (кроме колков), и степные падины, регулярно переживающие озерные фазы.

Для оценки консерватизма или динамичности элемента ландшафта принимаем за основу период самовосстановления этого элемента до репрезентативных стадий на освободившемся для него месте, а при наличии циклов состояний – длительность каждого состояния. Самой динамичной можно признать травянистую растительность, которая при благоприятных условиях может восстановиться за 10 лет. Посевы пшеницы и подсолнечника восстанавливаются ежегодно, сорным бурьянам для восстановления достаточно нескольких лет, степная луговая растительность требует порядка 10 лет.

В ходе полевых исследований 2020–2021 годов такие предположения были подтверждены: наиболее ярко процесс формирования вторичных степей и залежей отмечается на востоке Оренбургской области. Здесь сформировался крупнейший залежный массив в исследуемом регионе, который включает в себя несколько участков в разных муниципальных образованиях. В ходе полевых исследований отмечено очень быстрое самовосстановление степной растительности, по скорости восстановления напоминающее технологию агростепей<sup>67</sup> в течение 8–10 лет, при наличии хорошего семенного фонда по близости. Для восточных районов Оренбургской области такой семенной фонд сохраняется на вторичных и залежных землях, а при их распашке семенниками являются пастбищные земли и неудобья (овраги, балки, склоны). Здесь стоит отметить и влияние антропогенных факторов, в том числе пирогенного. В отличие от других регионов здесь имеют место быть расчлененность и неоднородность рельефа, которые отсутствуют в регионах Западной Сибири. В южных районах Алтайского края при переходе от равнинной части к предгорной и горной сохранились локальные очаги слабонарушенных или восстановившихся степей на маловостребованном в растениеводстве земельном фонде.

Самые консервативные элементы, с одной стороны, наименее подвержены риску антропогенной трансформации, но с другой – в случае разрушения прак-

<sup>67</sup> Дзыбов Д. С. Агростепи. – Ставрополь: АГРУС, 2010. – 256 с.

тически невозстановимы. Динамичным ландшафтными комплексам, природным, природно-антропогенным и антропогенным травяным, свойственна монотонность, которая разнообразится консервативными элементами. Динамичные ландшафты высоко подвержены риску антропогенной трансформации, но и обладают высоким потенциалом самовосстановления.

Менее динамичной можно признать лесную растительность, в типичных для постцелинного пространства случаях березовую или сосновую, на восстановление которой требуется, соответственно, 40 или 80 лет. В современных условиях лесная растительность не вырубается для расширения пашни, но более подвержена пожарам и подтоплениям, чем степная. Растительность степных пастбищ в виде тростников, камыша, да и экосистемы бессточных степных пастбищ в целом, проявляют свою динамичность в виде циклов состояний, каждое из которых может длиться несколько десятков лет. Озерная фаза с максимальным наполнением пастбищ и подтоплением окружающего пространства сейчас наблюдается в лесостепи Западной Сибири, а фаза высыхания пастбищ – в степной зоне Южного Урала и Зауралья. По интенсивности динамики ландшафтов степные пастбища, переживающие озерные фазы, сопоставимы с лесами. Таким образом, динамичные и менее динамичные системы самовоспроизводятся за относительно короткие сроки, годы или не более 20 лет, менее динамичные требуют десятилетий для воспроизводства либо полного цикла фаз.

Зоны повышенного ландшафтного разнообразия возникают на стыке контрастных природных комплексов с участием и консервативных, и динамичных элементов.

К консервативным типам ландшафтов, повышающих ландшафтное разнообразие относительно эталонного, относим: в Оренбургской области: Урало-Губерлинское ущелье и Губерлинские горы, место прорыва реки Урал через осевую часть Уральских гор, низкогорно-мелкосопочный ландшафт с ущельеобразными долинами рек, столбообразными фрагментами пенепленов, выходами кор выветривания, гранитные поля – выходы интрузий – гранитов и гранитоидов (Карабутацкое, Байтукское, Верхнесуундукское гранитные поля), петрофитные, каменистые и кустарниковые степи, сосново-березовые редколесья, островные сосново-лиственничные боры, Ириклинское ущелье и долина р. Урал, затопленная водохранилищем, выходы известняковых пород с зарослями можжевельника казацкого и растениями-кальцефитами; в Алтайском крае: выходы гранитов и гранитоидов Колыванских гор, предгорные и низкогорные каменистые степи в сочетании с лесостепью в бассейне р. Чарыш, скальные выходы Колыванского озера и его окрестностей.

К динамичным элементам ландшафтного разнообразия относим, прежде всего, Светлинские степные пастбища с неустойчивым водным режимом в Оренбургской области (сейчас в сухой фазе) и ленточные боры вдоль древних долин рек с песчаными аллювиальными отложениями, озерные комплексы Кулундинской впадины в Алтайском крае. В рамках исследования наиболее динамичных ландшафтов постцелинного пространства изучен передовой опыт применения интенсивных технологий и высокой культуры земледелия, раскрывающий земледельческий потенциал постцелинного пространства во влажной фазе климата. К антропогенно динамичным ландшафтам относим, прежде всего, дерновинно-злаковые сухостепные монотонные плакоры на суглинистых почвах в оренбургском Зауралье и на супесчаных почвах в Алтайском крае. Именно здесь были освоены основные массивы целинных и залежных земель, и затем произошел

заброс пашни без фитомелиорации, позволивший реализовать самовосстановительный потенциал степей.

Одним из ведущих факторов, принципиально усиливающих потенциал самовосстановления, является наличие консервативных элементов ландшафта, прежде всего балок, холмов и увалов, способных выполнять функцию рефугиумов популяций степных видов – источников семян растений и расселения животных. Полевые наблюдения процессов самовосстановления степных экосистем показали, что вторичные степи быстрее и надежнее всего формируются с подветренной (по отношению к преимущественному направлению ветра) стороны степных холмов. Процесс является природным аналогом агроустепей, ветер выступает в роли транспортировщика и распределителя семян.

Другими позитивными факторами развития вторичных степей являются формирование территориального ресурса для экспансии степей долговечностью не менее 10 лет за счет залежей и распавшихся лесополос; открытость, не обязательно равнинность ландшафтов; отсутствие системы лесополос и иных факторов фрагментации пространства. Экспансии степей также способствует тенденция к аридизации климата: выход его параметров за рамки рентабельности земледелия, но сохранение их в пределах возможного для степной растительности. При этом на тяжелых карбонатных почвах аридизация климата сильнее сказывается на земледелии, чем на более гигроскопичных супесчаных почвах.

В отличие от целинного пространства, постцелинное пространство, по нашим оценкам, обладает принципиально более высоким потенциалом самовосстановления степей, который нами представляется как система специфических агроструктурных и ландшафтных факторов, тенденций изменения климата и землепользования. Этот потенциал возникает при сочетании во времени и пространстве следующих условий: 1) наличие степных генетических рефугиумов, прежде всего в виде холмов и увалов, овражно-балочной сети; 2) тенденция к аридизации климата; 3) наличие территориального резерва экспансии степей; 4) преобладание почв тяжелого механического состава; 5) пахотная передышка от пяти лет и более; 6) минимум преград переносу семян ветром в виде природных и антропогенных лесных элементов; 7) благоприятное для ветрового переноса семян взаимное расположение степного генетического рефугиума и территориального резерва экспансии степей.

Установлены факторы, снижающие потенциал самовосстановления степей: спокойный выровненный рельеф, однородный плоский ландшафт, отсутствие степных генетических рефугиумов, относительно гумидная фаза климатического цикла (в лесостепи и на легких почвах в степи провоцирует самооблесение), преобладание почв легкого механического состава, преграды для распространения семян ветром в виде полезащитных лесных полос или систем озер, неперпимость к залежам у землепользователей, жесткие требования к целевому использованию пахотных земель.

На основе анализа перечисленных факторов дифференцируем постцелинное пространство Южного Урала, Зауралья и Западной Сибири по степени выраженности самовосстановительного потенциала степей. Наивысшим потенциалом обладают степи Южного Урала, Предуралья и Зауралья: система холмов и увалов выполняет функцию рефугиумов, распад агролесомелиоративных каркасов минимизирует расчлененность пространства, при этом территория погибших лесополос пополняет резерв экспансии степей, почвы в основном тяжело- и среднесуглинистые. Именно здесь выражена тенденция к аридизации климата.



Нетерпимость к залежам оставалась на среднем уровне, однако принципиально усилилась в 2020–2021 гг. Именно здесь сформировались и пока существуют одни из крупнейших в Евразии массивы вторичных лессингоковыльных степей, популяции дрофы и стрепета, сурка и других степных титулов.

Более низкий, но сохраняющийся потенциал самовосстановления степей отмечен в Алтайском крае. При этом он неравномерно распределен в пространстве: более низкий в центре и на востоке Кулунды и на наиболее выровненных участках Приобского плато, где на идеальной распаханной равнине создан завершённый лесомелиоративный каркас, имеются преграды в виде степных озерных пастбищ, преобладают почвы легкого мехсостава, и до 2021 г. отмечалась более гумидная фаза климатического цикла. Самовосстановительный потенциал проявился в основном на юго-западе в полосе у границы с Казахстаном и в предгорьях. Отмечено самовосстановление типчаково-тырсовых вторичных степей.

Практически вся пахотнопригодная территория Алтайского края используется в сельском хозяйстве, неиспользуемые земли встречаются крайне редко в основном на северо-западе вблизи границы с Казахстаном, на южных черноземах и каштановых почвах. Наличие залежей обуславливается неблагоприятными почвенно-климатическими ресурсами по сравнению с другими территориями региона и нерациональностью их вовлечения в севооборот за счет наличия солонцовых участков. Часто на таких участках отмечаются процессы хаотичного самозалесения и закустаривания. Но в то же время больших залежных массивов и процессов формирования вторичных степей по примеру восточной части Оренбургской области, где в чем-то схожие почвенно-климатические условия, которые формируют вторичные степи, здесь не отмечено. Сельскохозяйственное производство в Алтайском крае максимально диверсифицировано, что является важным фактором для экономической устойчивости сельхозпредприятий. Вопросы возделывания различных культур основываются на подходах рационального природопользования, отмечается высокая культура земледелия, используются многопольные севообороты, отмечается развитие и поддержание системы защитных лесополос, почво- и влагосберегающих технологий, использование удобрений и ряд сопутствующих мероприятий. Основные возделываемые культуры – зерновые, гречиха, подсолнечник, кукуруза, рапс, многолетние травы. За счет равнинной территории земли используются максимально возможно, и только в южных предгорных районах появляются малоиспользуемые земли, которые технологически невозможно использовать в растениеводстве. Но в то же время подобные участки практически повсеместно используются в качестве сенокосных угодий или пастбищ. В горных районах Алтайского края спецификация сельского хозяйства во многом сенокосоориентированная, и лишь небольшие участки заняты посевами сельхозкультур, которые представлены ячменем и овсом. Предгорные районы отличаются животноводческой специализацией хозяйства, включая такие экзотические направления, как пантовое оленеводство.

Наименьшим потенциалом самовосстановления степей обладают агроколковые ландшафты лесостепи Западной Сибири, для которых характерны низменный ровный рельеф, расчленяющий пространство лабиринт березовых насаждений и озерных котловин, влажная фаза климатического цикла в последние годы, которая, например, в Омской области привела даже к подтоплению больших территорий. В этих условиях бурьянистая стадия самовосстановления может затягиваться и перенаправляться с восстановления степей на формирование лугов.

В Курганской области встречаются небольшие по площади участки залежей с разнотравной растительностью или бурьянистой растительностью, при длительном неиспользовании часто происходит самозалесение. В настоящее время отмечается процесс выкорчевывания древесно-кустарниковой растительности на залежах 10–20 лет и старше для вовлечения залежных земель в сельскохозяйственный оборот. Выкорчевывание согласовывается и сопровождается консультациями с представителями лесоохраны в целях соблюдения законодательства. Формирование залежей связано с удаленностью таких участков и поднятием уровня грунтовых вод, что приводит к заболачиванию.

В южных лесостепных районах Тюменской области в настоящее время залежей как таковых нет, и в растениеводстве используются практически все пахотнопригодные земли. Земли, непригодные для пахотной обработки, формируются, как правило, в поймах рек и в последующем используются в качестве сенокосов. Примечательно и то, что в этих районах, как правило, используется постоянная перепашка земель или глубокое рыхление, применение технологий No-till считается нецелесообразным из-за слабой дренированности почв и достаточно высокого увлажнения.

В юго-западной части Омской области земледельческая зона начинается к югу от 550 с.ш. в южной части Называевского района постепенным появлением небольших участков с сенокосами и посевами сельхозкультур между лесными колками и заболоченными участками. Также встречаются луговоподобные залежи. В южных Исилькульском и Полтавском районах сельхозугодия используются максимально возможно под различные культуры, и по маршруту экспедиции залежей не отмечено. Экспедиционными исследованиями 2021 года также подтверждены аналогичные результаты полевых исследований 2020 года в рамках проекта РНФ в другие приграничные районы Омской области, где также максимально используются сельхозугодия и неиспользуемые земли присутствуют только на неудобьях. За последние годы в оборот вовлечены многие залежные земли. Между административными районами периодически заметен контраст в сельскохозяйственном природопользовании, который выражается в визуально более интенсивном и качественном хозяйствовании. Основные возделываемые культуры – зерновые, рапс, многолетние травы. От распашки сохранилось несколько небольших участков в Русско-Полянском районе, два из которых в 2018 году планировалось сделать памятниками природы местного значения. Но, к сожалению, из-за нестыковок в местном и федеральном законодательстве эти проекты на данный момент остались нереализованными. В целом, весь степной юг Омской области представляет собой огромный пахотный массив, который разбавляется небольшими колками и озерами и продолжается за пределами региона уже в соседнем Казахстане, где представлены лучшие с сельскохозяйственной точки зрения земли для данной территории.

В Новосибирской области земледелие развито в южной лесостепной части, но в то же время существуют различия между муниципальными образованиями. Так, в юго-западной части выделяются Здвинский и Татарский районы с достаточно развитым земледелием, в то время как в Чанском и Доволенском районах встречается больше брошенных земель, разнотравно-луговых залежей, которые иногда используются в качестве сенокосов. На такой контраст оказывает, в первую очередь, влияние природный фактор – наличие водно-болотных и лесных угодий, которые не позволяют активно развивать сельское хозяйство. Сельское хозяйство наиболее развито в южных, приграничных с Алтайским краем райо-

нах – Кочковском и Краснозерским. При анализе космоснимков в этих районах отмечается субширотное простираие угодий параллельно ленточным борам и лесным массивам в долинах рек Карасук и Бурла, которые выступают в качестве огромного лесомелиоративного каркаса, в то же время многие клетки полей оконтурены лесополосами. В Новосибирском Приобье и Заобье – Ордынский, Искитимский, Коченевский районы также отличаются развитостью сельского хозяйства обилием культур, вовлечением залежных земель в оборот (в 2021 году, по сравнению с 2020 годом, значительно увеличилась площадь пашни). Активное сельскохозяйственное природопользование обуславливается как наличием необходимых условий и ресурсов, так и близостью Новосибирска и транспортных магистралей.

В целом, практически все степные и лесостепные территории исследуемых регионов активно вовлечены в хозяйственный оборот, и современное степное пространство впору называть антропогенная степь, так как активное природопользование существенно изменило естественный облик степей посредством распашки, создания рукотворных лесополос, искусственных оросительных систем и т.д. В то же время использование сельскохозяйственных земель в качестве сенокосов во многих регионах Западной Сибири способствует как диверсификации сельского хозяйства и более щадящему режиму природопользования, так и сохранению ландшафтно-биологического разнообразия.

По проявлению потенциала самовосстановления вторичных степных экосистем земледельческие районы Сибири и, прежде всего, Алтайского края приобретают черты староосвоенного региона, а с учетом созданного лесомелиоративного каркаса постцелинное пространство Алтайского края приближается к староосвоенным регионам.

Те участки на постцелинном пространстве, где в наибольшей степени раскрылся самовосстановительный потенциал степей, сформировались ядра самовосстановившихся степей, которые можно рассматривать как большой совместный вклад человека и природы в сохранение и восстановление ландшафтно-биологического разнообразия степей и в депонирование атмосферного углерода. Соответственно, эти ядра можно рассматривать в качестве ключевых природоохранных территорий, в т.ч. с позиций перспектив формирования степного каркаса постцелинного пространства.

На территории Оренбургской области девять районов признаны целинными. Хотя целина поднималась практически повсеместно, основным пространством кампании стали южные и восточные районы. Именно это пространство по своим свойствам сейчас в наибольшей степени соответствует постцелинному, и именно здесь нами выявлены наиболее репрезентативные участки целинных и вторичных степных экосистем.

Одно из крупнейших на постцелинном пространстве степных ядер сформировалось в Светлинском районе Оренбургской области, по нашим оценкам, оно составляет порядка 350 тыс. га, из которых 230 тыс. га – консервативные травяные ландшафты на корках выветривания, в т.ч. солонцы и солонцово-степные комплексы и пересохшие озерные котловины (порядка 20 тыс. га), а также порядка 100 тыс. га самовосстановившихся вторичных степных экосистем. Земледелие, занимавшее во времена целинного пространства более половины территории, локализовалось в юго-западной, северной и центральной частях района. Особенностью этого ядра является стремительный рост самовосстанавливающейся популяций сурка-байбака и стрепета. Вторичный степной травостой

сформировался в основном ковылком и житняком, причем последний вытесняет ковылок на постпирогенных территориях, формируя сенокосы, малозатратные и высокопродуктивные.

В 2021 г. в Оренбургской области наблюдался контраст цветения титульного степного вида, ковылка. На основе долговременных наблюдений после сухой осени 2020 года и аномально жаркого мая 2021 г. нами прогнозировался «нековыльный» год по всей области. Прогноз оправдался везде, кроме Светлинского района. Практически все пространство района, кроме пашни, солонцов и молодых бурьянов, демонстрировало выраженный аспект массового активного цветения ковылка, в то время как в других районах практически не цвели даже молодые степи. Причем, это лишь третий за 30 лет наблюдений случай массового цветения этого вида в несвойственных местах на консервативных ландшафтах: корях выветривания, щелнистых и солонцеватых землях, солонцово-степных комплексах, и это пока единственный случай массового цветения этого вида в несвойственных местах при отсутствии такового по всей области.

Подобная ситуация, но менее выраженная, наблюдалась в Светлинском районе в 1991 и 1997 гг. На данный момент трудно объяснить, какой фактор или система факторов вызвала особо сильное проявление генеративного потенциала в этом ядре на фоне отсутствия проявления в других ядрах. Вероятнее всего, в Светлинском ядре эти факторы действовали антагонично остальной области. Допускаем, что существенную роль сыграла специфическая геохимия, возможно, в сочетании с местной спецификой погодных условий и многолетним накоплением популяционного стресса (последние годы в целом засушливые), в ответ на который, как бы предчувствуя возможную гибель, популяция пользуется последним шансом на воспроизводство. В качестве гипотезы нельзя исключить и возможное региональное увеличение концентрации углекислого газа, т.к. ковылок демонстрирует признаки карбофилии, требующей более детальных исследований, базой которых могли бы быть степные ядра.

Спецификой степного землепользования Светлинского ядра является развитое частное степное охотничье хозяйство, территория которого охватывает свыше 90% района, что в целом позитивно сказывается на воспроизводстве степных биологических ресурсов, прежде всего охотничьих. На миграционных путях гусеобразных поддерживаются посевы зерновых, в т.ч. в биотехнических целях. Охотхозяйственная деятельность способствует процветанию популяции байбака, который не только освоил территорию степного ядра, но и расселяется за его пределы, достигая пос. Ясного.

Охотхозяйственная деятельность способствует росту популяции сибирской косули. Этот вид становится одним из титулов постцелинного пространства, встречаются самцы с выдающимися трофейными рогами. Примечательной особенностью Светлинского ядра является его трансграничность, проявляющаяся в сопряжении территории с Айтекебийским ядром одноименного района Актюбинской области Казахстана. Во времена целинного пространства на будущей территории этих ядер располагалось единое целинное ядро зернового хозяйства, порядка 350 тыс. га посевов на будущей территории каждого. На постцелинном пространстве возникли два соседних ядра, проявляющих географическую симметрию относительно российско-казахстанской границы, но антагоничные по пространственной динамике. Динамика постцелинного пространства Айтекебийского района как бы зеркально отразилась на Светлинский спустя 15 лет. В Айтекебийском ядре, начиная с 1998 г., произошло минимум трехкратное со-

крашение посевных площадей с 300 тыс. га до 100 тыс. га, запустились процессы самореабилитации сухих степей с быстрым восстановлением ресурсов сурка, который заселил основные массивы залежных земель даже в местах перехода от бурьянистой стадии к дерновиннозлаковой. Наиболее высокий потенциал самовосстановления этого ядра наблюдался по границе со Светлинским районом, выполнявшим роль поставщика семян с холмов в окрестностях оз. Айке. В 2008 г. последовала быстрая распашка залежей и массовый исход сурка<sup>68</sup>. Ядро фактически пережило новую целинную кампанию, а в настоящее время отмечается новая фаза сокращения пахотных земель.

К 2020 г. Светлинское и Айтекебийское ядра поменялись ролями. На фоне стабилизации относительно высокого уровня распашки в Айтекебийском ядре в Светлинском произошло более чем двукратное сокращение пашни. Вследствие этого наблюдалось быстрое самовосстановление степных экосистем, сопровождавшееся взрывным ростом численности сурка уже с российской стороны. На наш взгляд, этот прецедент заслуживает внимания и выделения в отдельный тип потенциальных ядер степного экологического каркаса, который называем антагонично-переменные. В качестве дополнения к примеру Светлинского и Айтекебийского ядер отметим, что дополнительным основанием для объединения этих территорий в единое трансграничное степное ядро является то, что эти территории являются наиболее благоприятными для жизнедеятельности сурка по сочетанию основных факторов. Именно здесь сурок в максимальной степени использует свой генеративный потенциал и занимает освободившееся пространство с такой высокой интенсивностью, которой не наблюдается более нигде, причем новые поселения стремительно возникают во всех травяных сообществах от бурьянистых до вторично степных.

В Алтайском крае, где потенциал самовосстановления степей ниже, помимо существующих и проектируемых степных ООПТ нами выделены фрагменты вторичных тырсовых степей в Славгородском и Угловском районах, а также последние сокращающиеся массивы вторичных тырсовых степей на юге Приобского плато в его предгорной части.

В лесостепном северном сегменте Урало-Сибирского сектора постцелинного пространства нами не найдено репрезентативных степных ядер за исключением Курумбельской степи. Здесь фактически полностью восстановлены объемы пахотных земель, а в ряде районов посевные площади существенно не сокращались. В Омской области, вероятно, полностью утрачены целинные эталонные варианты луговых и разнотравных степей в подзоне лесостепей и северных степей, однако сохранились их литогенные разновидности: галофитные и петрофитные варианты. Фрагменты красноковыльных степей, в т. ч. вторичных, еще сохраняются в заказнике «Степной», участок красноковыльных степей, в т. ч. вторичных, на обыкновенных черноземах легкого механистического состава площадью 140 га выделен нами на территории упраздненной ООПТ «Долина реки Тлеусай», восточнее которого располагалось ранее распаханное степное ядро. Массивы галофитных разновидностей разнотравно-злаковых степей, степных солонцов и солонцово-степных комплексов формируют Курумбельское степное ядро площадью порядка 100 тыс. га на границе с Новосибирской областью. В последние годы здесь отмечаются встречи дрофы.

<sup>68</sup> Левыкин С. В., Петрищев В. П., Казачков Г. В., Яковлев И. Г., Шкаликов Р. П., Нурушев М. Ж. Как сохранить природное разнообразие степей в южноуральском секторе российско-казахстанского приграничья. // Степной бюллетень. – 2010. – № 30. – С. 4–9.

Поселения сурка на юге Омской области единичны и появляются спорадически, в основном в окрестностях округлых котловин степных озер, не попавших в прямоугольную сетку полей. На этих же нераспаханных остатках единично встречается стрепет.

По результатам полевых исследований четко выделились территории с высоким и низким потенциалом сохранения и восстановления степных экосистем, а также активного сельскохозяйственного природопользования. Так, наивысший потенциал восстановления степных экосистем на исследуемой территории отмечается нами в восточных районах Оренбургской области и южных районах Челябинской области. Полевые исследования доказали, что маловостребованный земельный фонд и формирующиеся вторичные степи – это важное пространство для восстановления титульных видов степей, таких как сурок, стрепет, сайгак, ковыль Лессинга, ковыль красный. Такие участки имеют огромную природоохранную ценность как места обитания указанных видов, так и ценность хозяйственного использования для сенокосения. Использование земель под сенокосение и пастбища будет способствовать использованию земель в сельском хозяйстве, а за счет изъятия биомассы залежи будут миновать бурьянистую стадию, что значительно сократит риск развития пожаров на данной территории, а также будет способствовать сохранению животного мира степей.

Для реализации стратегических инициатив, объективной предпосылкой которых является потенциал самовосстановления степей, разработаны фундаментальные научные представления о степном мелиоративном земельном фонде на постцелинном пространстве – фактически потенциальной территории восстановления степей в рамках стратегий рационального степного землепользования или развития степных регионов.

По нашим представлениям, степной мелиоративный фонд – это потенциальная территория управляемого ландшафтооборота, которая в поляризованном пространстве занимает промежуточное положение между земледельческим полюсом на землях с лучшим биоклиматическим потенциалом для зернового хозяйства и природоохранным полюсом, выделенным для сохранения всех элементов исходной ландшафтной структуры степного региона. Этот фонд располагается в рамках степного биходера в нашем его понимании, главным образом за рамками классического плакора, но вступает в эти рамки при понижении биоклиматического потенциала богарного зернопроизводства ниже порога эколого-экономической сообразности. Если для земледельческого полюса мы рекомендуем применение интенсивных, в т. ч. природоподобных технологий земледелия, то для степного мелиоративного фонда это в основном степеподобные технологии, основанные на принципе «долгой травы».

Своего рода логическую формулу оценки площадей степного мелиоративного фонда в регионе или районе можно представить следующим образом. Из суммы советской официальной пашни и лесомелиоративного фонда вычитаются угодыя, отнесенные к земледельческому полюсу, а также сохранившиеся лесопокрытые площади и планируемые под облесение. Остаются потенциально малопродуктивные земли, в основном бывшая советская пашня, подлежащие гибкому управлению, к которым добавляются площади распавшихся степных лесополос, восстановление которых при современных тенденциях климата эколого-экономически не целесообразно; пересохшие котловины степных озер; солонцы и солонцово-степные комплексы, на которых возможно и целесообразно проведение фитомелиораций.

После проведения степной мелиорации, реализовавшей восстановительный потенциал степей, мелиоративный земельный фонд подлежит гибкому управлению в рамках категории «земли сельскохозяйственного назначения», но без придания конкретного вида использования внутри этой категории. В зависимости от рыночной конъюнктуры и погодных условий эти земли должны использоваться либо как пахотные, либо как сенокосно-пастбищные угодья, либо как углеродные и иные природоохранные плантации. По аналогии с питомниками разведения редких и исчезающих видов животных не исключаем возможность создания степных плантаций редких и исчезающих степных видов растений, таких как редкие виды ковылей, тюльпаны, ирисы и т. д. В качестве позитивного примера можно привести позитивный опыт создания множества микропопуляций пиона на месте распавшихся лесополос в сельскохозяйственном полюсе на юго-западе Алтайского края. И множество искусственных микропопуляций, и перспективные плантации могут выполнять функцию поддержки экологического резерва популяции титульных видов степей, в т. ч. на кормовых угодьях.

Другими важными функциями степного мелиоративного фонда может стать формирование как крупных степных ядер на вторичных степях, так и полноценных экологических коридоров, способных устойчиво поддерживать обмен между популяциями в ядрах экологического каркаса, расположенных как на степном мелиоративном фонде, так и на землях природоохранного полюса.

### 2.3. СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АДАПТАЦИИ ПОСТЦЕЛИННОГО СТЕПНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ К СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ И ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ ПОСТЦЕЛИННОГО ПРОСТРАНСТВА И ИХ ИЗМЕНЕНИЯМ

По совокупности проведенных исследований стратегической основой устойчивости постцелинного степного землепользования и его адаптации признаем развитие адаптивного степного животноводства в пространстве между земледельческим и природоохранным полюсами. Исторически приоритет того или иного вида использования определялся не столько природными условиями регионов, сколько наличием необходимых ресурсов на организацию и поддержку желательного вида хозяйства. Попытка освоить огромные кормовые ресурсы целинных земель с минимальными затратами предпринималась в 1940-х в условиях военного и послевоенного дефицита ресурсов. Перед наукой была поставлена государственная задача выведения адаптивной породы КРС, способной экономически рентабельно освоить фактически бесплатные природные степные кормовые угодья Западной Сибири и Казахстана. Эта стратегическая задача была оперативно и успешно решена выведением казахской белоголовой породы КРС, были разработаны технологии рационального использования степных пастбищ<sup>69, 70</sup>.

В октябре 1949 г. принято постановление Совмина СССР № 4802 «О плане развития коневодства в колхозах, совхозах и конных заводах по областям, краям и республикам в 1950–1951 годах», в Оренбургской области в ноябре того же года принято Постановление Оренбургской облисполкома и бюро обкома ВКП(б) «О развитии коневодства в колхозах, совхозах и конных заводах в 1950–1951 гг.». В эти же годы реализовывался аграрно-социальный мегапроект, получивший известность как «Сталинский план преобразования природы», по существу альтернатива целинного, т.к. планировалось увеличить урожайность степных полей путем облесения, обводнения, повышения культуры земледелия<sup>71</sup>.

Изученные и обобщенные данные позволяют заключить, что в начале 1950-х государственная стратегия степного землепользования предусматривала агроэкологическое обустройство степей ЕТР по «Сталинскому плану» и интенсивное использование степей Западной Сибири, Южного Урала и Казахстана под адаптивное животноводство. Однако эта стратегия была быстро пересмотрена и заменена целинным мегапроектом, который просуществовал фактически до 1991 года. Сегодня климатическая ситуация и необходимость диверсификации сельского хозяйства с развитием животноводства требует обратить внимание на государственную стратегию степного землепользования конца 1940-х и начала 1950-х.

Особое внимание рекомендуем обратить на использование природных и малозатратных полуприродных степных фитоценозов в качестве кормовых угодий

<sup>69</sup> Гончаров Н. И. Исследователи. Как создавалась казахская белоголовая порода скота. – Оренбург: ИПК «Газпромнефть» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – 182 с.

<sup>70</sup> Евсеев В. И. Пастбища юго-востока. – Чкалов: Книжное издательство, 1954. – 340 с.

<sup>71</sup> Levykin S. V., Chibilev A. A., Gulyanov Yu. A., Chibilev A. A. (jr.), Kazachkov G. V., Yakovlev I. G., Grosheva O. A. Concepts of steppe landscape arrangement and runoff management in the agrarian-social megaprojects // Ninth International Symposium “Steppes of Northern Eurasia”. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 817 (2021) 012060 doi:10.1088/1755-1315/817/1/012060.



адаптивного животноводства. Адаптивные породы КРС, лошадей, МРС уже существуют и успешно опробованы, но не хватает гибкости в степном землепользовании и управлении агроландшафтами. Воссозданные самой природой степные пастбища необходимо активно использовать в качестве кормовых угодий, необходимо содействовать развитию степных травостоев, будущих кормовых угодий, на малоподуктивной пашне, в т.ч. путем фитомелиорации. При нехватке на месте человеческого потенциала для развития адаптивного животноводства, достаточно трудоемкой отрасли, возможно развитие степного сеноводства либо углеродные плантации. Эта проблема не потеряла своей актуальности за последние 30 лет, а в современной обстановке ее значимость дополнительно возросла<sup>72, 73</sup>.

Механизмами развития адаптивного животноводства могут быть специализированная государственная программа поддержки фермерского животноводства, наложение на вертикально интегрированные компании ответственности за сохранение и восстановление степного ландшафтно-биологического разнообразия и обязательств по развитию адаптивного степного животноводства в порядке социальной поддержки местного населения или углеродного реагирования. В решении данной проблемы актуален североамериканский опыт рационального использования и управления прерийными пастбищами, а также разработки казахстанских специалистов по неомадизму – адаптивному отгонному животноводству в современном технико-технологическом укладе<sup>74</sup>. Наиболее перспективными ареалами развития адаптивного степного животноводства считаем как отдельные крупные степные ядра, например Светлинское в Оренбургской области, так и сформировавшиеся и перспективные региональные степные каркасы постцелинного пространства.

Важнейшей задачей географической науки является нахождение приоритета хозяйственной деятельности, соответствующего природным условиям и наиболее значимым ресурсам региона<sup>75, 76, 77</sup>. Этой классической задаче созвучно разработанное ранее обоснование природоохранных приоритетов и выделение охраняемых объектов соответственно геоэкологическим условиям территории<sup>78</sup>. Опираясь на эти классические постановки задач, мы в данном исследовании развиваем те же принципы применительно к постцелинному пространству и его оптимизации. Еще раз подчеркнем, что целинное было, а постцелинное остается напряженной территорией дисгармонии хозяйства и природных условий, с особым напряжением в районах с низким и понижающимся биоклиматическим потенциалом полеводства. В силу того, что большая часть основной территории аграрная, ключевой проблемой было и остается поиск оптимальной структуры сельхозугодий и их пространственное распределение<sup>79, 80</sup>.

<sup>72</sup> Чибилёв А. А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. – Екатеринбург: Наука, 1992. – 172 с.

<sup>73</sup> Чибилёв А. А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов: репринтное издание / ред. П. В. Вельмовский. – Оренбург: ООО «Гипография «Южный Урал»», 2016. – 171 с.

<sup>74</sup> Акыш М., Туякбаев М. Новые номады и Великая степь. Как восстановить мобильное пастбищное животноводство Казахстана и сделать его эффективным и прибыльным. – Екатеринбург: «Издательские решения», 2019. – 128 с.

<sup>75</sup> Родоман Б. Б. География, районирование, картоиды: Сборник трудов. – Смоленск: Ойкумена, 2007. – 368 с.

<sup>76</sup> Родоман Б. Б. Поляризованная биосфера: Сборник статей. – Смоленск: Ойкумена, 2002. – 336 с.

<sup>77</sup> Семенов-Тянь-Шанский В. П. Район и страна. – Москва: Пеликан, 2017. – 314 с.

<sup>78</sup> Чибилёв А. А. Природа знает лучше / Российская. акад. наук. Ур. отд-ние. Ин-т степи. – Екатеринбург: ИС УрО РАН, 1999. – 275 с.

<sup>79</sup> Чибилёв А. А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. – Екатеринбург: Наука, 1992. – 172 с.

<sup>80</sup> Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь. – М., Л.: Сельхозгиз, 1936. – 118 с.

Отсюда проистекает задача поиска инструментариев достижения гармонии между меняющимся биоклиматическим потенциалом и в целом природными условиями, с одной стороны, и хозяйственной деятельностью с ее планами и проектами – с другой. Земледелие, искусственно выведенное за рамки пригодной для него территории, должно в них вернуться.

Проблемой целинного и постцелинного пространств является превосходство объемов распаханых земель, в т.ч. малопродуктивных, над техническим и демографическим потенциалом территорий. Возможно, поэтому биопотенциальная продуктивность так и не была достигнута. В предыдущих исследованиях мы неоднократно предпринимали попытки предложить пути решения степной проблемы, в т.ч. путем разработки методологических рекомендаций по оценке ценности земельных ресурсов адекватно биоклиматическому потенциалу и его динамике<sup>81, 82</sup>. В последние годы возникли новые возможности технологического перевооружения земледелия на фоне меняющегося биоклиматического потенциала и новых государственных задач углеродного реагирования<sup>83</sup>. В этой связи перед почвоведением, аграрной наукой, географической наукой и степноведением возникает задача дать фундаментальные рекомендации по эколого-экономической и кадастровой оценке сельхозугодий, прежде всего пашни, исходя из возможностей интенсивных технологий<sup>84</sup>. В то же время государство ориентируется на элементы планирования в экономике<sup>85</sup>, что, на наш взгляд, применимо к регулированию землепользования.

Для решения этих задач мы воспользовались известными достижениями науки, аксиоматическим методом и методом аналогий и на данном этапе пришли к идее перехода от традиционных единиц площади сельхозугодий к такой элементарной агроустойчивой и землеоценочной единице, которая отвечает максимальной потребности в площади полного технологического звена для качественной реализации интенсивных технологий на условиях устойчивой работы с выходом на рубежи биопотенциальной урожайности. Такая единица объективно стала бы элементарной единицей зернового ландшафта. Такой подход природоподобен в том отношении, что полный набор сельскохозяйственной техники, расходных материалов и др. необходимых элементов реализации интенсивных технологий выступает аналогом элементарной популяции травоядных, которой для устойчивого существования требуется определенная площадь кормовых угодий. Этим подходом мы развиваем представления классиков географии о роли и значении антропогеографических элементов<sup>86</sup>.

Действительно, потребность полного технологического звена в оптимальной площади для полной реализации своих возможностей представляется более объективной, чем декларированная потребность индивида в земле, тем

<sup>81</sup> Левыкин С. В., Ахметов Р. Ш., Петрищев В. П., Семенов А. Е., Жданов С. И., Грошев И. В., Мостовенко Е. А. Земля: как оценить бесценное. Методические подходы к экономической оценке биопотенциала земельных ресурсов степной зоны. – Новосибирск: Сибирский экологический центр, 2005. – 170 с.

<sup>82</sup> Левыкин С. В., Чибилёв А. А., Казачков Г. В. К разработке базового показателя потенциала пахотных земель // Проблемы региональной экологии. – 2016. – № 6. – С. 153–158.

<sup>83</sup> «О Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года». Распоряжение Правительства РФ от 29.10.2021 № 3052-п URL: <https://docs.cntd.ru/document/726639341> (дата обращения 07.07.2022 г.).

<sup>84</sup> Кирюшин В. И. Методология комплексной оценки сельскохозяйственных земель // Почвоведение. – 2020. – № 7. – С. 871–879.

<sup>85</sup> «Капитализм исчерпал себя»: Мишустин решил возродить Госплан СССР, но цифровой // Капитал страны. Федеральное интернет-издание. – 2021. URL: [https://kapital-rus.ru/articles/article/kapitalizm\\_ischerpal\\_sebya\\_mishustin\\_reshil\\_vozrodit\\_gosplan\\_sssr\\_no\\_cifrov/](https://kapital-rus.ru/articles/article/kapitalizm_ischerpal_sebya_mishustin_reshil_vozrodit_gosplan_sssr_no_cifrov/) (дата обращения: 25.03.2022).

<sup>86</sup> Семенов-Тянь-Шанский В. П. Район и страна. Москва: Пеликан, 2017. – 314 с.

более в сельскохозяйственной для несельскохозяйственных целей. Проведем аналогию с жильем. Его количественные показатели рассчитываются в квадратных метрах, его стоимость пересчитывается на тот же квадратный метр, но при том минимальной функциональной единицей является квартира, и она же обладает объективной ценностью. Также и сельскохозяйственная земля. Ее количественные показатели традиционно измеряются в гектарах, ее стоимость рассчитывается на тот же гектар, но функциональностью обладает количество гектаров, на котором эффективно реализуются возможности технологического звена. В советское время на целинном пространстве были введены т.н. технологические клетки – поля два на два километра по 400 га каждое, а их система обрабатывалась полеводческой бригадой, на базе которой неоднократно предпринимались попытки внедрить бригадный подряд<sup>87, 88, 89</sup>.

Человечеством с давних времен накоплен определенный опыт оценки аграрного пространства, времени и возможностей тягловой силы, при которой земля измерялась не в квадратах общепринятых единиц длины, а исходя из практических соображений. Например, древнеримский югер (по разным оценкам, от 1/4 до 1/3 га) – это элементарный земельный надел, который можно было вспахать одной упряжкой волов за световой день<sup>90</sup>. В США как при освоении прерий, так и до сих пор используется акр (0,4 га) – мера площади сельхозугодий, возникшая в Британии по аналогии с древнеримским югером как суточная площадь обработки элементарной тяговой единицей<sup>91</sup>. Изначально пионеры освоения прерий наделялись землей, исходя из возможностей ее обработки при технологиях того времени. В дальнейшем именно эти наделы целиком собирались в крупные зернопроизводственные хозяйства, вплоть до современных зерновых фабрик.

Итак, если одной упряжке здоровых сытых волов, деревянному плугу и опытному пахарю в историческое время соответствовало 0,4 га пашни, то для проведения посевной кампании, например, в течение 10 дней, такому средству соответствует 4 га. Соответственно, собственник 40 или 400 га должен был иметь 10 или 100 упряжек, плугов и опытных пахарей. Сколько же земли соответствует современной «упряжке»?

По самым предварительным оценкам, при работе в страду в три смены одно современное полное технологическое звено высокоинтенсивного полеводства способно качественно освоить порядка 1500–2000 га. Именно в такую площадь можно в предварительном порядке оценить элементарную агростроительную землеоценочную единицу пахотной земли. Точное определение этой единицы для основных коммерческих культур требует дальнейших совместных разработок почвоведов, агрономов, географов, инженеров, экономистов. Эта единица является минимумом пахотных угодий, которым должно обладать зернопроизводственное хозяйство на постцелинном пространстве, ей же должна быть кратна площадь пахотных угодий во владении любого зернопроизводственного хозяйства, и в ней же должна измеряться площадь земледельческого поля

<sup>87</sup> Ляшенко В. Звено Первичного и др. примеры // Свой путь. 2022. URL: <http://svoy-put.ru/ekonomika/brigadnaia-forma-organizatsii-proizvodstva/zveno-pervitskogo-i-dr-primery> (дата обращения: 28.03.2022).

<sup>88</sup> Никулина Е. В. Развитие коллективного подряда в сельском хозяйстве Западной Сибири в 80-е годы. (численность, формы, состав) // Социально-экономическое развитие сибирской деревни (1965–1985 гг.). – Новосибирск: АН СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т истории, филологии и философии, 1987. – С. 91–108.

<sup>89</sup> Никулина Е. В. Зарождение и развитие коллективного подряда в сельском хозяйстве Западной Сибири (конец 50-х – середина 80-х годов) // Социальная активность трудящихся советской сибирской деревни. – Новосибирск: АН СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т истории, филологии и философии, 1988. – С. 225–245.

<sup>90</sup> Югер // Академик. 2022. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/212229> (дата обращения: 09.03.2022).

<sup>91</sup> Акр // Академик. 2022. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/48281> (дата обращения: 09.03.2022).

са административно-территориальной единицы. Эта же единица, а не гектар, должна выступать объектом кадастровой оценки пахотных угодий.

Перераспределение пахотных земель на выше рассмотренные элементарные агроустроительные землеоценочные единицы является землеустроительным мероприятием, а точнее (по аналогии с лесоустройством), агроустроительным мероприятием. Ему должны предшествовать агроэкологическая и технологическая экспертизы уровня развития земледелия и его адаптивного потенциала. Нами разработаны фундаментальные основы алгоритма таковых: прежде всего определяется рубеж пахотопригодности на основе анализа динамики биоклиматического потенциала и биопотенциальной урожайности и сопоставляется с критериями непахотопригодности и введенными нами географическими ограничениями полеводства<sup>92</sup>. На данный момент пограничным является ГТК по Селянинову ниже 0,4 или коэффициент увлажнения по Иванову менее 0,3 и биопотенциальной урожайностью менее 12 ц/га.

Затем для пахотопригодных территорий производится подсчет пахотопригодных земель. Определяется биопотенциальная урожайность (на семенном участке методом расчета эталонного зонального посева), то есть биопотенциальный валовой сбор. Оценивается текущая обеспеченность этого пахотного клина техникой и применяемые технологии, подсчитывается необходимая техника, исходя из полных технологических звеньев интенсивного полеводства на уровне биопотенциальной урожайности. Принципиально соблюсти принцип кратности обрабатываемой площади возможностям одного технологического звена высокоинтенсивного возделывания наиболее востребованных культур: пшеница, кукуруза, подсолнечник. Для проблемных постцелинных районов это в основном яровая пшеница, поэтому на данном этапе экспертиза проводится исходя из перспектив возделывания яровой пшеницы. Тем самым реализуется фундаментальный географический принцип соответствия специализации хозяйства и его оснащенности природным условиям района.

Агроэкологическая и технологическая экспертиза адаптации земледелия, агроустройство с применением новационной агроустроительной земельной единицы позволяют актуализировать фундаментальные основы оптимизации степного землепользования, в т. ч. для стратегий углеродного реагирования.

Считаем, что такой подход во многом будет способствовать эффективности государственного планирования, территориального развития, а также внесет ясность и четкость в государственно-частное партнерство при развитии степного земледелия, а главное – поспособствует обоснованию выделения фитомелиоративного адаптивного земельного фонда за пределами земледельческих ядер и ООПТ.

На основе изложенных выше новаций предложены стратегические принципы адаптивного развития степного землепользования для постцелинного пространства Урала и Сибири, для которого мы уточнили современную географическую специфику. Напомним, что его российская часть имеет п-образную форму, оконтуривающую линзовидную казахстанскую часть. Российская часть состоит из северного субширотного сегмента с достаточно высоким биоклиматическим потенциалом, субмеридионального западного сегмента и субмеридионально-го восточного сегмента. Сходство субмеридиональных сегментов в сокраще-

<sup>92</sup> Левыкин С. В., Гулянов Ю. А., Казачков Г. В. Развитие интегральной эколого-экономической оценки степных ландшафтов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 5 (79). – С. 8–11.

нии биоклиматического потенциала с севера на юг, а различия в том, что наименьший биоклиматический в западном секторе приурочен к его юго-востоку, а в восточном – наоборот, к юго-западу. Западный сегмент располагается в основном на суглинистых почвах тяжелого мехсостава, в основном засоленных или карбонатных, и не имеет лесомелиоративного каркаса. Восточный сегмент более выровнен и понижен, располагается в основном на почвах легкого механического состава, имеет фактически завершённый лесомелиоративный каркас, построенный по всем правилам лесомелиорации.

В техническом и технологическом отношениях пахотопригодны как высокие плакоры Зауралья, так и более песчаные низменности Кулунды, но в последнее время сказывается снижение биоклиматического потенциала вследствие изменений климата, особенно в Оренбургском Зауралье. На юго-западе Кулунды отмечается выпаханность каштановых почв, при этом в Оренбургском Зауралье с 2010 по 2021 год отмечался засушливый период с аномальными и частыми весенне-летними засухами. В Кулунде, напротив, с 2012 по 2020 год был влажный период, 2021 год был сухим, поэтому земледелие в Кулунде за последние 10 лет страдало гораздо меньше, чем в Оренбургском Зауралье. Биоклиматический потенциал и качество земель в Зауральском сегменте понижается широтно, наиболее неблагоприятные условия в его юго-восточном углу (Светлинский р-н). В Кулундинской степи Алтайского сегмента наблюдается своеобразная меридиональная зональность с уменьшением биоклиматического потенциала и качества почв с востока на запад к казахстанской границе. На остальной части алтайского сегмента кроме Приобского плато соблюдается широтная зональность.

Вышесказанное на данном этапе дает основания для стратегических построений по оптимизации степного землепользования, в основу которого положен принцип поляризации пространства Б. Б. Родомана<sup>93</sup>, развитый нами впоследствии<sup>94</sup>. Согласно этому стратегическому принципу предлагаем выделить на постцелинном пространстве Урала и Сибири три агроландшафтные провинции. Северный субширотный сегмент Урало-Сибирского сектора постцелинного пространства площадью порядка 13–15 млн га предлагаем рассматривать в качестве отдельной провинции, полностью являющейся стратегическим земледельческим ядром. Для данного ядра не желательно сокращение посевных площадей, особенно длительное нахождение их в лугово-бурьянистом состоянии и зарастание мелкоколесем. Напротив, желательна расчистка и мелиорация заросших полей, именно здесь сложился наиболее устойчивый колково-полевой агроландшафт, где поля органически вписаны в системы колков. Для этого ядра актуальны почвосберегающие и природоподобные технологии земледелия.

Субмеридиональные сегменты рассматриваем как две отдельные провинции с похожим пространственным распределением агроландшафтов зеркально симметричным по отношению друг к другу. Наиболее проблемными в Зауральском сегменте являются самые южные Домбаровский, Ясенский, Светлинский районы, которые в данной агроклиматической ситуации, на наш взгляд, наиболее целесообразно использовать в качестве ядра адаптивного животноводства, пополнив его территориальную базу за счет временной консервации малопродук-

<sup>93</sup> Родоман Б. Б. География, районирование, картоиды: Сборник трудов. – Смоленск: Ойкумена, 2007. – 368 с.

<sup>94</sup> Левыкин С. В., Чибилёв А. А. Ландшафтно-экологические подходы к оптимизации степного природопользования на основе конвергентных и природоподобных технологий // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности: материалы II Всерос. науч.-практ. конф. – Оренбург: ИП Востриков К «Полиарт», 2020. – С. 364–368.

тивной пашни (300–400 тыс. га). Наименее продуктивные для богарного земледелия земли станут лучшими в кормовом отношении. Остальные районы этой провинции вплоть до южных границ земледельческого ядра подлежат гибкому использованию без строгого закрепления вида использования сельхозугодий. В случае продолжения аридизации климата животноводческое ядро распространится на север, в противном случае земледельческое ядро распространится в эту провинцию с севера.

Несмотря на упомянутую выше зеркальность, в Алтайском крае несколько иное пространственное распределение агроклиматических условий вследствие меридиональной зональности Кулунды. Здесь территории наименьшего биоклиматического потенциала тяготеют к казахстанской границе, но при этом наименее продуктивными, по нашим оценкам, можно принять самый северный Бурлинский район и два самых юго-западных: Михайловский и Угловский районы, дополненные западным выступом Рубцовского района. В общем, с учетом агроэкологической и почвенной специфики Кулунды земледелие в этих районах держится на грани рентабельности, но в стратегическом отношении мы рекомендуем два ядра адаптивного животноводства, Бурлинское и Михайловско-Угловское, с пополнением территориальной базы животноводства за счет пахотных земель этих районов (150–200 тыс. га). В пространстве между этими ядрами, ограниченном казахстанской границей с запада и Кулундинским озером с востока, рекомендуем гибкое использование сельхозугодий в зависимости от текущих агроэкологических условий. В случае продолжения аридизации климата животноводческие ядра соединяются животноводческим коридором вдоль казахстанской границы, расширяющимся к кулундинскому озеру с запада на восток. При обратной тенденции вдоль Кулундинского озера возникает земледельческое ядро, расширяющееся с востока на запад к казахстанской границе.

Приведенные выше пространственные градации и цифровые показатели имеют характер базовых величин, показывают сам принцип и направление агроландшафтной оптимизации при существующей динамике природных условий.

Глава 4

**ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ МОДЕЛИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
В СТЕПНЫХ И ЛЕСОСТЕПНЫХ РЕГИОНАХ ЗАУРАЛЬЯ  
И ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

К числу частично или преимущественно лесостепных и степных Урало-Сибирских регионов относится 7 субъектов Российской Федерации (Республика Башкортостан, Челябинская, Курганская, Тюменская (без автономных округов), Омская, Новосибирская области и Алтайский край) общей площадью 949,6 тыс. км<sup>2</sup>. В их состав входит 51 городской округ и 246 сельских муниципальных районов, 89 из которых можно отнести к природным зонам лесостепей и степей. Население рассматриваемого региона чуть более 17 млн человек (11,6% населения России). Валовой региональный продукт на душу населения в среднем по региону за 2018 г. составил 422 360 руб., что меньше среднероссийского показателя на 27%. В абсолютном значении ВРП региона составляет всего 8,4% от общероссийского. По объему добываемых полезных ископаемых доля региона составляет 4,2% от общероссийского. По объему продукции обрабатывающего производства этот показатель равен 12% от общероссийского. Объем продукции сельского хозяйства рассматриваемого региона – 13%. Инвестиции в основной капитал составляют 7% от общероссийского. Объем розничной торговли составляет 10% от российского<sup>95</sup>.

Рассматриваемая территория является важным земледельческим регионом России, включающим как староосвоенные, так и постцелинные районы. В истории земледельческого освоения степей и лесостепей Урала и Сибири может быть выделено 3 основных этапа: 1) период первичного освоения в XVIII–XIX вв.; 2) доосвоение, связанное со столыпинской аграрной реформой в начале XX в.<sup>96</sup>; 3) освоение целинных и залежных земель, расположенных в приграничных с современным Казахстаном районах, в 1954–1965 гг.

Современные географические исследования рассматриваемого региона осуществляются преимущественно в региональном разрезе<sup>97, 98, 99, 100</sup>, то есть в рамках отдельно взятой административно-территориальной единицы, реже в рамках более крупных мезо- и макрорегионов (Урал, Западная Сибирь, Азиатская Россия).

<sup>95</sup> База данных показателей муниципальных образований России. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/bd\\_munst/munst.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm) (дата обращения: 01.06.2020).

<sup>96</sup> Разгон В. Н., Храмов А. А., Пожарская К. А. Столыпинская аграрная реформа и Алтай. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2010. – 278 с.

<sup>97</sup> Ахмедова И. Д., Добрякова В. А. Пространственно-временной анализ размещения населения и хозяйства Тюменской области // Современные тенденции пространственного развития и приоритеты общественной географии: материалы международной научной конференции в рамках IX ежегодной научной ассамблеи Ассоциации российских географов-обществоведов. – Барнаул: Алтайский государственный университет, 2018. – С. 247–252.

<sup>98</sup> Жидких А. А. Краткий обзор видов территориального устройства Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 5 (67). – С. 82–91.

<sup>99</sup> Субботина Л. В., Анисимова Е. В. Современное состояние и тенденции развития экономики Курганской области // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 5 (123). – С. 93–97.

<sup>100</sup> Янгиров А. В., Мухаметова А. Д., Рабцевич А. А., Токтамышева Ю. С., Ахунов Р. Р. Социально-экономическое районирование территориального развития региона (на примере Республики Башкортостан) // Уровень жизни населения регионов России. – 2016. – № 3 (201). – С. 167–179.

Наиболее интересные и комплексные исследования, на наш взгляд, провел А. Г. Исаченко, который в двух статьях<sup>101, 102</sup> в рамках ландшафтного районирования произвел расчеты размещения населения, хозяйственной освоенности и природно-ресурсного потенциала Западной Сибири. Кроме того, на основе анализа истории освоения он осуществил историко-географическое районирование мезорегиона Западной Сибири и выделил природно-общественные территориальные системы на территории лесостепных и степных регионов Урала и Сибири.

Возвращаясь к обзору региональных географических исследований, охарактеризуем исследования по каждому из них в отдельности.

Комплексное ранжирование муниципальных образований Республики Башкортостан провели Р. Р. Ахунов, А. В. Янгиров, А. Д. Мухаметова, А. А. Рабцевич, Ю. С. Токтамышева, они разработали интегральный показатель на основе 7 статистических параметров, включающих показатели сельского хозяйства, промышленности, инвестиций, размера заработной платы и др. По результатам проведенных расчетов и их картографирования исследователи разделили республику на 4 группы районов по показателю социально-экономического риска, в зону с наименьшим социально-экономическим риском попадают г. Уфа и Уфимский район<sup>103</sup>.

В статье о демографическом развитии сельского населения Башкортостана Р. М. Сафиуллина и Л. С. Сабанчина пишут, что с 1959 года идет постоянная тенденция сокращения доли сельского населения республики с 61 до 38% в 2014 г. В региональном разрезе наблюдаются тенденции роста сельского населения лишь в районах, прилегающих к городам (Уфимский, Стерлитамакский, Абзелюловский), что связано с процессом урбанизации<sup>104</sup>.

П. Я. Дегтярев в статье, посвященной анализу экономического ландшафта Челябинской и Курганской области, под которым автор понимает сопряженную в пространстве и эволюционирующую систему центральных мест и зон их влияния, пишет, что на фоне современных тенденций «сжатия» пространства и формирования крупных городских агломераций выделяются несколько негативных факторов, сопровождающих эти процессы, особенно ярко выраженные в двух рассматриваемых регионах: значительная депопуляция, деградация опорного каркаса расселения, усиление приматности (рост доли первых и вторых городов в численности населения), усиление административного моноцентризма, регресс социальной инфраструктуры в периферийных территориях. Критикуя принятый недавно пилотный проект развития агломераций в России, автор считает необходимым сделать акцент на качественном развитии машиностроения в Челябинской области и возрождении и интенсификации агропромышленного

<sup>101</sup> Исаченко А. Г. Западная Сибирь как объект историко-географического изучения и описания. – Статья I // Известия Русского географического общества. – 2014. – Т. 146. – № 1. – С. 3–20.

<sup>102</sup> Исаченко А. Г. Западная Сибирь как объект историко-географического изучения и описания. – Статья II // Известия Русского географического общества. – 2014. – Т. 146. – № 3. – С. 1–29.

<sup>103</sup> Янгиров А. В., Мухаметова А. Д., Рабцевич А. А., Токтамышева Ю. С., Ахунов Р. Р. Социально-экономическое районирование территориального развития региона (на примере Республики Башкортостан) // Уровень жизни населения регионов России. – 2016. – № 3 (201). – С. 167–179.

<sup>104</sup> Сафиуллина Р. М., Сабанчина Л. С. Демографическое развитие сельского населения Башкортостана: тенденции и региональный аспект // Демографические процессы на постсоветском пространстве: сборник материалов VI Уральского демографического форума с международным участием / отв. ред. А. И. Татаркин, А. И. Кузьмин. – 2015. – С. 106–113.



комплекса в Курганской области, реиндустриализации малых и средних городов и развитии сельской местности<sup>105</sup>.

Г. И. Пуртова и А. А. Морозюк в статье, посвященной проблеме малых городов Челябинской области, пишут, что на ее территории расположено 22 малых города. Среди главных проблем этих городов – сокращение численности населения и неблагоприятная демографическая ситуация в целом, технологическая отсталость большинства предприятий, транспортно-коммуникационная отдаленность от основных центров, полная зависимость населения от градообразующего предприятия, низкая среднемесячная заработная плата, высокая антропогенная нагрузка на окружающую среду и т. д.<sup>106</sup>.

В одной из научных статей А. В. Шелудков пишет о региональной структуре сельского хозяйства Тюменской области. Автор сравнивает структуру посевных площадей, размещение центров производства и распределение стоимости продукции за различные временные отрезки. Отмечается резкий рост ввода земель в севооборот в 1950-х годах и значительное сокращение пашни в постсоветский период, а также заметна разница в структуре посевов зерновых и незерновых культур в различные периоды. Центры производства расположены преимущественно в юго-западной части региона и концентрируются вокруг центров расселения, в пригородной зоне Тюмени, в районах с благоприятными почвенными условиями, вдоль транспортных и ландшафтных осей. За последние 50 лет территориальная структура сельского хозяйства почти не поменялась, произошло лишь равномерное «сжатие» пространства<sup>107</sup>.

Ученые Тюменского государственного университета В. А. Добрякова и И. Д. Ахмедова с помощью ГИС-технологий провели пространственно-временной анализ размещения населения и хозяйства Тюменской области. В результате визуализации и анализа региональных географических процессов авторы отмечают, что города Тюмень, Ишим и Тобольск являются базовыми элементами демографического и социально-экономического пространства региона. Дополнительными звеньями являются малые города Заводоуковск и Ялutorовск, а также районные центры юга региона. Центральные, северо-восточные и частично северо-западные районы области можно отнести к периферии<sup>108</sup>.

Л. В. Субботина и Е. В. Анисимова при оценке эффективности структуры и процесса воспроизводства экономики Курганской области отмечают отсутствие источников углеводородного сырья и собственных энергопроизводящих объектов, слабость промышленно-производственной базы и значительный удельный вес сельских территорий и сельского населения. Авторы отмечают низкую производительность в области на протяжении почти 50 лет и предлагают уде-

<sup>105</sup> Дегтярев П. Я. Новый экономический ландшафт // Известия высших учебных заведений. Уральский регион. – 2015. – № 5. – С. 28–34.

<sup>106</sup> Морозюк А. А., Пуртова Г. И. Проблемы малых городов Челябинской области // Проблемы географии Урала и сопредельных территорий: материалы III Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Челябинск, 2014. – С. 224–227.

<sup>107</sup> Шелудков А. В. Изменение территориальной структуры сельского хозяйства юга Тюменской области в постсоветский период // Ландшафтоведение: теория, методы, ландшафтно-экологическое обеспечение природопользования и устойчивого развития материалы XII Международной ландшафтной конференции, 2017. – С. 239–244.

<sup>108</sup> Ахмедова И. Д., Добрякова В. А. Пространственно-временной анализ размещения населения и хозяйства Тюменской области // Современные тенденции пространственного развития и приоритеты общественной географии: материалы международной научной конференции в рамках IX ежегодной научной ассамблеи Ассоциации российских географов-обществоведов. – Барнаул: Алтайский государственный университет, 2018. – С. 247–252.

лять внимание тем отраслям экономики, для которых в области имеется достаточный природный, ресурсный и трудовой потенциал<sup>109</sup>.

На особенности развития Курганской области как приграничного субъекта обращает внимание в своей статье Е. Л. Рахманов. К числу перспективных для области отраслей экономики автор относит сельское хозяйство, переработку продукции сельского хозяйства и транспорт, в которых за последние несколько лет наметилась положительная тенденция, в то время как в строительной и промышленной отраслях наблюдается существенный спад. Улучшение ситуации в секторе АПК автор видит в привлечении инвестиций в эту отрасль, а также развитии внешней торговли с Казахстаном, странами Средней Азии и Китаем путем развития региона как логистического центра<sup>110</sup>.

Ж. М. Лазарева и В. Н. Демешко в статье, посвященной транспортной инфраструктуре и социально-экономической ситуации районов Омской области, пишут о наибольшей концентрации промышленного производства в пределах областного центра и заметной асимметрии в территориальной организации промышленности и транспорта. Северные районы области отличаются наименьшей вовлеченностью в экономику региона, расположенные там предприятия в большинстве своем убыточны, что влечет за собой проблемы социального и демографического характера. Южные районы области характеризуются благоприятными агроклиматическими условиями, они более успешны в социально-экономическом плане за счет развития агропромышленного комплекса. Решение проблемы диспропорции по оси «север-юг» Омской области авторы видят в развитии транспортной инфраструктуры, особенно северных районов, и размещении там энергоемких производств<sup>111</sup>.

Ж. В. Лазарева и О. В. Мезенцева в статье, посвященной анализу усиления асимметрии в развитии сельского хозяйства в пределах природно-хозяйственных зон Омской области, пишут о многоотраслевой структуре сельского хозяйства области с преобладанием животноводческого комплекса. Авторы обращают внимание на нарастание региональной асимметрии развития сельского хозяйства. По результатам районирования Омская область делится на 5 районов, которые сменяют друг друга с севера на юг (льно-животноводческая, животноводческая, животноводческо-зерновая и зерново-животноводческая), отдельно выделяется зона пригородного хозяйства. Благоприятные агроклиматические условия, развитая транспортная инфраструктура и близость областного центра рассматриваются авторами как главные факторы того, что пригородное хозяйство, а также южные районы области производят более 80% сельскохозяйственной продукции<sup>112</sup>.

Л. Д. Жигалова в статье, посвященной структурным изменениям агропромышленного комплекса Омской области, пишет о том, что Омская область является одним из лидеров не только в Сибирском ФО, но и в России в целом, по производству мяса, молока и зерна. Причем растениеводство за последнее время стало опережать традиционную для области отрасль животноводства. Перс-

<sup>109</sup> Субботина Л. В., Анисимова Е. В. Современное состояние и тенденции развития экономики Курганской области // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 5 (123). – С. 93–97.

<sup>110</sup> Рахманов Е. Л. Анализ развития предприятий пищевой промышленности Курганской области // Зыряновские чтения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Курган, 2011. – С. 163.

<sup>111</sup> Лазарева Ж. В., Демешко В. Н. Территориальная организация промышленно-транспортного комплекса Омской области // Успехи современного естествознания. – 2019. – № 11. – С. 101–106.

<sup>112</sup> Лазарева Ж. В., Мезенцева О. В. Усиление асимметрии в развитии сельского хозяйства в пределах природно-хозяйственных зон Омской области // Успехи современного естествознания. – 2019. – № 2. – С. 55–60.

пективными для региона отраслями автор считает льноводство и производство пивоваренного ячменя<sup>113</sup>.

О. А. Алещенко в статье, посвященной характеристике пространственно-отраслевой структуры промышленного производства Омской области, дает оценку перспектив промышленного комплекса области в системе территориального и стратегического планирования. Автор обращает внимание на компактность формирования ареалов промышленного производства вокруг крупных сибирских центров и города Омска, в частности. Промышленный облик Омской области формируют предприятия нефтепереработки, нефтехимии, машиностроения и пищевого производства. Среди предприятий «второго эшелона» области можно отметить также деревообработку. Таким образом, автор отмечает развитие промышленной агломерации, состоящей из предприятий окраин Омска и Омского района. Перспективы остальных районов области автор видит в развитии агроперерабатывающих производств, высокотехнологичной деревообработке, производстве строительных материалов<sup>114</sup>.

Исследователи из Приамурского государственного университета Т. М. Позднякова и А. М. Позднякова на примере Новосибирской области раскрывают роль транспортного фактора в развитии региона. Авторы называют Новосибирскую область типичным транзитным субъектом Российской Федерации. Они видят в этом важнейший стратегический ресурс наряду с огромным научным потенциалом региона. Область и прилегающие к ней субъекты успешно реализуют кластерный подход путем формирования крупных территориальных промышленных и инновационных кластеров. Однако подавляющая часть экономического потенциала области сосредоточена в пределах Новосибирской агломерации (Новосибирск с прилегающими к нему городами и крупными поселками). Районы, отдаленные от нее более чем на 50 км, практически не имеют стабильной транспортной сети. Сохранение и усиление роста Новосибирской агломерации лишь усилит отставание периферийных регионов. Причем районы, расположенные к северу от Транссибирской магистрали и не обладающие благоприятными природно-климатическими условиями, в том числе и для развития автодорожной сети, будут отставать еще сильнее<sup>115</sup>.

Множество научных работ, посвященных географии населения, принадлежит ученому из Алтайского государственного университета А. А. Еремину. Он пишет о современных демографических проблемах в Алтайском крае, проводит типологию городов и районов по демографической ситуации. Автор разбил города и районы края на 4 группы по состоянию демографической ситуации. К группе с благоприятной демографической ситуацией относятся Барнаул, Алейск, Белокуриха, Славгород, а также несколько районов преимущественно на западе края, к группе с неблагоприятной экологической обстановкой относятся города и районы западной части, прилегающие к Барнаулу, а также районы на границе с Республикой Алтай, к группе с кризисной демографической ситуацией относятся города и районы на востоке, юге и в центральной зоне края,

<sup>113</sup> Жигалова Л. Д. Структурные изменения агропромышленного комплекса Омской области // Аграрно-экономическая наука о проблемах инновационного развития агропромышленного производства: Материалы I Международной научно-практической конференции. – Омск, 2007. – С. 157–161.

<sup>114</sup> Алещенко О. А. Пространственно-отраслевая структура промышленного производства Омской области // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2014. – № 4. – С. 83–87.

<sup>115</sup> Позднякова Т. М., Позднякова А. М. Роль транспортного фактора в развитии региона на примере Новосибирской области // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема. – 2018. – № 3 (32). – С. 58–66.

а группа районов с катастрофической демографической ситуацией расположена компактно и тянется от центра к северо-востоку региона<sup>116</sup>.

Есть также работы, посвященные различным видам районирования Алтайского края и совершенствованию его административно-территориального деления. Специалист из Алтайского государственного технического университета А. А. Жидких исследовал исторические аспекты экономического, типологического и специального районирования Алтайского края и на их основе предложил авторский вариант для нового АТД, который базируется на наличии «полосов роста» в виде городов региона, тесноте хозяйственных связей районов, а также на уровне интегральной оценки социально-экономического развития территории.

Для анализа показателей экономического развития использовались сведения о 246 муниципальных районах Урало-Сибирского сектора лесостепной и степной зон России (рис. 13) (83% от общего числа), для которых имелись все необходимые статистические данные. Городские округа не учитывались, поскольку наряду с сельской местностью включают городские поселения, опирающиеся в большей степени на тенденции современной глобализации и слабее отражающие специфику ландшафтно-зонального распределения экономических процессов, характерную для системы сельского расселения.

Для пространственного анализа структуры природопользования муниципалитетов, расположенных в степных и лесостепных регионах Зауралья и Западной Сибири, привлекались данные Федеральной государственной информационной системы территориального планирования<sup>117</sup> и данные муниципальной статистики сайта Федеральной службы государственной статистики<sup>118</sup>. Особое значение имели показатели, влияющие на градостроительное ранжирование сельских поселений, входящих в состав муниципалитетов<sup>119, 120</sup>, а также влияние городской поляризации на пространственное развитие степных регионов России<sup>121, 122</sup>.

Ранее намеченный принцип характеристики единичных отдельных представителей кластерной дифференциации муниципальных экономик частично пересмотрен. В итоге представители социально-экономических кластеров степной зоны в пределах Урало-Сибирского сектора характеризуются на мезорегиональном уровне в составе территориальных систем, включающих сопряженные кластерные ассоциации. Данный принцип создает возможность выявлять как социально-экономические факторы кластерной дифференциации муниципальных экономик, так и определять значимость ландшафтно-экологических составляющих, в т. ч. широтно-зональных, секторных, литоморфных ландшафтообразующих процессов.

<sup>116</sup> Еремин А. А. Демогеографическая ситуация в Алтайском крае в начале XXI в. // Известия Алтайского государственного университета. – 2010. – № 3–1 (67). – С. 100–104.

<sup>117</sup> Федеральная государственная информационная система территориального планирования (ФГИС ТП) Министерства экономического развития РФ: [сайт]. URL: <https://fgistp.economy.gov.ru> (дата обращения: 18.04.2022).

<sup>118</sup> Федеральная служба государственной статистики: [сайт]. URL: <https://rosstat.gov.ru/munstat> (дата обращения: 04.04.2022).

<sup>119</sup> Блинова Т. В., Былина С. Г. Кластерный анализ регионов России по демографическим параметрам развития села // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 10. – С. 68–72.

<sup>120</sup> Панков С. В. Сельские поселения: вопросы делимитации, топологии и районирования // Вестник Тамбовского университета. – Серия: Естественные и технические науки. – 2012. – Т. 17. – № 3. – С. 1022–1025.

<sup>121</sup> Нефедова Т. Г., Трейвиш А. И. Города и сельская местность: состояние и соотношение в пространстве России // Региональные исследования. – 2010. – № 2. – С. 42–57.

<sup>122</sup> Трейвиш А. И. Еще раз об усредненных схемах российских регионов: полярные варианты и полюсы внутри // Поляризация российского пространства: экономико-, социально- и культурно-географические аспекты: сборник статей. – Москва, 2018. – С. 6–19.



Рисунок 13. Положение Урало-Сибирского степного региона в России

### **Омская область**

Полтавский район (Омская область) представляет собой муниципальное образование с периферийным расположением на юге Омской области на границе с Казахстаном, что в целом объясняет слабость торгово-логистической составляющей в муниципальной экономике района. Район наполовину окружен границей с Казахстаном и имеет относительно слабую связь с областным центром и прилегающими районными субцентрами.

Полтавский район вместе с расположенными севернее Исилькульским и Называевским образуют интересную пространственную систему, в которой торгово-логистическая составляющая возрастает с юга на север, а качество земель и уровень землепользования, наоборот, с севера на юг (рис. 14). В широтном отношении с севера на юг резко улучшается качество земель – за счет роста их дренированности, снижения заболоченности. Также с севера на юг повышается тренд стабильности численности населения по сельским поселениям. Таким образом, формируется инверсионная система муниципальных экономик западной части Омской области. Она заключается в снижении аграрно-промышленного потенциала муниципальной экономики с переходом от степной к лесостепной зоне, даже несмо-

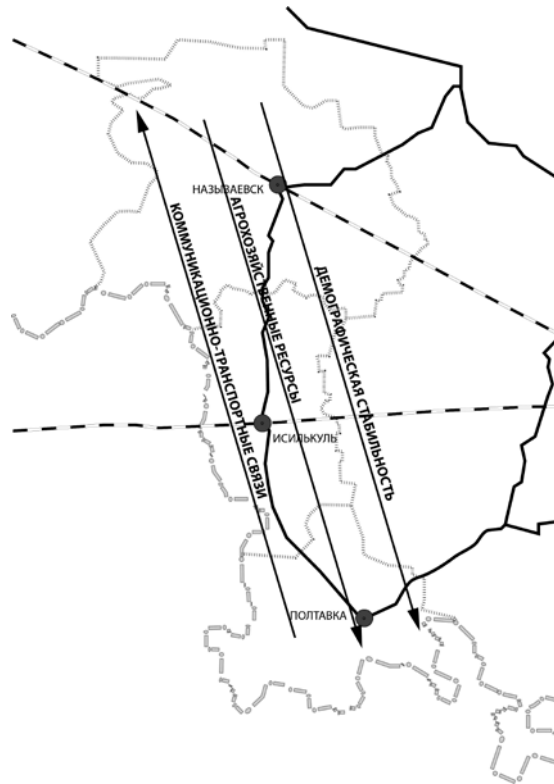


Рисунок 14. Пространственная динамика показателей социально-экономического развития муниципальных районов мезорегиона в западной части Омской области

тря на сокращение коммуникационно-транспортной связи с областных центром и выраженным нарастанием периферийности.

Дренаж земель Полтавского района происходит в основном за счет бессточных понижений, крупнейшим из которых сильно засоленным и обладающим крупным природоохранным и рекреационным потенциалом является озеро Эбейты.

В целом территория района слабо структурирована, и каркасная организация определяется только выраженным планировочным ядром с районным центром и обрывающимися на границе с Казахстаном планировочными осями. Периферийное положение района прослеживается по темпам снижения численности населения с 2002 года, составляющей 22%. Для сравнения в Называевском районе с 2009 года темпы падения численности населения составили 30%. Это еще раз подчеркивает стабилизацию агроориентированной муниципальной экономики, находящейся на периферии региона, по сравнению с районами, имеющими сравнительно лучшие торгово-логистические условия развития (табл. 6).

Таблица 6

**Показатели социально-экономического развития муниципальных районов  
Омской области**

Муниципальный район	Объем розничной торговли, % на душу населения	Объем промышленного производства, % на душу населения	Объем сельскохозяйственного производства, % на душу населения
Полтавский	27,5	118,9	173,9
Исилькульский	31,0	55,5	92,5
Называевский	26,6	22,9	50,6

Мезорегион западной части Омской области, который взят за модель пространственного развития, выделяется сравнительно высокой корреляцией показателей муниципального природопользования с естественными границами и ландшафтной сегментацией. С одной стороны, с переходом от степной к лесостепной зоне, с возрастанием естественной сегментации за счет увеличения гидроморфности, увеличения количества озерных, болотных и луговых геосистем, придающих мозаичную структуру системе природопользования, увеличивается доля ООПТ (до 11,7% в Называевском районе). С другой, развитость транспортной инфраструктуры, сформированность природоохранного каркаса и рекреационный потенциал все же низводят Называевский район до депрессивного кластера. Относительная обособленность южных степных районов (Исилькульский и Полтавский) в связи с примыканием их к государственной границе, тем не менее сопровождается увеличением агропромышленных и социальных показателей. Таким образом, фактор приграничного положения далеко не всегда означает отставание экономической развитости муниципалитетов (табл. 7).

Таблица 7

**Сравнительные показатели муниципального природопользования запада  
Омской области**

Название муниципального района или округа	Кластер	Площадь (км <sup>2</sup> )	Доля ООПТ (%)	Протяженность, км/на 1000 км <sup>2</sup>		Виды месторождений
				автодорог	ж/д путей	
Называевский МР	Депрессивный	5873,9	11,7	167	97,6	Глины, суглинки, торф
Исилькульский МР	Социальный	2788,6	1,3	187	41,6	Глины
Полтавский МР	Аграрно-промышленный	2803,6	1,6	154		Глины, соль

Геокартоидная модель пространственного развития муниципальных районов мезорегиона в западной части Омской области в целом описывает вышеизложенные ключевые положения. Она также позволяет выявить градиенты планировочной структуры, которые заключаются в том, что выделенные кластерные группировки далеко не всегда образуют однородные и сплошные территориальные комплексы (например, в северной части Омской области), а позволяют проследить влияние факторов «центр-периферия», городской поляризации, пригра-

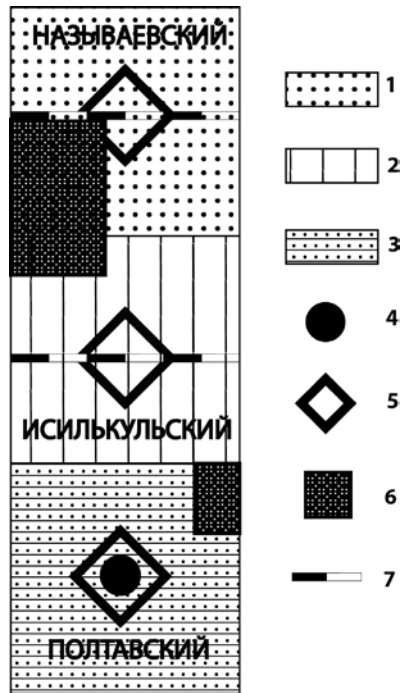


Рисунок 15. Геокартоидная модель пространственного развития муниципальных районов мезорегиона в западной части Омской области

Условные обозначения: 1 – депрессивный кластер; 2 – социальный кластер; 3 – аграрно-промышленный кластер; 4 – промышленные центры; 5 – высокая плотность автодорог; 6 – особо охраняемые природные территории; 7 – железные дороги.

ничного положения, а также степень влияния естественной фрагментарности на разнообразие природопользования. Мезорегион западной части Омской области был подобран именно с учетом минимизации фактора «центр-периферия» и выявления воздействия смены лесостепных геосистем степными в направлении «север-юг» (рис. 15).

Рассматривая особенности пространственной модели природопользования Омской области, нельзя избежать характерной черты распределения градостроительных рангов сельских поселений. Дело в том, что в Омской области с севера на юг происходит заметное снижение рангов с заметной депопуляцией 3–4 рангов в Называевском районе до 2–3 рангов в Полтавском и Исилькульском районах. Данная особенность, несомненно, связана с большей стабильностью сельского населения в Урало-Сибирском секторе России по сравнению с Европейской частью.

Анализ пространственного развития муниципальных районов западной (приуральской) части Республики Башкортостан позволяет говорить о том, что существуют достаточно четкие различия между аграрно-лесостепными, предгорно-лесостепными, холмисто-лесостепными и горно-лесными районами республики. Вдоль границы с Оренбургской областью цепью протягиваются районы аграрного (сельскохозяйственного) кластера, которые относятся



к южно-лесостепной зоне. Районы аграрного кластера группируются в пределах наиболее открытых ландшафтов южной лесостепи со слабой фрагментацией характеризуются доминированием сельскохозяйственного производства (при слабом развитии перерабатывающего сектора), наличием первичной нефтедобычи. Для них характерна невысокая густота автодорог (за исключением Кугарчинского) (табл. 8). К холмисто-лесостепным относится наиболее развитый муниципалитет рассматриваемого мезорегиона – Мелеузовский район. Он представляет промышленный кластер с высокой плотностью автодорог, наиболее высоким процентом особо охраняемых природных территорий, развитой нефтегазовой инфраструктурой с концентрацией нефтеперерабатывающих производств. Также к промышленному кластеру относится Хайбуллинский район, располагающийся в пределах низкогорной степи и выделяющийся рудодобывающими (карьерными) производствами (Юбилейное и Подольское месторождения). Горно-лесной характер Зилаирского района со слабо развитой транспортной инфраструктурой соответствует депрессивному кластеру при классификации муниципальных экономик. Однако данный район, как известно, характеризуется чрезвычайно высоким рекреационным потенциалом. Подчеркивая только различия в пределах выделенного мезорегиона, следует отметить следующее: высокая развитость планировочных осей («толстые» оси), протягивающихся с севера на юг вдоль Башкирского Предуралья, дополняется хорошо заметными аграрно-лесостепными приграничными с Оренбуржем осями и горнорудно-степной осью в Зауралье («тонкие» оси) (рис. 16).

Таблица 8

**Сравнительные показатели муниципального природопользования юго-запада Республики Башкортостан**

Название муниципального района или округа	Кластер	Площадь (км <sup>2</sup> )	Доля ООПТ (%)	Протяженность, км/на 1000 км <sup>2</sup>		Виды месторождений
				автодорог	ж/д путей	
Зилаирский МР	Депрессивный	5774	0,1	45		
Мелеузовский МР	Промышленный	3232,2	26,6	104	66,9	Нефть, газ
Хайбуллинский МР	Промышленный	3911,7	4,7	79		Руды
Зианчуринский МР	Аграрный	3342,4	0,4	60		
Кугарчинский МР	Аграрный	3372,6	15,5	120		Газ
Куюргазинский МР	Аграрный	2235,4	4,2	54	60,5	Газ, нефть
Федоровский МР	Аграрный	1693,2	0,1	80		Нефть

Градостроительное ранжирование сельских поселений, входящих в состав муниципалитетов рассматриваемого мезорегиона Башкортостана, в целом отражает сложившийся резкий пространственный градиент между аграрным и остальными кластерами. При этом складывается, казалось бы, парадоксальная ситуация: в Хайбуллинском районе, относящемся к промышленному кластеру, располагаются исключительно «вымирающие» сельские поселения 4-го ранга, а в Мелеузовском, также промышленном, преобладают поселения 2–3-го ранга. Очевидно, все зависит от промышленной специализации, которая влияет на вы-

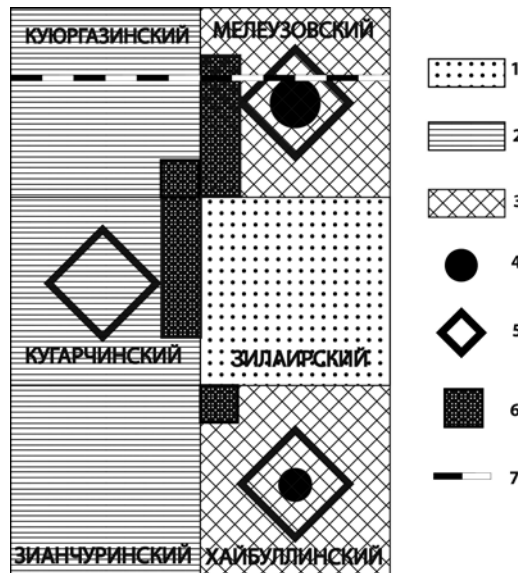


Рисунок 16. Геокартоидная модель пространственного развития муниципальных районов мезорегиона в западной (приуральной) части Республики Башкортостан  
*Условные обозначения: 1 – депрессивный кластер; 2 – сельскохозяйственный кластер; 3 – аграрно-промышленный кластер; 4 – промышленные центры; 5 – высокая плотность автодорог; 6 – особо охраняемые природные территории; 7 – железные дороги.*

живаемость сельских поселений в степной зоне. Нефтепереработка практически не вытягивает трудовые ресурсы поселений, с учетом того, что использует население городов, да и в целом не трудозатратно. Разработка карьеров определяет трудовые ресурсы муниципалитета за счет концентрации трудовых ресурсов на недропользовании. При этом в районах, относящихся к аграрному кластеру, доминирует также 4-й градостроительный ранг поселений.

### Алтайский край

Среди муниципальных районов, системно характеризующих депрессивный кластер, нами выделены Бурлинский и Кулундинский районы, расположенные на крайнем северо-западе Алтайского края.

Городские округа Славгорода и Ярового образуют интересную планировочную модель, характеризующую на локальном уровне отношения «центр – периферия» и доказывающую объективность проведенного нами кластерного анализа. Непосредственно к границам городских округов примыкают районы социального кластера – Немецкий и Табунский, образующие внутренний контур концентрической структуры. Внешний контур разбивается на две части: 1) депрессивную «приказахстанскую» из двух районов – Бурлинского и Кулундинского, и 2) развивающуюся, ориентированную в сторону краевого центра и состоящую из районов промышленного кластера – Благовещенского, комплексного – Хабарского и агропромышленного – Суетского. Сложившая концентрическая мезоструктура муниципальных кластеров с одной сторо-



Рисунок 17. Пространственная динамика показателей социально-экономического развития муниципальных районов мезорегиона в западной части Алтайского края

ны отражает роль малых городов в развитии окружающих муниципалитетов, а с другой – ограничивающее развитие значение государственной границы.

Депрессивный Бурлинский район на планировочном геокартоиде обладает выраженным планировочным ядром в виде районного центра – с. Бурла, названным на линейную планировочную ось – автотрассу Карасук (Новосибирская область) – Славгород (Алтайский край). Планировочная ось пересекает пространство, представляющее собой озерное редколесье с засушливыми почвами. Отсутствие сколько-нибудь крупных месторождений, промышленного потенциала в сопровождении с вододефицитностью сельского хозяйства обуславливает природно-ресурсный фактор, влияющий на депрессивное состояние экономики муниципалитета.

В качестве сравнения можно привести район, характеризующий кластер с комплексным развитием муниципальной экономики, – Хабарский. Несомненным плюсом района, положительно влияющим на крупнотоварное производство, является прохождение по его территории железной дороги Омск – Барнаул. Автомобильный транспорт представлен региональной дорогой Славгород – Камень-на-Оби. Таким образом, выделяются две планировочные оси. Одна из них проходит через с. Хабары вдоль автомобильной дороги на Барнаул, а другая идет на север и через станцию Хабары связывает район с Новосибирской областью. Развитое промышленное ядро слабо диверсифицировано и представлено крупным элеватором – ЗАО «Коротоякский элеватор». Особенность агроландшафтов района заключается в слабом развитии озерно-аллювиальных природных комплексов и доминировании слабонаклонных лессовых равнин

с редколесьями. Это определяет комплексное развитие растениеводства и животноводства в районе при равном соотношении валовой продукции.

Темпы снижения численности населения в районах, отнесенных к депрессивному кластеру Алтайского края, с 2002 по 2021 год составили: Бурлинский – на 36%, Кулундинский – на 14%; к социальному кластеру: Немецкий район – на 24%, Табунский – на 25%; к промышленному кластеру: Благовещенский район – на 23%; к комплексному кластеру: Хабаровский район – на 21%; к аграрно-промышленному: Суетский район – на 40% (табл. 9, рис. 17).

Сопоставление параметров пространственного развития муниципалитетов западной части Алтайского края показывает, что наряду с концентрическим распределением показателей вокруг Славгородского городского округа определенное влияние оказывают естественные границы и природная сегментация (табл. 10). С востока на запад вследствие усиления степени засушливости появляются сухостепные ландшафты, что негативно отражается на стабильности сельскохозяйственного производства. Очевидно, что, несмотря на достаточную развитость транспортной инфраструктуры, приграничные с Казахстаном районы, отличающиеся более высокой засушливостью, либо депрессивные, либо ориентированы только в социальном направлении (рис. 18).

Таблица 9

**Показатели социально-экономического развития концентрической системы северо-запада Алтайского края**

<b>Муниципальный район</b>	<b>Объем розничной торговли, % на душу населения</b>	<b>Объем промышленного производства, % на душу населения</b>	<b>Объем сельскохозяйственного производства, % на душу населения</b>
Бурлинский	14,0	30,6	71,9
Кулундинский	34,0	30,8	65,7
Немецкий	25,0	95,6	106,4
Табунский	15,1	124,5	104,8
Благовещенский	33,0	232,3	70,7
Хабарский	40,6	272,4	186,3
Суетский	22,2	49,9	197,6

Анализ градостроительных рангов сельских поселений в пределах выделенного мезорегиона северо-западной части Алтайского края показывает интересную деталь: в пределах муниципальных районов, относящихся к «благополучным» кластерам количество сельских поселений с низким градостроительным рангом выше, чем в пределах «неблагополучных» кластеров. Следует отметить, что абсолютно такая же картина по градостроительным рангам сельских поселений отмечается в Курганской области. Связано это с тем, что объективно судить о динамике численности населения и соответствии сельских поселений тому или иному градостроительному рангу мешают юридические изменения в статусе сельских поселений, которые произошли в результате муниципальной реформы (ФЗ-131 от 06.10.2003 г. «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации»). В рассматриваемый временной период с 2012 по 2020 год мно-

гие сельские поселения были объединены, что в результате отразилось на статистике, показав резкое значительное увеличение численности населения, которого на самом деле не было.

Таблица 10

**Сравнительные показатели муниципального природопользования северо-запада  
Алтайского края**

Название муниципально-го района или округа	Кластер	Площадь, км <sup>2</sup>	Доля ООПТ, %	Протяженность, км/на 1000 км <sup>2</sup>		Виды месторождений	Виды предприятий
				авто-дорог	ж/д путей		
Хабарский МР	Комплексный	2803,5		98	22,2		Пищевая
Бурлинский МР	Депрессивный	2745,8	1	77	54,31	Соль	
Немецкий МР	Социальный	1431,8		75			
Суетский МР	Аграрно-промышленный	1108,2	8,6	75			
Славгородский ГО	Промышленный	2136,6		87	38,8	Соль	Машиностроение, деревообработка, химическая, пищевая
Табунский МР	Социальный	1781,7		98	22,3		
Кулундинский МР	Депрессивный	1980,2		92	74,3	Мел, известняк, гипс	
Благовещенский МР	Промышленный	3694,3	6,9	56	63,7	Соль	Машиностроение, химическая

Таким образом, анализ пространственных моделей Урало-Сибирского сектора лесостепной и степной зоны России позволяет сделать следующие выводы:

- пространственная динамика демографических и агрохозяйственных показателей может носить инверсионный характер по отношению к связям в системе «центр – периферия», т.е. несмотря на качество транспортно-логистических коммуникаций на периферии региона может достигаться демографическая стабильность и повышение уровня ведения сельскохозяйственного производства;
- региональные субцентры в степной зоне формируют концентрические мезорегионы, регулируемые транспортными связями и демографическими процессами, даже несмотря на качество земельных угодий и агропотенциал территорий;
- как государственная граница, так и региональные границы субъектов РФ Урало-Сибирского сектора степной зоны, резко ограничивают планировочные оси развития, формируя межмуниципальные градиенты социально-экономических показателей и показателей природопользования;
- ландшафтные рубежи и естественная сегментация играют значительную роль для сельскохозяйственной специализации муниципальных районов и их роль неоднозначна: с одной стороны, значительная концентрация и разнообра-

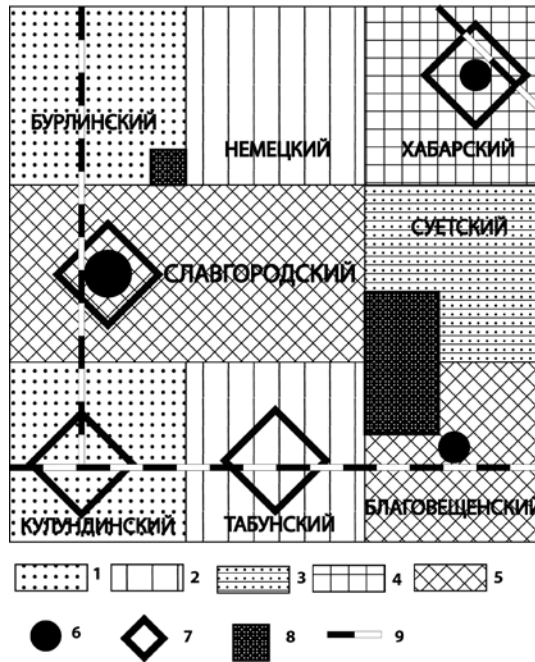


Рисунок 18. Геокартоидная модель пространственного развития муниципальных районов мезорегиона в западной части Алтайского края

Условные обозначения: 1 – депрессивный кластер; 2 – социальный кластер; 3 – аграрно-промышленный кластер; 4 – комплексный кластер; 5 – промышленный кластер; 6 – промышленные центры; 7 – высокая плотность автодорог; 8 – особо охраняемые природные территории; 9 – железные дороги.

зие природных ресурсов расширяют возможности диверсификации природопользования, с другой, крайне высокая сегментация препятствует формированию крупных производственных и агропромышленных зон и может являться причиной развития района по депрессивному или социальному сценарию.

Закономерности пространственного распределения показателей, характеризующих эффективность природопользования и уровень социально-экономического развития муниципалитетов, позволяют утверждать, что в пределах степных субъектов РФ сформировались устойчивые и разнообразные по структуре мезорегионы. Они проявляются через линейно-узловые и поляризационно-концентрические структуры экономического пространства и позволяют существенно дополнить региональные стратегии оптимизации степного природопользования.

*Глава 5*

**ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО  
РАЗВИТИЯ СТЕПНЫХ И ЛЕСОСТЕПНЫХ РЕГИОНОВ УРАЛА  
И ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**5.1. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА, РЕСУРСОВ  
ВЛАГО- И ТЕПЛОБЕСПЕЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ И РЕЗЕРВОВ  
РОСТА ПРОДУКТИВНОСТИ ПОЛЕВЫХ АГРОЦЕНОЗОВ**

В ландшафтном отношении постцелинные регионы Урала и Западной Сибири занимают обширные пространства Зауральской, Среднеиртышской, Кулундинской степных и Зауральской, Притобольской, Ишимо-Иртышской, Барабинской, Приобской, Заобско-Салаирской лесостепных провинций Уральской горно-равнинной и Западно-Сибирской равнинной стран. На крайнем юго-востоке они простираются до предгорий Алтая и ограничиваются Предалтайской степной и лесостепной провинцией Алтайской горной страны.

В пределах Российской Федерации постцелинные регионы включают зауральскую часть Оренбургской области и Республики Башкортостан, южную и восточную части Челябинской области, большую часть Курганской области, южную окраину Тюменской области, южную и центральную части Омской области, южную часть Новосибирской области и большую часть (без горных территорий) Алтайского края.

Указанный мезорегион является важнейшей земледельческой зоной страны, обладающей природным, экономико-географическим и геополитическим единством. Это обусловлено географическим положением составляющих его регионов в пределах лесостепной и степной зон РФ, зерноживотноводческой специализацией сельского хозяйства, транзитным характером поверхностного стока и расположением вдоль государственной границы России и Республики Казахстан.

Земельный фонд отдельных регионов существенно различается как по общей площади, где лидируют Тюменская, Новосибирская области и Алтайский край, так и по размерам отдельных категорий земель. Наибольшая площадь сельскохозяйственных угодий, превышающая 10,0 млн га, сосредоточена в Алтайском крае и в Оренбургской области, где они занимают от 62,0% до 84,6% общей площади региона и от 92,0% до 96,0% площади земель сельскохозяйственного назначения.

Сельскохозяйственные земли Оренбургской области наиболее рассечены оврагами и заняты песками. В Зауралье и на юге Западной Сибири в их составе много болот, особенно в Тюменской, Омской и Новосибирской областях, где они занимают до 12,1–12,9–13,5%<sup>123</sup>.

Во всех регионах имеются ресурсы неиспользуемых сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения. Больше все-

<sup>123</sup> Сведения о распределении земель Российской Федерации по категориям на 01.01.2020 года (в разрезе субъектов РФ). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru/site/activity/sostoyame-zemerrossii/gosudarstvennyu-natsionalnyu-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoy-federatsii/> (дата обращения: 08.12.2020).

го их в Новосибирской области – 2190,7 тыс. га, включая 1164,7 тыс. га пашни. Алтайский край выделяется наибольшей освоенностью земельных угодий, здесь площадь невестребованных земель указанной категории составляет всего 26,5 тыс. га. Наиболее активное их вовлечение в сельскохозяйственный оборот наблюдается в Оренбургской области, составившее только за 2018 г. 125,6 тыс. га, чего нельзя сказать о Тюменской области, где их прирост составил только 13,0 тыс. га, из которых 4,9 тыс. га пашни<sup>123</sup>.

При суммарной площади пашни постцелинных регионов 32606 тыс. га 1494 тыс. га, или 4,8% переведены в залежь. Наибольшие площади выведенных из оборота обрабатываемых земель, составляющие 33,2–19,1% от площади оставшейся пашни, сосредоточены в Тюменской и Курганской области. В Челябинской, Новосибирской, Омской области и в Алтайском крае площадь залежей составляет 55–295 тыс. га, или 1,8–4,4% от площади обрабатываемых земель. В Оренбургской области, наряду с отсутствием статистической информации о наличии залежных земель, в Южном Предуралье и в Зауралье на некогда обрабатываемых целинных землях площадью 450–500 тыс. га развиваются вторичные степи с набором титульных растительных видов, имеющие исключительное значение в поддержании биологического разнообразия и экологического баланса степей.

Причин вывода из оборота земель сельскохозяйственного назначения, и особенно пашни, достаточно много. В постперестроечный период, в конце прошлого и начале текущего столетия, они выражались в выведении из обработки истощенных и неустойчивых пахотных угодий, в основном необоснованно «поднятых» в целинную компанию 1954–1963 гг. Существенные изменения в структуре сельскохозяйственных угодий, связанные с рыночными преобразованиями в земельных отношениях и развитием многоукладных способов хозяйствования на земле, последовавшие за перестройкой, также внесли свой вклад в стихийное «забрасывание» пашни. Актуальная в настоящее время проблема иссушения климата на фоне повсеместного истощения почвенного покрова также является одной из них, если не самой главной.

Обедненные органическим веществом (гумусом) почвы отличаются очень низкой водопоглотительной и водоудерживающей способностью, переуплотняются, трескаются на большую глубину, быстро теряют влагу даже из подпочвенных горизонтов. Такие почвы в острозасушливых постцелинных регионах, в основном расположенные на южных и юго-восточных окраинах Оренбургской области, юге Челябинской, Курганской, Омской, Новосибирской области и вдоль юго-западной границы Алтайского края с Республикой Казахстан, и представляют наивысшие риски для эффективного земледелия и часто пополняют «банк» залежных земель. Сюда же относятся и сильноэродированные склоновые, заовраженные и подверженные ветровой эрозии почвы, засоленные, подвергшиеся техногенному загрязнению и нарушенные несельскохозяйственной деятельностью.

В отдельных лесостепных регионах Урала и Западной Сибири, одновременно с характеризующейся региональными особенностями атмосферной засушливостью климата, причиной вывода земель из обработки часто является почвенное переувлажнение, связанное с поднятием уровня грунтовых вод во время весеннего паводка. Подобные негативные проявления, повторяющиеся многократно, задерживающие или полностью исключающие проведение полевых работ, способствуют выводу из обработки плохо дренированных и расположенных



в поймах рек или прилегающих к озерам земель в лесостепной зоне Курганской, Тюменской, Омской и Новосибирской областей. Почвенное переувлажнение, повторяющееся в течение нескольких лет, приводит еще и к вымоканию древесной растительности, в особенности березняков, составившее по итогам последних лет только в Омской области более 1,0 млн га. Здесь с 2014 г. наблюдается периодическое обводнение, в отдельные годы сопровождающееся поднятием уровня озер до одного метра и более, что становится причиной затопления огромных территорий, в т. ч. и полей, и вывода их из оборота. Уникальная ситуация сложилась в Омской области в 2020 году, когда в лесостепной зоне, ввиду почвенного переувлажнения пришедшими с территории Республики Казахстан талыми водами, были вычленены из весенней посевной компании значительные площади, а в степной зоне наблюдалась аномальная атмосферная засуха. Она привела к гибели посевов на площади более 65,0 тыс. га, в отдельных районах было списано до трети посевных площадей (Таврический район) (рис. 19).

Убыль почвенного плодородия на выработанных полях значительно снижает реализацию биологического потенциала полевых культур, приводит к формированию урожаев ниже порога экономической целесообразности. Поля с низким уровнем эффективного плодородия, как правило удаленные от населенных пунктов и производственной инфраструктуры, расположенные на периферии административных районов, по причине многократно возросших транспортных расходов, также являются очень часто выведенными из обработки.

Результаты агрохимического обследования обрабатываемых земель свидетельствуют об устойчивом снижении урожайного потенциала почв во всех постцелинных регионах, наиболее выраженное в их южных, засушливых зонах. По сведениям ученых Федерального научного центра биологических систем и агротехнологий РАН (г. Оренбург), в настоящее время ежегодные потери гумуса в зональных почвах достигают 0,6–1,0 т на каждом гектаре. В итоге около 2,0 млн га пашни сегодня характеризуются очень низким и низким содержанием подвижного фосфора, а 2,5 млн га обеспечены им в недостаточной степени. В дополнение к этому около 0,6 млн га отличаются очень низким и низким содержанием обменного калия<sup>124</sup>.

Основная площадь обрабатываемых земель описываемых регионов представлена черноземами: выщелоченными, обыкновенными, южными и оподзоленными. В наиболее засушливых степных зонах, расположенных на юго-востоке Оренбургской области (на Урало-Тобольском плато)<sup>125</sup> и вдоль Западной границы Алтайского края (в Кулундинской низменности)<sup>126</sup> распространены темно-каштановые почвы. Их небольшие площади встречаются еще в южной природно-климатической зоне Оренбургской области (Первомайский и Соль-Илецкий районы) и южной части Челябинской области. В Курганской области, наряду с черноземами, повсеместно распространены солонцы (1073,6 тыс. га), часто в комплексе с другими почвами, особенно на правобережье реки Тобол<sup>127</sup>.

<sup>124</sup> Бельков Г. И., Максютлов Н. А. Сохранение и повышение плодородия почв в современных условиях Оренбургской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6 (50). – С. 8–10.

<sup>125</sup> Почвы Оренбургской области. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.protown.ru/russia/obl/articles/8305.html> (дата обращения: 10.12.2020).

<sup>126</sup> Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2019 году». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.twirpx.club/file/3256739/> (дата обращения: 10.12.2020).

<sup>127</sup> Агрохимическая характеристика почв центральной, восточной и южной зон Курганской области // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 4. – С. 35–41.

Зональными автоморфными почвами лесостепи Тюменской области являются черноземы и серые лесные почвы. Они, ввиду особенностей дренирования и обводнения, гораздо менее распространены, чем гидроморфные лугово-черноземные и болотные почвы, располагающиеся в комплексе с солонцами и солончаками<sup>128</sup>. Структура почвенного покрова лесостепной зоны Омской области также характеризуется высокой комплексностью и формированием больших площадей интразональных переувлажненных почв: луговых, лугово-болотных, болотных. Среди зональных почв наиболее распространены серые лесные, черноземы выщелоченные и обыкновенные и лугово-черноземные почвы. Широкое распространение имеют солонцы, залегающие отдельными контурами и образующие комплексы. Зональными почвами степной зоны Омской области являются черноземы обыкновенные, южные и лугово-черноземные почвы, а интразональными – солонцы и солончаки<sup>129, 130</sup>. Почвенный покров Новосибирской области представлен почвами подзолистого и черноземного типов и серыми лесными. Ввиду заболоченности большей части территории, засоленности почвообразующих пород и грунтовых вод, здесь широко развиты лугово-черноземные, луговые болотные почвы, солонцы, солончаки и солоды. Основными типами почв на территории Алтайского края являются черноземы, серые лесные и каштановые почвы. В пределах Кулундинской озерно-аллювиальной равнины на площади более 300 тыс. га расположены солонцеватые почвы разных подтипов. Низкие приозерные террасы занимают солонцы и солончаки.

Мониторинг растительного и почвенного покрова постцелинных регионов свидетельствует о наличии больших площадей выработанных и деградированных пахотных угодий, имеющих низкое плодородие и формирующих невысокий урожай.

Снижение плодородия почвы, обусловленное невозможным выносом питательных элементов, значительно усиливается эрозийными процессами и повышенной минерализацией гумуса при интенсивных отвальных обработках почвы, в том числе в паровых полях<sup>131</sup>. По информации Минсельхоза РФ к началу 2020 г. наибольшей относительной долей подверженных ветровой эрозии обрабатываемых угодий (пашни) характеризовались Алтайский край (38,2%), Омская область (25,2%), Оренбургская область (12,6%) и Республика Башкортостан (10,8%). Эти же регионы располагают и самыми высокими относительными долями почв, подверженных водной эрозии – 35,5–12,0–12,1 и 10,8% соответственно. Больше всего засоленных почв, 7,9–11,4% от площади пашни, находится в Омской области и Алтайском крае<sup>132</sup>.

На теряющих почвенное плодородие полях формируется «пестрый» растительный покров, характеризующийся низким качеством продукции и низкой урожайностью. Пестрота растительного покрова выражается в различном раз-

<sup>128</sup> Доклад об экологической ситуации в Тюменской области в 2018 году. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ecoindustry.ru/gosdoklad-/view/583.html> (дата обращения: 10.12.2020).

<sup>129</sup> Доклад об экологической ситуации в Омской области за 2018 год. – Омск: ООО «Омскбланкиздат», 2019. – 318 с.

<sup>130</sup> Омский реестр о наличии и распределении земель по категориям, угодьям и формам собственности в Омской области в 2019 году. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://omskportal.ru/magnoliaPublic/dam/jcr:b0835352-a95a-440e82b33036be0205fc/doc\\_201103-1144.pdf](http://omskportal.ru/magnoliaPublic/dam/jcr:b0835352-a95a-440e82b33036be0205fc/doc_201103-1144.pdf) (дата обращения: 12.12.2020).

<sup>131</sup> Бельков Г. И., Максютов Н. А. Сохранение и повышение плодородия почв в современных условиях Оренбургской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6 (50). – С. 8–10.

<sup>132</sup> Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации в 2019 году. – М.: ФГНБУ «Росинформагротех», 2021. – 404 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.mcxac.ru/monitoring-zemel/state\\_land/](https://www.mcxac.ru/monitoring-zemel/state_land/) (дата обращения: 10.04.2022).

витии биомассы растений по различным элементарным участкам поля, достаточно отчетливо выявляется при визуальном и инструментальном обследовании и хорошо просматривается на космических снимках (рис. 20).

Их повсеместное присутствие стало следствием широкого использования в земледелии низкопродуктивных и эрозионно опасных земель, в т.ч. вовлеченных в обработку в целинную компанию 1954–1963 гг.

Наряду с Оренбургской областью, подвергшейся в те годы масштабной распашке<sup>133, 134</sup>, показателен пример и Алтайского края, где без учета сведений о характере почв на больших площадях были подняты и пахотнонепригодные угодья, в том числе на столбчатых солонцах. Только за 1954–1956 гг. в этом регионе было вновь освоено 2,7 млн га целинных и залежных земель, что составило более половины (61,0%) от всей посевной площади предшествующих лет<sup>135</sup>. Распашке подверглись не только черноземы южные и каштановые почвы обыкновенной и сухой степи, но и черноземы крутых склонов (до 6°–10°) переходной (предгорной) зоны, что сопровождалось широким развитием эрозионных процессов и уменьшением запасов гумуса. В результате, общая площадь пашни в Алтайском крае к началу 1960-х превысила площадь пахотнопригодных земель, а степень освоенности земельного фонда (более 80%) стала самой высокой в Западной Сибири<sup>136</sup>.

Чрезмерная распашка разнотравно-ковыльных степей и залежей стала причиной усиления эрозии и дефляции, осолонцевания почв, потери структуры, переуплотнения и дегумификации. Она привела к интенсивной эрозионной деградации на холмистых и рассеченных элементах рельефа и к антропогенной дефляции – на равнинных агроландшафтах, сформировавшихся преимущественно на почвах легкого гранулометрического состава<sup>137</sup>.

Современный этап развития почвенного покрова в постцелинных регионах Урала и Западной Сибири больше связан с антропогенной деградацией в результате разработки полезных ископаемых, особенно карьерным способом, проведения геологоразведочных и строительных работ, прокладки трубопроводных сетей большого диаметра<sup>138</sup>, сооружения линий электропередач высокого напряжения, отведения земель под полигоны отходов и свалок, нередко на землях сельскохозяйственного назначения, реализации почвозатратных экстенсивных приемов в земледелии, характеризующихся значительными антропогенными нагрузками на агроландшафты и высоким экологическим риском<sup>139</sup>. К ним от-

<sup>133</sup> Абаимов В. Ф., Соболин Г. В., Сатункин И. В., Гулянов Ю. А., Коровин Ю. И. Экологические проблемы России и Оренбургской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2005. – № 4 (8). – С. 7–10.

<sup>134</sup> Гулянов Ю. А., Чибилёв А. А. Экологизация степных агротехнологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды // Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 3. – С. 5–11. DOI: 10.25750/1995-4301-2019-3-005-011.

<sup>135</sup> Агроклиматические и водные ресурсы районов освоения целинных и залежных земель / под ред. Ф. Ф. Давитая. – Л.: Гидрометеоздат, 1955. – 464 с.

<sup>136</sup> Кованов В. А. Алтай в послевоенный период // Энциклопедия Алтайского края: в 2 т. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1995. – Т. 1. – С. 159–166.

<sup>137</sup> Климентьев А. И. Почвенное разнообразие и почвенный фонд Оренбургской области // Вопросы степеведения. – 1999. – Т. 1. – С. 20–28.

<sup>138</sup> Сведения о состоянии и использовании земель в Челябинской области в 2019 году. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru/site/open-service/statistika-i-analitika/svedeniya-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-chelyabinskoy-oblasti/svedeniya-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-chelyabinskoy-oblasti/> (дата обращения: 12.12.2020).

<sup>139</sup> Гулянов Ю. А. Современное состояние растительного и почвенного покрова сельскохозяйственных угодий постцелинных регионов Урала и Западной Сибири // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1 (87). – С. 9–15. DOI: 10.37670/2073-0853-2021-87-1-9-15.

носится повсеместное использование для выращивания сельскохозяйственных культур пахотноне пригодных земель, реализация плужных технологий обработки почвы на почвах легкого механического состава (рис. 21), несоблюдение севооборотов и переход к монокультурам, отказ от внесения минеральных и органических удобрений<sup>140, 141</sup>, вовлечение в оборот залежей на неустойчивых почвах.

Инструментальное определение вегетационного индекса (NDVI) посевов портативным оптическим устройством Green Seeker Handheld Crop Sensor, Model HCS-100<sup>142</sup> указывает на значительную пестроту фитометрических параметров, ставшую следствием неоднородности почвенного плодородия и степени развития растений по элементарным участкам в агроценозах различных культур (табл. 11).

Таблица 11

**Нормализованный разностный вегетационный индекс (NDVI) агроценозов полевых культур по элементарным участкам поля**

Элементарный участок поля	Вегетационный индекс (NDVI)		
	Рапс, Омская область, Черлакский район	Яровая пшеница, Новосибирская область, Карасукский район	Гречиха, Алтайский край, Троицкий район
1	0,65	0,33	0,78
2	0,56	0,42	0,83
3	0,68	0,47	0,57
4	0,66	0,58	0,79
5	0,53	0,62	0,83
6	0,52	0,37	0,65
7	0,65	0,58	0,81
8	0,71	0,64	0,79
9	0,58	0,52	0,76
Средние значения	0,62	0,50	0,75
Коэффициент вариации, %	11,0	22,0	12,0

Наличие в постцелинных регионах Урала и Западной Сибири факторов, усиливающих риски дальнейшей деградации почвенного покрова и снижающих эффективность земледелия, актуализирует необходимость их оптимизации и снижения экологических последствий<sup>143</sup>. Среди первоочередных мероприятий следует особо выделить оптимизацию структуры современного землепользования по пути дифференциации земель сельскохозяйственного назначения на высокоплодородный земельный фонд и пахотноне пригодные земли, подлежащие временной консервации (переводу на пастбищное или сенокосное использование)<sup>143</sup>.

<sup>140</sup> Гулянов Ю. А. Урожай озимой пшеницы и его структура // Земледелие. – 2003. – № 5. – С. 10.

<sup>141</sup> Гулянов Ю. А. Пути повышения зимостойкости и сохранности к уборке озимой пшеницы в степи Южного Урала // Земледелие. – 2005. – № 6. – С. 24–25.

<sup>142</sup> Гулянов Ю. А. Мониторинг фитометрических параметров с использованием инновационных методов сканирования посевов // Таврический вестник аграрной науки. – 2019. – № 3 (19). – С. 64–76.

<sup>143</sup> Gulyanov Yu. A., Chibilev A. A., Levykin S. V., Silantieva M. M., Kazachkov G. V., Sokolova L. V. Ecological-based adaptation of agriculture to the soil and climatic conditions in Russian steppe. Ukrainian Journal of Ecology. – 2019. – No. 9 (3). – P. 393–398.

Несмотря на существенную трансформацию природных экосистем, нарушение их структуры и качественного состава, снижение продуктивности полей, лугов и пастбищ, указанные территории до сих пор сохраняют за собой статус сельскохозяйственных территорий, обеспечивающих продовольственную безопасность России и поставляющих на внутренний рынок продукцию растениеводства и животноводства. Для этих целей широко используются обширные степные и лесостепные ландшафты, занимаемые для выращивания полевых культур, выпаса животных или заготовки кормов на зимний стойловый период. В этом отношении Алтайский край и Оренбургская область выступают в качестве модельных регионов, играющих весомую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны, прежде всего в производстве высококачественного зерна.

Основу мероприятий, направленных на рациональное и эффективное использование биоклиматических ресурсов в агротехнологиях, составляет учет климатических особенностей местности и их сопоставление с биологическими потребностями полевых культур<sup>144, 145</sup>.

Характер выпадения атмосферных осадков и температурного режима воздуха в различных почвенно-климатических зонах Оренбургской области и Алтайского края за истекший тридцатилетний период (с 1990 по 2018 год) характеризовался пространственным варьированием и значительной временной динамикой. В обоих регионах еще более упрочилась тенденция повышения засушливости климата. К примеру, в наиболее увлажненной Западной почвенно-климатической зоне Оренбургской области с 2010 по 2018 год среднее количество осадков теплого периода (апрель-октябрь) снизилось по сравнению с предшествующим двадцатилетием (1990–2009 гг.) на 36 мм (13,3%), а средняя температура воздуха выросла на 1,1 °С. При увеличении суммы активных температур на 220 °С, или 7,6%, значительно снизилась благоприятность климата для полеводства. Гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК) понизился с 0,93 до 0,75, характеризует условия увлажнения как пограничные между засушливыми и очень засушливыми (табл. 12).

Таблица 12

**Гидротермическая характеристика почвенно-климатических зон Оренбургской области**

Почвенно-климатическая зона	Средние данные за 1990–2009 гг. / за 2010–2018 гг.					
	Осадки, мм		Температура, °С		Сумма активных температур, °С	ГТК по Селянину
	средне-годовые	теплого периода	средне-годовая	теплого периода		
Западная	410/382	269/233	5,6/5,8	14,4/15,5	2879/3099	0,93/0,75
Центральная	375/332	232/195	5,4/6,0	15,0/16,2	2976/3222	0,78/0,61
Южная	366/288	223/153	5,5/6,1	15,1/16,4	3003/3260	0,74/0,46
Юго-Восточная	332/283	212/164	4,4/4,7	14,4/15,4	2880/3088	0,74/0,53
Северо-Восточная	360/337	248/211	3,4/3,5	13,1/13,9	2648/2805	0,93/0,75

По данным<sup>146</sup> и расчетам автора

<sup>144</sup> Ontel I., Vladut A. Impact of drought on the productivity of agricultural crops within the Oltenia Plain, Romania // *Geographica Pannonica*. – 2015. – No. 19 (1). – P. 9–19.

<sup>145</sup> Najafi E., Naresh D., Khanbilvardi R., Felix K. Understanding the Changes in Global Crop Yields Through Changes in Climate and Technology // *Earth's Future*. – 2018. – No. 6 (3). – P. 410–427.

<sup>146</sup> Осадки и температура [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://aisori-m.meteo.ru/waisori/select.xhtml>.

Подобные изменения климата коснулись всей области, а самые неблагоприятные последствия сложились в Южной и Юго-Восточной зонах, где ГТК понизился до 0,46–0,53, приблизившись к границе режима увлажнения, характеризуемого как сухой.

Ощутимые изменения климата, с присущими региональными особенностями, произошли и в Западно-Кулундинской и Восточно-Кулундинской зонах Алтайского края (табл. 13)

Таблица 13

**Гидротермическая характеристика почвенно-климатических зон  
Алтайского края**

Почвенно-климатическая зона	Средние данные за 1990–2009 гг. / за 2010–2018 гг.					
	Осадки, мм		Температура, °С		Сумма активных температур, °С	ГТК по Селянинову
	средне-годовые	теплого периода	средне-годовая	теплого периода		
Западно-Кулундинская	309/294	223/204	3,1/2,7	13,6/13,7	2757/2739	0,81/0,74
Восточно-Кулундинская	343/331	249/243	3,3/2,9	13,3/13,5	2689/2695	0,90/0,92
Приалейская	326/367	242/266	3,4/2,9	13,5/13,5	2721/2700	0,88/0,98
Приобская	408/381	296/283	2,3/1,5	12,2/12,3	2493/2473	1,18/1,14
Бийско-Чумышская	441/454	313/319	2,9/2,5	12,6/12,6	2565/2573	1,22/1,24

По данным<sup>147</sup> и расчетам автора

Самое заметное повышение засушливости климата отмечено в Западно-Кулундинской зоне, где при снижении количества осадков теплого периода на 19 мм (8,5%) и относительно стабильной сумме активных температур (2750 °С) ГТК понизился до 0,74. При меньшем на 29 мм (12,4%) количестве атмосферных осадков и меньшей на 330 °С (10,7%) сумме активных температур гидротермические условия здесь оказались очень близкими к условиям Западной зоны Оренбургской области (ГТК 0,74 и 0,75), хотя осадков там выпадает больше.

В других зернопроизводящих зонах Алтайского края при общей засушливости климата условия увлажнения более благоприятны для полеводства. Здесь, в отличие от Оренбургской области, не происходит существенного снижения осадков теплого периода, а в Бийско-Чумышской и Приалейской зонах наметился их небольшой рост – на 6 мм (1,9%) – 24 мм (10,0%). В Восточно-Кулундинской и Приобской зонах за последние десять лет ГТК практически не изменился и составляет 0,92–0,90 и 1,18–1,14 единиц, характеризуя гидротермические условия как слабозасушливые.

Обращает на себя внимание и разница в увлажнении наиболее вероятных периодов вегетации полевых культур (май-август) модельных регионов, а также их динамика за последние тридцать лет (1990–2018 гг.). В Оренбургской области, при среднем количестве атмосферных осадков от 181 мм в Западной

<sup>147</sup> Осадки и температура [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://aisori-m.meteo.ru/waisori/select.xhtml>.

зоне до 140 мм в Юго-Восточной, их количество за 2010–2018 гг. понизилось до 128–90 мм (на 29,2–35,7%). В среднегодовом количестве доля летних осадков снизилась с 44,0–42,0% до 33,0–31,0%, что при возрастании суммы активных температур с 2287–2302 °С до 2486–2485 °С привело к понижению ГТК с 0,79–0,61 до 0,51–0,36 единиц (рис. 22).

Характерной особенностью отмеченного периода стало устойчивое повышение засушливости последнего летнего месяца. Так, в Западной зоне области в среднем за 1990–2009 гг. в августе выпало 40 мм осадков, за 2010–2017 гг. – 31 мм, а с 2017 по 2019 год – менее 15 мм. В менее увлажненных Центральной, Южной и Юго-Восточной зонах складывается подобная ситуация. При количестве августовских осадков на уровне 24, 26 и 26 мм (за 1990–2009 гг.) в 2010–2018 гг. их количество понизилось до 23, 14 и 19 мм, а в 2017–2019 гг. составило только 6, 4 и 17 мм соответственно. Это переводит август в категорию самых сухих месяцев года.

В основных зернопроизводящих зонах Алтайского края увлажнение наиболее вероятных периодов вегетации основных полевых культур (май–август) заметно отличается. Указанные месяцы здесь являются самыми обильными по осадкам за весь год. Даже в самой засушливой Западно-Кулундинской зоне за четыре указанных месяца выпадает около 50% от среднегодового количества осадков, а в более увлажненных Приалейской и Приобской зонах – более 50%. В Западно-Кулундинской зоне самым влагообеспеченным за тридцатилетний период оказался июль со среднемесячным количеством осадков около 50 мм. Аналогичная ситуация сложилась и в других природно-климатических зонах – Восточно-Кулундинской (58 мм), Приалейской (63 мм), Приобской (71 мм) и Бийско-Чумышской (80 мм). Примерно такое же или меньшее количество осадков выпадает за три зимних месяца (декабрь, январь и февраль). В этом состоит другая особенность современного климата Алтайского края.

Сумма летних осадков в Алтайском крае достаточно стабильна и за последние десять лет по сравнению с предыдущим двадцатилетним периодом практически не изменилась (203–209 мм в Приобской и 215–217 мм в Бийско-Чумышской зонах) или снизилась на небольшую величину (155–138 мм в Западно-Кулундинской и 173–164 мм в Восточно-Кулундинской зонах), а в Приалейской зоне выросла со 171 до 187 мм. При достаточно стабильной сумме активных температур на уровне 2050–2250 °С ГТК летнего периода за последние десять лет несущественно понизился в Западно-Кулундинской и Восточно-Кулундинской зонах и остался на прежнем уровне в Приобской зоне. В Приалейской и Бийско-Чумышской зонах обозначилась тенденция его некоторого роста (рис. 23).

Отличительной особенностью климата Оренбургской области последнего десятилетия стало дальнейшее повышение доли осадков холодного периода года в их среднегодовом количестве (на 5–7%), повышение среднегодовой температуры воздуха (на 0,2–0,6 °С) и среднесуточной температуры теплого периода (на 0,8–1,3 °С). В Алтайском крае при относительно стабильной среднесуточной температуре теплого периода (12,6–13,70 °С) отмечается тенденция понижения среднегодовой температуры на 0,5–0,80 °С за счет похолодания зимних месяцев, особенно ощутимого (на 1,3–1,8 °С) в Восточно-Кулундинской, Приалейской и Приобской зонах. При относительно невысокой доле осадков холодного периода исследуемых регионов меньше их выпадает в Алтайском крае (25–31%), особенно в зимние месяцы.

Анализ климата в сельскохозяйственных целях чаще всего предполагает проведение оценки биоклиматических ресурсов территории, определение уровней

климатически обеспеченной урожайности, выявление лимитирующих факторов и резервов роста продуктивности полевых агроценозов<sup>148, 149, 150</sup>.

Пространственные особенности динамики выпадения атмосферных осадков и температурного режима воздуха оказывают заметное влияние на гидротермические показатели климата и биоклиматический потенциал территорий (табл. 14).

Таблица 14

**Гидротермическая характеристика сельскохозяйственных постцелинных регионов  
Урала и Западной Сибири, 1990–2019 гг.**

Регион / Почвенно-климатическая зона	Период	Сумма среднесуточных дефицитов влажности воздуха, ГПа	Коэффициент годового атмосферного увлажнения	Коэффициент роста по годовому атмосферному увлажнению	Биоклиматический потенциал территории (БКП)
Оренбургская область / Центральная	1990–1999	1988	0,18	0,55	1,55
	2000–2009	1945	0,20	0,60	1,74
	2010–2019	1866	0,18	0,55	1,69
	средние	1933	0,19	0,57	1,66
Оренбургская область / Южная	1990–1999	1966	0,18	0,55	1,57
	2000–2009	1855	0,20	0,60	1,75
	2010–2019	2581	0,11	0,34	1,06
	средние	2134	0,16	0,50	1,46
Курганская область / Южная лесостепь	1990–1999	1096	0,26	0,71	1,76
	2000–2009	1077	0,31	0,79	1,98
	2010–2019	1561	0,26	0,71	2,10
	средние	1245	0,28	0,74	1,95
Омская область / Степная	1990–1999	1050	0,34	0,83	1,92
	2000–2009	1157	0,33	0,82	1,91
	2010–2019	1082	0,34	0,83	1,93
	средние	1096	0,34	0,83	1,92
Алтайский край / Западно-Кулундинская	1990–1999	1262	0,24	0,68	1,79
	2000–2009	1382	0,23	0,66	1,74
	2010–2019	1400	0,21	0,62	1,64
	средние	1348	0,23	0,65	1,72

По данным<sup>151</sup> и расчетам автора

Наибольшими значениями сумм среднесуточных дефицитов влажности воздуха характеризуются Центральная и Южная почвенно-климатические зоны Оренбургской области. В Западно-Кулундинской зоне Алтайского края анало-

<sup>148</sup> Шашко Д. И. Учитывать биоклиматический потенциал // Земледелие. – 1985. – № 4. – С. 19–26.

<sup>149</sup> Тихонов В. Е. Биоклиматический потенциал, его использование и устойчивость производства зерна на Южном Урале // Наука – сельскому хозяйству: материалы международной конференции по повышению устойчивости сельскохозяйственного производства (Оренбург, 29–30 сент. 1998). – Оренбург: Издательство ФГБНУ «Оренбургский НИИСХ», 2000. – С. 26–36.

<sup>150</sup> Гулянов Ю. А. Оценка современных биоклиматических ресурсов и перспектив роста урожайности полевых культур в постцелинных регионах Урала и Западной Сибири // Таврический вестник аграрной науки. – 2020. – № 4 (24). – С. 29–41. DOI: 10.33952/2542-0720-2020-4-24-29.

<sup>151</sup> Осадки и температура [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://aisori-m.meteo.ru/waisori/select.xhtml>.



гичный показатель на 585–786 ГПа, или в 1,43–1,58 раза ниже. Еще меньшие значения указанного параметра отмечаются в Южной лесостепной зоне Курганской области, а самые влажные и прохладные условия в среднем за тридцать лет сложились в Степной зоне Омской области – здесь сумма среднесуточных дефицитов влажности воздуха составила только 1096 ГПа.

Аналогично изменению сумм дефицитов влажности воздуха почвенно-климатические зоны постцелинных регионов отличаются коэффициентами годового атмосферного увлажнения и коэффициентами роста. Наибольшие значения они достигают в регионах с наименьшим дефицитом атмосферного увлажнения. Самый высокий биоклиматический потенциал (БКП), составивший в среднем за тридцатилетний период 1,95 единицы, отмечен в Южной лесостепной зоне Курганской области, причем от десятилетия к десятилетию он устойчиво повышался на 0,12–0,22 единицы, достигнув максимальных значений в последнее десятилетие – 2,1 единицы. Близкий к указанным значениям БКП отмечен и в Степной природно-климатической зоне Омской области, причем его динамика в разрезе десятилетий оказалась самой незначительной среди всех регионов. Остальные регионы в порядке убывания БКП располагаются следующим образом: Западно-Кулундинская зона Алтайского края – Центральная и Южная зоны Оренбургской области. Следует подчеркнуть, что в Западно-Кулундинской зоне Алтайского края и Южной Зоне Оренбургской области наметилась тенденция к снижению БКП, отчетливо прослеживающаяся по ходу анализируемых десятилетий.

Следствием описанных особенностей гидротермических характеристик стала вариация балльной оценки климата и потенциальной (расчетной по БКП) урожайности зерновых культур с наибольшими значениями (по метеоданным 2010–2019 гг.) в Степной почвенно-климатической зоне Омской области (4,56 т/га) и Южной лесостепной зоне Курганской области (5,06 т/га) (табл. 15).

В Западно-Кулундинской зоне Алтайского края, Центральной и особенно Южной зонах Оренбургской области потенциальная (расчетная по БКП) урожайность зерновых культур на 36,2–38,8% ниже и может варьировать от 3,49 до 3,23–2,79 т/га.

Сопоставление потенциальной (расчетной по БКП) и хозяйственной урожайности позволяет достаточно достоверно оценить эффективность использования биоклиматических ресурсов и определить резервы роста урожайности при оптимизации условий выращивания полевых культур. Как следует из представленных в таблице 15 сведений, хозяйственная урожайность зерновых культур на постцелинных территориях Урала и Западной Сибири сегодня значительно ниже потенциальной (расчетной по БКП). Так, при наивысшей среди исследуемых регионов урожайности зерна в Курганской и Омской областях на уровне 1,36–1,75 т/га эффективность использования БКП составляет только 27–38%. В других территориях, при еще меньшей хозяйственной урожайности зерна, эффективность использования БКП также остается низкой, на уровне 31–32%.

Таблица 15

**Потенциальная (расчетная по БКП) урожайность зерновых культур для  
земледельческих постцелинных регионов Урала и Западной Сибири, 1990–2019 гг.**

Регион / Почвенно-климатическая зона	Период	Балл БКП	Расчетная цена балла, т/га	Потенциальная урожайность зерна, т/га	Хозяйственная урожайность, т/га	Эффективность использования БКП, %
Оренбургская область / Центральная	1990–1999	85	0,035	2,98	1,03	35
	2000–2009	96	0,036	3,45	1,01	29
	2010–2019	93	0,035	3,26	1,04	32
	средние	91	0,035	3,23	1,02	32
Оренбургская область / Южная	1990–1999	86	0,035	3,01	1,02	34
	2000–2009	96	0,036	3,45	1,03	30
	2010–2019	58	0,033	1,92	0,60	31
	средние	80	0,035	2,79	0,88	31
Курганская область / Южная лесостепь	1990–1999	96	0,039	3,74	1,37	36
	2000–2009	109	0,042	4,58	1,38	30
	2010–2019	115	0,044	5,06	1,36	27
	средние	106	0,042	4,46	1,37	31
Омская область / Степная	1990–1999	106	0,043	4,56	1,22	27
	2000–2009	105	0,043	4,52	1,53	34
	2010–2019	106	0,043	4,56	1,75	38
	средние	106	0,043	4,54	1,50	33
Алтайский край / Западно-Кулундинская	1990–1999	98	0,038	3,72	0,95	26
	2000–2009	95	0,038	3,61	1,21	34
	2010–2019	90	0,035	3,15	1,12	37
	средние	94	0,037	3,49	1,09	32

По данным<sup>152</sup> и расчетам автора

При разработке агротехнических мероприятий, направленных на более полное и эффективное использование биоклиматических ресурсов, целесообразно установление связи урожайности сельскохозяйственных культур с климатическими особенностями территории и выявление лимитирующих урожайность климатических факторов. Как показали наши расчеты, наиболее сильно хозяйственная урожайность зерновых культур в исследуемых регионах связана с суммой дефицитов влажности воздуха ( $r = -0,80$ ) и суммой активных (выше  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) температур ( $r = -0,74$ ). Ее зависимость от сумм дефицитов влажности воздуха описывается уравнением регрессии  $y = -1327,0x + 3110$  и  $y = -737,4x + 3571$  – от сумм активных температур. В обоих случаях связь обратная, указывающая на снижение урожайности зерновых культур при повышении сумм дефицитов влажности воздуха и сумм активных температур, вариация которых детерминирует 64% и 54% вариации урожайности зерна (табл. 16).

<sup>152</sup> ЕМИСС. Государственная статистика. Урожайность сельскохозяйственных культур (в расчете на убранную площадь). [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/indicator/31533> (дата обращения: 27.08.2020).

Таблица 16

**Связь потенциальной (расчетной по БКП) и хозяйственной урожайности зерновых культур с гидротермическими показателями в земледельческих постцелинных регионах Урала и Западной Сибири, средние за 1990–2019 гг.**

Гидротермические показатели	Статистические показатели	Потенциальная (расчетная по БКП) урожайность, т/га	Урожайность производственная, т/га
Сумма осадков за год	коэффициент корреляции (r)	0,53	0,37
	коэффициент детерминации (r <sup>2</sup> )	0,28	0,13
	уравнение регрессии	$y = 24,98x + 250,4$	$y = 52,93x + 280,8$
Сумма осадков за период с температурой выше 10 °С	коэффициент корреляции (r)	0,93	0,68
	коэффициент детерминации (r <sup>2</sup> )	0,86	0,46
	уравнение регрессии	$y = 36,02x + 49,61$	$y = 79,25x + 89,96$
Сумма активных (выше 10 °С) температур	коэффициент корреляции (r)	- 0,64	- 0,74
	коэффициент детерминации (r <sup>2</sup> )	0,41	0,54
	уравнение регрессии	$y = -207,2x + 3492$	$y = -737,4x + 3571$
Сумма дефицитов влажности воздуха	коэффициент корреляции (r)	- 0,79	- 0,80
	коэффициент детерминации (r <sup>2</sup> )	0,62	0,64
	уравнение регрессии	$y = -442,4x + 3190$	$y = -1327,0x + 3110$

С суммой осадков за период активной вегетации (период со среднесуточной температурой воздуха выше 10 °С), определяющих совместно с суммой активных температур воздуха сумму дефицитов его влажности и выступающих в роли главного лимитирующего урожайность климатического фактора, связь прямая, с коэффициентом корреляции 0,68. Указанная связь описывается уравнением регрессии  $y = 79,25x + 89,96$ . Коэффициент детерминации ( $r^2 = 0,46$ ) свидетельствует о зависимости урожайности зерновых культур от вариации осадков в указанный период в 46% случаев.

Связь хозяйственной урожайности зерновых культур с годовым количеством осадков, описываемая уравнением регрессии  $y = 52,93x + 280,8$ , также прямая, хотя и менее выраженная. Их вариация определяет хозяйственную урожайность зерновых культур в 13% случаев.

Представленные данные свидетельствуют о далеко не исчерпанном биоклиматическом потенциале постцелинных земледельческих регионов Урала и Западной Сибири в условиях современных климатических и антропогенных изменений, эффективность которого составляет менее 40%. Более эффективное использование климатических ресурсов при адаптивном технологическом сопровождении может обеспечить повышение урожайности зерновых культур на указанной территории до 2,5–3,5 т/га, против 1,0–1,5 т/га, собранных в среднем за последние тридцать лет.

Основным лимитирующим потенциальную (расчетную по БКП) урожайность фактором выступают атмосферные осадки за период со среднесуточной температурой воздуха выше 10 °С ( $r = 0,93$ ). В период активной вегетации полевых культур их ресурс составляет только 160–220 мм. На фоне отчетливой динамики повышения сумм активных температур ограниченный ресурс атмос-

ферного увлажнения сопровождается ростом дефицитов влажности воздуха, что дополнительно снижает биоклиматический потенциал территории.

Выявление резервов роста урожайности полевых культур в степных регионах РФ в условиях современных климатических и антропогенных изменений очень важно, поскольку предполагаемая с целью сохранения биологического разнообразия и ключевых участков степей оптимизация структуры землепользования предусматривает выведение из сельскохозяйственного оборота деградированных земель и выделение наиболее ценных в ландшафтном отношении местностей и урочищ. В этом случае при последовательном сокращении сельскохозяйственных площадей для обеспечения продовольственной безопасности населения потребуются интенсификация земледелия на высокоплодородных землях с расчетом на более высокую урожайность<sup>153, 154</sup>.

Существенное повышение урожайности зерновых культур относительно получаемого в производстве уровня наиболее вероятно по пути оптимизации агроландшафтов, сокращения площади нарушенных земель и выделения высокоплодородных полей под интенсивное природоподобное растениеводство. В связи с высокой пестротой внутривидового почвенного и растительного покрова в представленных регионах перспективны приемы интеллектуальной трансформации степных технологий с элементами «цифрового земледелия», предполагающие пространственную дифференциацию уровня технологического воздействия на отдельные участки поля. Это особенно актуально при повсеместной «коммерциализации» севооборотов, усиливающимся природным (изменение климата) и антропогенным прессингом.

---

<sup>153</sup> Gulyanov Yu. A., Chibilev A. A., Levykin S. V., Yakovlev I. V. Modern climatic resources of the farming post-virgin land regions in Ural and West Siberia and the ir agricultural assessment // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2021. Vol. 624. P. 012226. DOI: 10.1088/1755-1315/624/1/012226.

<sup>154</sup> Гулянов Ю. А., Чибилёв А. А., Чибилёв А. А. (мл). Резервы повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы и их зависимость от гетерогенности посевов в условиях степной зоны Оренбургского Предуралья // Юг России: экология, развитие. – 2020. – Т. 15. – № 1. – С. 79–88.

## **5.2. СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ ПРИРОДОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПУТИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ЗОНАЛЬНЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЙ**

Долгосрочный прогноз социально-экономического развития РФ на период до 2030 г. предполагает значительное увеличение объемов производства зерна для полного удовлетворения внутренних потребностей населения и продажи на внешнем рынке. По оптимистическому сценарию этого прогноза предусмотрено формирование высокоэффективного товарного производства, позволяющего повысить урожайность зерновых культур до 2,7–3,0 т/га, а среднегодовой валовой сбор зерна – до 145–150 млн т<sup>155</sup>.

Достижение указанных производственных показателей при глобальном антропогенном снижении почвенного плодородия возможно только в случае реализации почвосберегающих подходов в земледелии, направленных на улучшение агрофизических свойств почвы и предполагающих полную компенсацию выноса питательных элементов внесением минеральных и органических удобрений<sup>156, 157</sup>.

В постцелинных регионах Урала и Западной Сибири под сельскохозяйственные культуры отводится около 22,0 млн га, или более 27,0% посевной площади страны (около 80,0 млн га). Посевные площади отдельных регионов варьируют от минимальных 1041,1–1332,6 тыс. га (Тюменская и Курганская области) до максимальных – 5146,9 тыс. га (Алтайский край), составляющих 1,3–1,6% и 6,4% от общероссийской посевной площади<sup>158</sup>.

В структуре посевных площадей всех представленных территорий, как и в РФ в целом, в настоящее время преобладают зерновые культуры, занимающие от 54,4% (Республика Башкортостан) до 77,6% (Курганская область)<sup>159</sup>. Из хлебных злаков наибольший посевной клин отведен под пшеницу, высеваемую на 395,3 тыс. га (Тюменская область) – 1925,7 тыс. га (Алтайский край). Ее относительное долевое участие в структуре посевов изменяется от 26,0% (Республика Башкортостан) до 61,1% (Курганская область) (рис. 24).

Под зернобобовые культуры, занимающие от 28,7 тыс. га (Курганская область) до 139,5 тыс. га (Алтайский край), ежегодно выделяется 2,2–3,0% посевных площадей. Высокий удельный вес в структуре посевов отдельных регионов (до 25,0%) занимают технические культуры, представленные преимущественно подсолнечником (Оренбургская область), а также сахарной свеклой и льном-долгунцом (Алтайский край). Около 20,0% посевных площадей в среднем по постцелинному мезорегиону, с минимумом в Курганской области (9,5%) и мак-

<sup>155</sup> Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года. – М.: Министерство экономического развития РФ, 2013. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://old.economy.gov.ru/minrec/activity/sections/macro-prognoz/doc20130325\\_06](http://old.economy.gov.ru/minrec/activity/sections/macro-prognoz/doc20130325_06) (дата обращения: 25.12.2020).

<sup>156</sup> Гулянов Ю. А. Стратегии новационного землепользования и роль природоподобных агротехнологий в экологической оптимизации степных ландшафтов // Сборник научных трудов Государственного Никитинского ботанического сада, 2019. – Т. 148. – С. 50–59.

<sup>157</sup> Гулянов Ю. А. Предпосылки и перспективы реализации природоподобных приемов обработки почвы в агротехнологиях степной зоны Оренбургского Предуралья // Таврический вестник аграрной науки. – 2020. – № 2 (22). – С. 37–49.

<sup>158</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели. – 2019: P32. Статистический сборник. – М.: Росстат, 2019. – 1204 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 17.12.2020).

<sup>159</sup> Федеральная служба государственной статистики. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_economy?print=1](https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy?print=1) (дата обращения: 22.12.2020).

симумом в Новосибирской и Тюменской областях (28,1–30,3%), отведено под кормовые культуры. Из них небольшие площади, не превышающие 2,0% посевных площадей, занимает кукуруза на зеленую массу. От 3,8% (Челябинская область) до 11,6% (Новосибирская область) в структуре посевов занимают однолетние травы, и от 2,8% (Курганская область) до 18,9% (Тюменская область) – многолетние травы посева прошлых лет.

Площади посева сельскохозяйственных культур в представленных регионах характеризуются динамичностью (2005–2019 гг.), с коэффициентом вариации от 2,4% (Омская область) до 4,7% (Курганская область). В Республике Башкортостан (2,5%) и Алтайском крае (2,7%) варьирование площадей посева по годам близко к общероссийскому уровню (2,4%), а в других регионах (Оренбургская, Челябинская, Тюменская и Новосибирская области) на 1,1–1,4 п.п. (процентных пункта) выше.

В отдельных территориях площади посева сельскохозяйственных культур характеризуются нулевым трендом (Республика Башкортостан, Омская область). В большинстве же регионов они выросли: на 2,4% – Алтайский край, 6,9% – Оренбургская область, 7,2% – Челябинская область, 10,7% – Курганская и Тюменская области. Только в Новосибирской области отмечено снижение – на 154,5 тыс. га, или 6,1%<sup>160</sup>.

Площади посева отдельных видов полевых культур, в разрезе анализируемых постцелинных регионов, характеризуются существенной временной динамикой (табл. 17).

Таблица 17

**Динамика площадей отдельных видов полевых культур,  
за период с 2005 по 2019 год**

Регион	Площадь посевов в 2019 г., тыс. га / Площадь посевов в 2005 г., % относительно 2005 г., %					
	Пшеница	Подсолнечник на зерно	Зернобобовые культуры	Кукуруза на зеленую массу	Однолетние травы	Многолетние травы
Оренбургская область	<u>1638,0</u> 96,1	<u>1024,2</u> 292,4	<u>118,9</u> 707,7	<u>46,9</u> 62,8	<u>116,6</u> 46,8	<u>285,4</u> 65,6
Челябинская область	<u>874,3</u> 106,7	<u>90,9</u> 1540,1	<u>33,4</u> 140,9	<u>21,8</u> 72,2	<u>84,4</u> 43,3	<u>173,5</u> 59,7
Курганская область	<u>811,2</u> 107,4	<u>23,4</u> 153,6	<u>28,7</u> 159,7	<u>3,3</u> 33,0	<u>71,0</u> 106,1	<u>39,2</u> 27,4
Тюменская область (без АО)	<u>395,3</u> 95,3	<u>0</u> -	<u>28,4</u> 96,9	<u>16,3</u> 80,9	<u>84,8</u> 81,9	<u>198,5</u> 123,3
Омская область	<u>1390,8</u> 87,0	<u>32,7</u> 116,0	<u>86,2</u> 244,2	<u>36,6</u> 62,3	<u>309,9</u> 142,7	<u>218,5</u> 47,8
Новосибирская область	<u>959,2</u> 73,3	<u>14,3</u> 61,1	<u>56,6</u> 229,1	<u>35,6</u> 50,2	<u>257,4</u> 120,4	<u>312,4</u> 69,1

<sup>160</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019: Р32. Статистический сборник. – М.: Росстат. – 2019. – 1204 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 17.12.2020).

Регион	Площадь посевов в 2019 г., тыс. га / Площадь посевов в 2019 г. относительно 2005 г., %					
	Пшеница	Подсолнечник на зерно	Зернобобовые культуры	Кукуруза на зеленую массу	Однолетние травы	Многолетние травы
Алтайский край	<u>1925,7</u> 74,3	<u>717,3</u> 199,4	139,5 124,3	<u>57,6</u> 53,3	<u>228,1</u> 78,5	<u>450,7</u> 65,8
Российская Федерация	<u>28091,7</u> 110,8	<u>8583,6</u> 154,2	<u>2164,1</u> 196,1	<u>1266,9</u> 80,6	<u>3706,2</u> 75,2	<u>9355,8</u> 66,5

По данным<sup>161</sup> и расчетам автора

Общим для большинства территорий стало значительное увеличение площади посева технических культур и в особенности подсолнечника, возросшей в среднем в 2,4 раза. А в таких регионах, как Алтайский край и Оренбургская область, посевы подсолнечника в 2019 г. занимали площадь в 717,3 и 1024,2 тыс. га соответственно, или 199,4–292,4% от уровня 2005 г. При этом в структуре посевов Алтайского края площадь подсолнечника составила 37,2% от площади посева пшеницы (1925,7 тыс. га), а в Оренбургской области – 62,4%. Стремительно наращиваются посевы подсолнечника и в Челябинской области, где при сравнительно невысоких площадях (90,9 тыс. га) темпы прироста за пятнадцать лет составили 1540,1%.

На фоне практически сохранившейся (Оренбургская, Челябинская, Курганская области) или снизившейся на 13,0–26,3% (Омская, Новосибирская области и Алтайский край) площади посева пшеницы повсеместно на 27,8–67,0% сократились площади под кукурузой на зеленую массу. В Оренбургской, Челябинской, Тюменской областях и в Алтайском крае на 18,1–56,7% меньше стали сеять однолетних трав. Только 27,4–69,1% посевных площадей многолетних трав прошлых лет посева от уровня 2005 г. оказалось занято многолетними травами в 2019 г. Исключение составляет только Тюменская область, где отмечен определенный прирост – на 37,5 тыс. га, или 23,3%.

Представленная информация свидетельствует о высокой доле почвоутомляющих культур (зерновые и технические) в структуре посевов регионов, располагающих наибольшими площадями посева, прежде всего в Оренбургской области и Алтайском крае. Кроме того, на фоне относительно постоянной площади посева пшеницы и уверенно растущей площади под подсолнечником, здесь почти вдвое сократились посевы кукурузы на зеленую массу и существенно (на 53,2–21,5%) сократились посевы однолетних трав. Отмечается устойчивая тенденция сокращения площадей многолетних трав (на 34,4–34,2%), которые вместе с кукурузой на зеленую массу и однолетними травами являются «индикаторами» почвосберегающего земледелия и наиболее предпочтительными предшественниками для продовольственных зерновых культур. В Челябинской, Курганской, Омской и Новосибирской областях, с наивысшей в постцелинных регионах насыщенностью зерновыми культурами (61,2–77,6%), на 30,9–72,6%

<sup>161</sup> Там же. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 17.12.2020).

снизилась площадь многолетних трав, на 27,8–67,0% меньше высевалось кукурузы на зеленую массу. Несколько сглаживает общий природозатратной тренд устойчивая тенденция увеличения площадей посева зернобобовых культур и однолетних трав (Новосибирская и Омская области), хотя и не такими темпами, как технических культур, в особенности подсолнечника.

Земледелие постцелинных регионов Урала и Западной Сибири отличается невысокими объемами применения минеральных удобрений, составляющими только 15,3–21,1% (Челябинская, Омская, Новосибирская области и Алтайский край) – 41,2–49,5% (Республика Башкортостан, Курганская область) от среднероссийского уровня (56,2 кг/га д.в.). Лучше других регионов пополнение вынесенных урожаями элементов минерального питания в почве осуществляется в Тюменской области, где ежегодно на каждый гектар посевной площади вносятся 31,9–37,7 кг д.в. Исключительно на мобилизацию природного почвенного плодородия ориентированы зональные технологии в земледелии Оренбургской области. На протяжении последних 15 лет минеральные удобрения здесь вносятся в ничтожно малых количествах (1,8–4,4 кг/га д.в.), составляющих только 5,5–6,0% от общероссийского уровня и 20,0–22,3% от средних по постцелинному мезорегиону (рис. 25).

Аналогичная ситуация складывается и с применением органических удобрений, причем их внесение под полевые культуры в незначительных количествах характерно не только для анализируемых регионов, но и для российского земледелия в целом. Меньше всего органики (0,1–0,3 т/га) в анализируемый период вносят на поля Оренбургской и Курганской областей. По 0,6–0,7 т/га внесено на поля Тюменской и Челябинской областей и лишь в Новосибирской, Омской областях и Республике Башкортостан нормы применения органических удобрений близки к средним по стране (1,5 т/га).

Численность поголовья крупного рогатого скота (далее КРС) как основного поставщика агрономически ценного навоза имеет отрицательную динамику во всех без исключения регионах. Самое значительное сокращение поголовья за пятнадцатилетний период (2005–2019 гг.) отмечено в Новосибирской области (237,0 тыс. голов) (рис. 26).

На 172,5–188,3 тыс. голов поредело стадо КРС в Омской и Челябинской областях, более чем на 100,0 тыс. голов сократилось поголовье в Курганской, Оренбургской областях и на Алтайском крае. Только в Тюменской области при относительно невысокой численности поголовья пока удастся поддерживать стабильную численность животных.

Самое большое стадо КРС по завершении 2019 г. отмечено в Алтайском крае, составившее 3,9% от общероссийского стада, Оренбургской (3,0%) и Новосибирской (2,5%) областях. Самой значительной вариацией поголовья по годам отличаются Новосибирская, Челябинская и Курганская области (14,9–20,7–25,7%). В этих же регионах самые высокие темпы снижения поголовья, составившие 15,8–12,6–13,4 тыс. голов в год. На 8,3–10,0–11,5 тыс. голов ежегодно сокращается поголовье КРС в Оренбургской, Омской областях и на Алтайском крае (табл. 18).

Представляет определенный интерес перераспределение поголовья КРС по категориям хозяйств, свидетельствующее о смещении приоритетов в сторону крестьянских и фермерских хозяйств во всех регионах. Самое значительное сокращение представительства поголовья сельскохозяйственных организаций в общем стаде (на 21,3 процентного пункта, далее п. п.) наблю-



дается в Оренбургской области. На 10,4–10,7 п. п. снизилась доля поголовья, принадлежащего сельскохозяйственным организациям в Омской области и в Алтайском крае. Несколько иная ситуация прослеживается в Тюменской и Новосибирской областях, где при увеличении доли участия крестьянских и фермерских хозяйств в формировании общего поголовья КРС региона также растет и доля сельскохозяйственных организаций<sup>162</sup>. Это происходит за счет активного снижения численности КРС в личных подсобных хозяйствах.

Таблица 18

**Поголовье КРС и динамика его численности по категориям хозяйств,  
за период 2005–2019 гг.**

Регион	Хозяйства всех категорий, за период 2005–2019 гг.				Численность КРС на конец 2019 г./ Динамика доли КРС в общей численности в срав- нении с 2005 г., снижение (–), рост (+), процентных пунктов	
	Средняя за период численность КРС, тыс. голов	Кoeffи- циент вари- ации численности КРС, %	Снижение численности КРС		поголовье из сельскохо- зяйственных организаций, тыс. голов	поголовье КФХ, тыс. голов
			%	тыс. голов в год		
Оренбургская область	608,7	7,9	18,7	8,3	188,2 / –21,3	98,7 / +15,7
Челябинская область	297,8	20,7	45,2	12,6	89,9 / –6,0	38,5 / +14,9
Курганская область	154,0	25,7	45,7	13,4	38,8 / –1,0	18,9 / +13,3
Тюменская область (без АО)	251,8	5,5	4,8	0,3	133,2 / +2,1	13,4 / +2,4
Омская область	410,3	12,0	32,7	11,5	179,2 / –10,4	45,5 / +9,6
Новосибирская область	501,7	14,9	34,0	15,8	313,8 / +1,8	42,6 / +8,5
Алтайский край	784,8	7,8	17,4	10,0	328,2 / –10,7	96,4 / +11,6
Российская Федерация	19157,4	5,5	16,2	233,3	8107,5 / –6,5	2728,7 / +10,8

По данным<sup>163</sup> и расчетам автора

<sup>162</sup> Гулянов Ю. А. Современный уровень природосбережения и пути воспроизводства почвенных ресурсов в зональных агротехнологиях постцелинных регионов Урала и Западной Сибири // Таврический вестник аграрной науки. – 2021. – № 1 (25). – С. 73–84. DOI: 10.33952/2542-0720-2021-1-25-73-84.

<sup>163</sup> Федеральная служба государственной статистики. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/enterprise-\\_economy?print=1](https://rosstat.gov.ru/enterprise-_economy?print=1) (дата обращения: 22.12.2020).

### 5.3. НОВАЦИОННЫЕ ПРИЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ОБРАБАТЫВАЕМЫХ УГОДИЙ ПРИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА ПАХОТНОПРИГОДНЫХ ПОЧВАХ

Широко практикуемая в земледелии РФ ресурсозатратная направленность технологических приемов сопровождается прогрессирующей деградацией земельных угодий и формирует вполне осязаемые риски для прилегающих природных ландшафтов.

Интенсивная обработка неустойчивых и малопригодных для обработки почв приводит к стремительному сокращению естественных элементов ландшафтных структур, сохраняющихся в виде узких границ полей с полуестественными средами обитания<sup>164</sup>.

Подмена интенсификации земледелия, основанной на мобилизации биологического потенциала полевых культур посредством внедрения ландшафтно-адаптивных систем земледелия, высокоурожайных засухоустойчивых и жаростойких сортов, возмещения выноса элементов минерального питания внесением органических и минеральных удобрений, интегрированной защиты растений от болезней вредителей и сорняков и др., только интенсивной обработкой почвы и безвозмездной мобилизацией природных ресурсов, приводит к дестабилизации валовых сборов и сохранению в обработке не пахотнопригодных почв.

В условиях современных климатических изменений, связанных с усилением засушливости и учащением аномальных метеорологических проявлений, приводящих к снижению урожайности на больших площадях, целесообразно применение технологических приемов, направленных на сохранение и рациональное использование природных ресурсов, таких как минимальная обработка почвы, мульчирование поверхности пожнивными остатками, оптимальное соотношение в структуре посевов разнообразных биологических групп полевых культур и соблюдение севооборотов.

Следует признать, что активность внедрения указанных приемов рационального природопользования и повышения устойчивости обрабатываемых угодий в сельскохозяйственное производство не везде одинакова. Экономические приоритеты современного сельскохозяйственного производства вносят весомые коррективы в структуру посевных площадей и технологии выращивания полевых культур, зачастую не соответствующие экологической целесообразности и защите почв от антропогенной деградации.

В степных постцелинных регионах Урала и Западной Сибири за десятилетия невосполняемой интенсивной выработки почвенных ресурсов большинство обрабатываемых угодий существенно потеряло в плодородии, посевы «пестрят» неоднородностью растительного покрова и характеризуются низкой реализацией урожайного потенциала возделываемых культур. Их наземное визуальное обследование и анализ космических снимков свидетельствуют о низкой полноте и однородности формирования биологической массы, подтвержденных высоким размахом вариации нормализованного разностного вегетационного индекса (NDVI) по элементарным участкам поля.

<sup>164</sup> Eigner A. E., Nuppenau E. A. Applied spatial approach of modeling field size changes based on a consideration of farm and landscape interrelation // *Agricultural Systems*. – 2019. – No. 176. – P. 102648. DOI: 10.1016/j.agsy.2019.102648.

В качестве примера сильно деградированного земельного участка можно привести чрезвычайно гетерогенный агроценоз яровой пшеницы на черноземах южных Степной почвенно-климатической зоны Омской области (Черлакский район) и подсолнечника на темно-каштановых почвах Западно-Кулундинской почвенно-климатической зоны Алтайского края (Табунский район) (рис. 27).

При средней по полю яровой пшеницы величине NDVI 0,54 единицы, свидетельствующей о низкой полноте формирования биологической массы, размах его вариации по элементарным участкам поля составил 0,64 единицы. От максимальных значений 0,77 до минимальных значений 0,13 единицы коэффициент вариации NDVI превысил 30,0%. Визуализация гетерогенности растительного покрова указывает на значительную пространственную пестроту почвенного плодородия, определившего такой размах вариабельности.

В еще более изреженном агроценозе подсолнечника среднее по полю значение NDVI составило 0,38 единиц, более чем вдвое ниже аналогичного показателя, характерного для высокопродуктивных агроценозов (0,80–0,85). Изменчивость NDVI по элементарным участкам поля при вариабельности от 0,29 до 0,51 единицы оказалась равной 16,6%, что свидетельствует о достаточно выровненном пространственном истощении почвы, связанном со значительным ухудшением физических и химических свойств.

Подобная пестрота растительного покрова полевых агроценозов в постцелинных регионах России наблюдается повсеместно. Она дополнительно усиливается технологическими упрощениями, такими как использование низкокачественных семян, не дающих полноценных всходов, устаревшей сельскохозяйственной техники, непригодной для качественной реализации технологических приемов. Сюда же следует отнести и отказ от внесения навоза, обогащающего почву органическим веществом, существенно повышающим водопоглотительную и водоудерживающую способность почвы, что очень важно в условиях засухи и др.

Развиваемая Институтом степи УрО РАН стратегия ландшафтно- и почвосберегающего землепользования, ориентированная на экологическую оптимизацию структуры степных угодий, ресурсосберегающие подходы в земледелии и направленная на сохранение биологического разнообразия степей, предполагает научное обоснование природоподобных агроприемов и их оптимизацию в ландшафтно-адаптивных системах земледелия.

В результате экспедиционных исследований 2019–2021 гг. на постцелинном пространстве Урала и Западной Сибири выявлены технологически инновационные (модельные) хозяйства, активно практикующие подобные ресурсосберегающие приемы, позволяющие существенно повысить стабильность растениеводства при рачительном отношении к природному наследию. При относительной географической разобщенности эти хозяйства являются представителями единой степной зоны России, специализируются на производстве зерновых культур в условиях усиливающейся атмосферной засушливости, располагают достаточно выработанными длительной интенсивной обработкой почвами, нуждающимися в безотлагательном восстановлении и технологической адаптации к меняющимся условиям (климатическим и социальным).

Хозяйства с разной степенью освоенности технологических приемов природоподобной направленности отмечены во многих постцелинных регионах, при этом некоторые из них могут считаться модельными (табл. 19).

Адаптивность применяемых агроприемов к зональным почвенным и климатическим условиям, их природоподобная и ресурсосберегающая направленность подтверждаются полнотой и однородностью формирования биологической массы посевов, характеризующейся низкой гетерогенностью нормализованного разностного вегетационного индекса (NDVI) по элементарным участкам поля.

Таблица 19

**Перечень инновационных (модельных) хозяйств постцелинных регионов  
Урала и Западной Сибири, практикующих технологические приемы  
природоподобной направленности**

Наименование хозяйства	Регион (республика, край)	Административный район
КФХ «Н. Е. Иванов»	Курганская область	Звериноголовский
ООО «Озерное»	Курганская область	Целинный
ООО «Агроклевер»	Курганская область	Шадринский
ООО «Агрофирма Колос»	Тюменская область	Ишимский
КФХ «Люфт»	Омская область	Азовский немецкий национальный
ООО «Славгородское»	Алтайский край	Славгородский
ООО КХ «Партнер»	Алтайский край	Михайловский

Каждое из указанных хозяйств, при общей ресурсосберегающей направленности реализуемых систем земледелия, характеризуется еще и отличительными инновационными подходами, интерполяция которых на другие постцелинные регионы в случае убедительных результатов полевой верификации может значительно повысить адаптивность зональных систем земледелия:

– КФХ «Иванов Н.Е» и ООО «Озерное» зерноживотноводческой специализации расположены в Южной лесостепной почвенно-климатической зоне Курганской области, характеризующейся холодной и продолжительной малоснежной зимой, с частыми метелями и относительно коротким, но одновременно жарким летом, с периодически повторяющимися засухами. Почвенный покров земледельческих угодий представлен черноземами выщелоченными и черноземами обыкновенными мало- и среднегумусными с содержанием гумуса не выше 4,0–4,5%, с низкой и средней обеспеченностью подвижным фосфором (52,6–78,2 мг/кг) и очень высоким содержанием калия (207,6 мг/кг почвы). Зона характеризуется наличием большого количества озер, встречаются залежи, периодически осваиваемые и забрасываемые вновь, что определяет специфику здешнего землепользования как межозерно-залежного.

Земледелие указанных хозяйств, как и Курганской области, в целом, выделяется сочетанием трех элементов ландшафта, определяющих ее специфические особенности – озера, лесные колки и агроландшафты. Неповторимый облик зональным пейзажем придают вписанные в естественную природную среду поля, с сохранением внутри обрабатываемых участков даже небольших, представленных несколькими деревьями, колков или занимающие пригодные для обработки межозерные пространства (межозерное земледелие). Неминуемые при такой планировке земледельческих угодий технологические «нестыковки», связанные со сложностью применения широкозахватных сельскохозяйственных орудий, современных навигационных устройств, снижением производительности труда

и др., компенсируются неоспоримыми преимуществами ландшафтно-адаптивных систем. К главным из них следует отнести формирование особого микроклимата, благоприятного для сельскохозяйственных культур, и сохранение безопасной среды для степных обитателей, поддерживающего их биологическое разнообразие.

КФХ «Иванов Н.Е», располагающее 8000 га посевных площадей, отличается высокой культурой земледелия. Оно базируется на применении высокоурожайных неосыпающихся (Экада 109) и скороспелых (Исеть 45) сортов яровой пшеницы селекции Курганского НИИСХ, мульчировании, «курганской» технологии поверхностной обработки почвы без оборота пласта, глубоким плоскорезным рыхлением не чаще одного раза за ротацию севооборота (4–5 лет), бороновании игольчатыми боронами и посева стерневыми комплексами. Включенные в состав севооборотов бобовые травы (эспарцет песчаный и донник желтый) помимо кормового обеспечения молодняка КРС мясного направления способствуют поддержанию бездефицитного баланса гумуса, обогащая почву симбиотически связанным атмосферным азотом и пожнивными остатками, улучшают водный и воздушный режим почвы.

– ООО «Озерное», с присущим современному многоотраслевому сельскохозяйственному предприятию широким перечнем производств, в большей степени специализируется на выращивании зернобобовых, масличных, овощных культур, разведении молочного скота, овец, коз, свиней и глубокой переработке растениеводческой и животноводческой продукции. Реализуемые в хозяйстве агротехнологии научно обоснованы, характеризуются адаптивностью к метеорологическим и почвенным особенностям, включают приемы влагосберегающей обработки почвы (минимальная, no-till, strip-till), мульчирование пожнивными остатками, применение минеральных и органических удобрений, выращивание засухоустойчивых и жаростойких сортов. Широко применяются элементы точного земледелия. Они позволяют дифференцировать нормы технологического воздействия на различные элементарные участки поля, нивелировать гетерогенность почвенного покрова, защитить прилегающие ландшафты от чрезмерной агрохимической нагрузки. «Визитной карточкой» хозяйства являются высокопродуктивные агроценозы яровой пшеницы твердой и льна масличного, возделываемых по тщательно выверенным влагосберегающим технологиям в системах ландшафтно-адаптивного земледелия с использованием интеллектуальных приемов (рис. 28).

Анализ спутниковой информации подтвердил целесообразность применяемых технологических подходов, выразившуюся в формировании достаточно полной и однородной биологической массы яровой пшеницы мягкой. Вариативность нормализованного разностного вегетационного индекса (NDVI) в условиях КФХ «Иванов Н.Е» (2020 г.) при среднем отклонении по элементарным участкам поля равном 0,02 единицы характеризовалась низким коэффициентом вариации, составившим 3,57%. В посевах яровой пшеницы твердой в условиях ООО «Озерное» (2021 г.), при достаточно высокой средней по полю величине NDVI (0,80), его пространственная изменчивость составила только 0,15 единицы с коэффициентом вариации 2,78%.

– ООО «Агроклевер» расположено в равнинной Северо-западной лесостепной зоне Курганской области, на Урало-Тобольской возвышенности, характеризующейся неглубокими овражными ландшафтами, хорошо дренированной поверхностью, с развитой эрозионной сетью. Зона характеризуется резко-континентальным климатом, обусловленным значительной удаленностью от

морей и океанов, соседством с обширными степными районами, особенностями циркуляции воздушных масс, подпираемых на западе Уральскими горами. Для весны характерен возврат холодов. Летом периодически отмечаются длительные бездождевые периоды, сопровождающиеся засухами. Преобладающими почвами являются черноземы выщелоченные мало- и среднегумусные с содержанием гумуса не выше 4,4–4,8%, с низкой и средней обеспеченностью подвижным фосфором (78,2–83,5 мг/кг) и очень высоким содержанием калия (212,3–227,2 мг/кг почвы).

Поля имеют достаточно большую для оперативного простора высокопроизводительных широкозахватных сельскохозяйственных машин и орудий площадь (до 50 га и более), вписаны в лесной ландшафт, болота (озера) и залежи отсутствуют. Все пригодные к обработке участки активно используются для растениеводства, из зерновых культур преобладают яровая пшеница и ячмень. На луговинах и в пойме небольшого водохранилища на реке Канаш практически до сентября заготавливают сено. Хозяйство имеет смешанную сельскохозяйственную специализацию, включающую выращивание зерновых культур и молочное животноводство. С посевной площади около 6300 га собирается до 10,0% (14,0 тыс. т) среднего по району валового сбора. Хорошо организованное кормопроизводство, включающее помимо сена луговых трав выращивание на пашне различных злаково-бобовых травосмесей на зеленую массу, сенаж и сено, позволяет надаивать более 15,0 литров молока в сутки в расчете на одну фуражную корову, что выше среднерайонного показателя на 4,0 литра, или 35,7%.

Основой экологизированных ресурсосберегающих систем земледелия являются щадящие приемы обработки почвы и ограниченное использование химических средств защиты растений в сочетании с активизацией природных процессов воспроизводства почвенного плодородия, успешно адаптированных к зональным агротехнологиям еще Т.С. Мальцевым. Слагаемыми таких систем являются зернопаротравяные севообороты, лущение стерни, глубокое безотвальное плоскорезное рыхление, чередующееся с мелкими поверхностными обработками, дифференциация сроков посева в соответствии с биологическими особенностями возделываемых культур, использование сортов местной селекции. В настоящее время на экспериментальном участке Шадринской опытной станции им Т.С. Мальцева ведется агроэкологическое испытание 24 сортов яровой пшеницы, трех групп спелости. Наиболее адаптивные из них будут рекомендованы в производство. Широко практикуется и безпахотное земледелие (no-till) с мульчированием поверхности растительными остатками, актуальное в условиях повышающейся засушливости климата.

Данное хозяйство в тесном сотрудничестве с Курганским НИИСХ проводит полевые изыскания и верификацию научных разработок, оперативно внедряет на своих полях новационные приемы повышения продуктивности и устойчивости агроценозов. Специалисты агрономического звена совместно с научными сотрудниками опытной станции активно занимаются популяризацией научных знаний среди сельских жителей и школьников села Мальцево (рис. 29).

– ООО «Агрофирма Колос» расположено в лесостепной зоне Тюменской области, характеризующейся равнинным характером рельефа, континентальным климатом – суровой продолжительной зимой, коротким теплым летом и переходными сезонами (6–7 недель) с поздними весенними и ранними осенними заморозками. Температурный режим территории отличается большой амплитудой. Зимой температура воздуха в ночные часы может понижаться до минус 36–44 °С, а в от-

дельные летние дни июля и августа превышать 30–35 °С. Безморозный период длится до 127 дней. Основное количество годовых осадков (до 500 мм) выпадает с мая по октябрь (более 300 мм). Характерной особенностью территории является близкое залегание грунтовых вод, подпирающих талые воды в период весеннего паводка, что нередко сопровождается подтоплением полей, особенно расположенных в пойме реки Ишим, запаздыванием с посевом яровых и вымоканием многолетних культур. Почвенный покров представлен черноземами южными солонцеватыми, встречаются и серые лесные почвы, а также солоды.

Ишимский район в целом выделяется достаточно развитым растениеводством с многочисленными полями пшеницы, небольшими по площади, но ухоженными и хорошо вписанными в ландшафт.

В указанном хозяйстве с приоритетом животноводческой направленности на достаточно серьезной научной основе организовано производство кормов на обрабатываемых угодьях и сохранение почвенного плодородия, выступающего в условиях достаточной влагообеспеченности основным лимитирующим фактором. В структуру посевов наряду с выращиванием зерновых культур на фуражные цели включены бобовые культуры (горох), обеспечивающие не только необходимое углеводно-протеиновое соотношение кормовых рационов, но и обогащающие почву атмосферным азотом (рис. 30).

Для приготовления сена и сочных кормов (сенаж) широко возделывают люцерну синегибридную, с еще более высоким почвосстанавливающим эффектом, стабильно формирующую 2–3 укоса в течение лета. В достаточно комфортных условиях увлажнения она сохраняет однородный и выравненный травостой с высоко развитой фитомассой на протяжении 5–6 лет. Проведенные 13 августа 2021 г. наземные измерения NDVI в посевах люцерны пятого года пользования подтвердили его высокую однородность, при среднем значении 0,51 единицы коэффициент вариации по элементарным участкам поля не превысил 5,0%.

В зернопропашных 5–6-польных севооборотах для получения зеленой силосной массы выращивается кукуруза, значительно улучшающая физические свойства почвы ввиду многоярусного строения мочковатой корневой системы и нескольких за лето междурядных обработок, повышающих аэрацию.

При высокой насыщенности севооборотов кормовыми культурами с мощной корневой системой 1–2 раза за ротацию севооборота проводится глубокая обработка без оборота пласта, под зерновые культуры – мелкая поверхностная обработка. Из зерновых и зернобобовых культур предпочтение отдается сортам сибирской селекции – горох Саламанка, яровая пшеница Икар, ячмень Ача, овес Фома. Урожайность зеленой массы кукурузы превышает 20 т/га, зерна яровой пшеницы – 2,5–3,0 т/га, зерна гороха – 1,8–2,0 т/га.

– Землепользование КФХ «Люфт» находится на нижней границе южной лесостепной природно-сельскохозяйственной зоны Омской области, также характеризующейся продолжительной и морозной зимой с неглубоким (до 35 см) снежным покровом, коротким жарким летом. Наиболее распространенными почвами являются черноземы обыкновенные, содержащие до 5,0–5,3% гумуса, среднеобеспеченные подвижным фосфором, с высоким содержанием обменного калия<sup>165</sup>.

В хозяйстве смешанная зерноживотноводческая специализация. Под выращивание растениеводческой продукции (зерна и кормов) ежегодно отводится

<sup>165</sup> Красницкий В. М., Шмидт А. Г., Шойкин О. Д. Оценка состояния плодородия почв в Омской области // Плодородие. – 2017. – № 4 (9). – С. 27–29.

более 22 тыс. га. Численность стада КРС на мраморную говядину составляет около 500 голов. Послеуборочная подработка зерна производится в собственном зерноочистительном комплексе, оборудованном современными зерноочистительными машинами решетного и триерного типов, пневмосепараторами, разделителями зерна в световом потоке и магнитными уловителями. Использование на посев семян высоких репродукций с высокими посевными и урожайными свойствами является непрекращаемым приоритетом хозяйства, организовавшего для этих целей специализированную лабораторию со штатом высокопрофессиональных специалистов и соответствующим оборудованием. Полевая всхожесть подготовленных ими семян превышает 90,0%, что является чрезвычайно высоким показателем в постцелинном полеводстве. Через лабораторию ежегодно проходит более 30,0 тыс. т семян, в том числе 4–5 тыс. т семян пивоваренного ячменя, выращиваемого для собственного производства пивных напитков.

Характерной особенностью земледельческих технологий в КФХ «Люфт» Омской области является достаточно давний (с 1993 г.) отказ от обработок почвы, предполагающих агрессивное воздействие (вспашка и глубокое плоскорезное рыхление) и переход к прямому посеву в необработанную почву стерневыми сеялками, оборудованными стрелчатыми лапами. Наиболее перспективными и экономически целесообразными при выращивании зерновых культур в последние десятилетия (начиная с 2000–2005 г.) здесь признаны технологии прямого посева (No-till) сеялками с дисковыми и анкерными сошниками, исключаящими сплошное подрезание почвы. Для этих целей используют сеялки отечественного производства СЗС-2,1 или их модификации и зарубежные марки John Deere.

При таком посеве укрытый измельченными пожнивными остатками поверхностный слой почвы не подвергается интенсивной обработке, лучше противостоит эрозии, способен лучше впитывать и удерживать большее количество влаги<sup>166</sup>.

С целью компенсации вынесенных урожаями элементов минерального питания (NPK) предпочтение отдается органическим удобрениям, агрохимикаты (кроме гербицидов и инсектицидов) используются в исключительных случаях, чаще как стартовые удобрения. Практикуется разведение калифорнийских червей, осваивается производство вермигумуса и вермикомпостирование. Достаточно развитое животноводство (КРС мясного и молочного направления) способствует увеличению доли кормовых культур в структуре посевных площадей, представленных однолетними и многолетними травами, восстанавливающими зернистую структуру почвы, характерную для естественных степных угодий. В насыщенных природоподобными приемами зональных технологиях основа урожая закладывается в высококачественном семенном материале (включая семена трав), поддержании оптимальных физических и химических свойств почвы за счет внесения органики (навоза), тщательной технологической дисциплины. При минимальном использовании средств химизации такой подход обеспечивает получение стабильных урожаев кормовых, технических культур и зерна продовольственного назначения не ниже II класса.

Перечисленные технологические подходы адаптированы с естественным колочным ландшафтом, что на встроенных в него полях оптимизирует микроклимат, сдерживает разгул суховеев, пыльных бурь и задерживает снег.

<sup>166</sup> Berner A., Hildermann I., Fliebbach A., Pfiffner L., Niggli U., Mader A. Crop yield and soil fertility response to reduced tillage under organic management // Soil and Tillage Research. – 2008. – No. 101 (1–2). – P. 89–96. DOI: 10.1016/j.still.2008.07.012.



Достаточно активно внедряется уборка зерновых культур (кроме гороха и сои, требующих специальных жаток) методом очесывания, позволяющая приблизить архитектуру агроландшафта к естественному ландшафту. В нем практически полностью сохраняется стеблестой, защищающий почву от выдувания, чрезмерного испарения, накапливающий снег, регулирующий снеготаяние и способствующий лучшему впитыванию влаги. Длительная практика указанных технологических подходов способствует активному сдерживанию деградационных процессов в почве, улучшению ее физических и биологических свойств, что сопровождается относительно стабильной урожайностью, не зависящей только от «капризов» погоды.

Детальная интерпретация спутниковых снимков подтвердила формирование достаточно развитой и однородной биологической массы в посевах различных культур, возделываемых с применением указанных выше технологических приемов. Так в посевах овса (рис. 31) вариативность нормализованного разностного вегетационного индекса (NDVI) по элементарным участкам поля характеризовалась стандартным отклонением 0,04 с коэффициентом вариации 5,40%.

– ООО «Славгородское» и ООО КХ «Партнер» расположены в сухой равнинной Кулундинской степи Алтайского края, отличающейся высокой вероятностью лет с острым дефицитом влаги (80%) и большой амплитудой минимальных (–47–57 °С) и максимальных (+38–41 °С) температур в течение года. Среднегодовое количество осадков варьирует от 250 до 320 мм, из которых 160–180 мм выпадает в течение вегетации. Почвенный покров представлен каштановыми солонцеватыми почвами, сильно подверженными ветровой эрозии. Содержание гумуса в них составляет около 3,0%, обеспеченность подвижным фосфором средняя и обменным калием – высокая.

ООО «Славгородское» Славгородского района специализируется на выращивании зерна пшеницы, ячменя, овса, производстве молока и выращивании молодняка КРС мясного направления. Кормовая база для молочного стада красной степной породы численностью 1100 голов и откормочных бычков формируется преимущественно из выращиваемых на пашне кормовых культур. Для этих целей из посевной площади чуть более 6000 га около 1000 га ежегодно отводится под посев кукурузы на силосную массу и более 900 га под злаково-бобовые травосмеси, зеленая масса которых используется для подкормки в летний период, приготовления сена, сенажа, а зерно – для концентрированных кормов. В приоритете также выращивание масличных культур – льна (около 1000 га) и подсолнечника (около 300 га). Жмыхи и шроты, получаемые после отжима масла прессовым и экстракционным методами, также используются при приготовлении концентратов.

Агротехнологии в растениеводстве, ввиду ярко выраженной засушливости климата, проявляющейся сразу после схода снега и сопровождающейся иссушающими ветрами, характеризуются влагосберегающей направленностью на всех этапах вегетации (рис. 32).

Принципиальным является мульчирование, сохранение на поверхности поля пожнивных остатков при обработках почвы, полный отказ от отвальной вспашки. Глубокая обработка почвы плоскорезными орудиями проводится только под пропашные культуры (кукуруза), один раз за ротацию севооборота. Поддержанию плодородия слабогумусированных каштановых почв способствует выращивание в севооборотах бобовых (эспарцет, люцерна) и злаковых (суданская трава) трав, внесение навоза. Отличительной чертой хозяйства является наличие орошаемого

участка площадью около 600 га, предназначенного для выращивания кормовых культур. В качестве источника орошения используется артезианская вода.

ООО КХ «Партнер» с показательными результатами производственной деятельности выделяется в череде описанных выше модельных хозяйств тесным контактом с наукой в лице алтайских государственного и аграрного университетов. Его база традиционно используется в реализации крупных краевых и международных новационных проектов, как в растениеводческой отрасли, так и в животноводстве. В хозяйстве на долгосрочной основе заложены полевые и степные полигоны по изучению новационных приемов землепользования, направленных на повышение устойчивости обрабатываемых земель и восстановления деградированных пастбищ в условиях меняющегося климата (рис. 33).

В земледелии широко практикуются консервирующие технологии обработки почвы, наиболее подходящие для эффективного управления плодородием<sup>167</sup>, способствующие в условиях засушливой степи Алтайского края сохранению и рациональному использованию скудных ресурсов влаги при существенном сокращении затрат на обработку. Наиболее перспективными в этом отношении признаны технологии осенней полосной обработки почвы (strip-till), практически не нарушающей поверхность почвы, с внесением минеральных удобрений. Их применение рассматривается также в качестве одного из направлений снижения темпов деградации почвы от воздействия рабочих органов орудий, применяемых для интенсивной обработки (вспашки) и пересушенных степных ветров, вызывающих дефляцию. При таком подходе высев семян пропашных культур весной следующего года (кукуруза, подсолнечник) осуществляется непосредственно в обработанную с осени полосу, не нарушая целостности не обработанного почвенного покрова. При этом более 30% поверхности почвы остается покрыто пожнивными остатками, защищающими почвенную влагу от чрезмерного испарения при активной солнечной инсоляции. Длительное применение в севообороте полосной обработки почвы под пропашные культуры способствует восстановлению естественной плотности почвы, повышает ее водопоглотительную и водоудерживающую способность, нивелирует пространственную неоднородность, чем создает оптимальные условия для формирования выравненных полевых агроценозов.

Из различных вариантов осенней обработки почвы, опробованных в хозяйстве – нулевой, поверхностной мульчированной, минимальной на среднюю рабочую глубину и интенсивной, применение полосной обработки на глубину 0,32 м с внесением минеральных удобрений в дозе 100 кг/га сопровождается и большим экономическим эффектом, выражающемся в повышении урожайности на 9,3–13,5% при существенной экономии затрат<sup>168</sup>.

Приведенные результаты производственной деятельности модельных хозяйств подтверждают актуальность научного поиска новационных приемов рационального природопользования и повышения устойчивости обрабатываемых угодий, более полной реализации генетических ресурсов полевых культур, сохранения целостности окружающей среды и степного биоразнообразия.

<sup>167</sup> Тиссен, Р., Беляев, В.И., Кузнецов, В.Н., Соколова, Л. В. Оценка эффективности затрат при реализации полосовой технологии осенней обработки почвы в условиях засушливой степи Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 9 (155). – С. 18–23.

<sup>168</sup> Тиссен Р., Беляев В. И., Кузнецов В. Н., Соколова Л. В. Оценка эффективности затрат при реализации полосовой технологии осенней обработки почвы в условиях засушливой степи Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 9 (155). – С. 18–23.

Обобщение земледельческих аспектов пространственного развития степных и лесостепных регионов Урала и Западной Сибири на основе представленного выше статистического, экспериментального и экспедиционного материала позволяет сделать следующие выводы:

– Постцелинные регионы Урала и Западной Сибири располагают обширными пространствами в степной и лесостепной зонах РФ и характеризуются различной эффективностью использования сельскохозяйственных земель. Большой площадью неиспользуемых сельскохозяйственных угодий выделяется Новосибирская область (2190,7 тыс. га), а лучшей их освоенностью отличается Алтайский край (только 26,5 тыс. га). Активное вовлечение в оборот заброшенных сельскохозяйственных угодий наблюдается в Оренбургской области (125,6 тыс. га только за 2018 г.). Самой большой долей выведенной из оборота пашни (33,2–19,1%) отличаются Тюменская и Курганская области. В Челябинской, Новосибирской, Омской областях и Алтайском крае неиспользуемой пашни значительно меньше – 1,8–4,4%.

– Основная площадь обрабатываемых земель представлена черноземами: выщелоченными, обыкновенными, южными и оподзоленными. На юго-востоке Оренбургской области и вдоль Западной границы Алтайского края распространены темно-каштановые почвы. Их небольшие площади встречаются еще в самой южной части степной зоны Челябинской области. В Курганской, Тюменской, Омской и Новосибирской областях наряду с черноземами распространены серые лесные почвы, солонцы, солончаки и гидроморфные лугово-черноземные почвы, часто в комплексе. В лесостепной зоне Омской области имеются большие площади интразональных переувлажненных почв: луговых, лугово-болотных, болотных. Большие площади пахотных угодий имеют низкое плодородие, отличаются значительной пестротой фитометрических параметров посевов, формируют невысокие урожаи.

– Основной причиной отчуждения обрабатываемых земель из сельскохозяйственного оборота является низкая реализация биологического потенциала полевых культур на деградированных почвах: с низким плодородием, сильно эродированных, засоленных, подвергшихся техногенному загрязнению, формирующих урожаи ниже порога экономической целесообразности. Удовлетворительно урожайные поля, удаленные от населенных пунктов и производственной инфраструктуры, расположенные на периферии административных районов, по причине многократно возросших транспортных расходов, также часто являются выведенными из обработки. В лесостепных регионах Зауралья и Западной Сибири, одновременно с атмосферной засушливостью климата, причиной отчуждения обрабатываемых земель часто становится почвенное переувлажнение.

– Изменение метеорологических условий вегетационного периода сопровождается существенным снижением общей оценки благоприятности климата для полевых культур и представляет определенные трудности для высокой реализации их урожайного потенциала. В качестве основного лимитирующего урожайность климатического фактора выступают атмосферные осадки активного периода вегетации. При общей засушливости климата постцелинного пространства основные земледельческие зоны модельных регионов (Алтайский край и Оренбургская область) характеризуются определенными особенностями. В зернопроизводящих зонах Алтайского края наблюдаются более благоприятные для полеводства гидротермические условия (ГТК 0,74–1,24). Они выражаются в относительной стабильности атмосферных осадков по годам в разрезе почвенно-

климатических зон (294–454 мм) и их преобладающем выпадении в наиболее вероятные для вегетации основных полевых культур месяцы (май – август).

– Хозяйственная урожайность зерновых культур при традиционных технологических подходах в земледелии значительно ниже потенциальной (расчетной по БКП). Даже в наиболее урожайных Курганской и Омской областях при урожайности 1,36–1,75 т/га эффективность использования БКП составляет только 27–38%. В других территориях, при еще меньшей хозяйственной урожайности зерна, эффективность использования БКП остается на уровне 31–32%. При более эффективном использовании климатических ресурсов (адаптивном технологическом сопровождении) урожайность зерновых культур на указанной территории может повыситься до 2,5–3,5 т/га против 1,0–1,5 т/га, собранных в среднем за последние тридцать лет.

– Современная структура посевных площадей, насыщенная более чем на 60,0% зерновыми культурами, в том числе на 40,0% и более пшеницей, в которой более 13,0% отводится под посев технических культур и только 20,0% занято кормовыми культурами, свидетельствует о низком уровне природосбережения и указывает на преимущественно ресурсорасточительную направленность зонального земледелия. Пренебрежение внесением минеральных и органических удобрений в научно обоснованных нормах указывает на ориентацию зональных агротехнологий в основном на мобилизацию природного почвенного плодородия и подчеркивает их экстенсивную сущность.

– Действенным средством повышения уровня реализации биологического потенциала выращиваемых культур, без усиления антропогенного прессинга на прилегающие ландшафты, следует рассматривать оптимизацию природоподобных ресурсосберегающих агроприемов и их адаптацию в зональные системы земледелия. Они предполагают приближение условий существования почвы и растений в агроценозах к условиям, характерным для естественных растительных сообществ, ориентированы на высокую реализацию биоклиматического потенциала, сохранение и расширенное воспроизводство почвенного плодородия, поддержание биологического разнообразия степных обитателей. Их внедрение способствует формированию более полной и однородной растительной массы, определяющей итоговую урожайность посевов и качество полученной продукции. Такие посевы характеризуются высокими значениями (0,75–0,80) нормализованного разностного вегетационного индекса (NDVI) и его меньшей полевой вариабельностью.

– Систематизация новационных подходов к повышению устойчивости обрабатываемых сельскохозяйственных угодий и снижению рисков деградации окружающей природной среды при интенсификации земледелия на пахотнопригодных почвах, верификация перспективных технологических решений в инновационных модельных хозяйствах свидетельствуют о высокой перспективности ландшафтообоснованного подхода к определению конфигураций полей и насыщению севооборотов почвоулучшающими культурами. Целесообразно использование высококачественного посевного материала и с.-х. техники, отказ от приемов агрессивной обработки почвы (вспашка, глубокое плоскорезное рыхление), мульчирование, переход к прямому посеву (No-till, Strip-till), выращивание жаростойких и засухоустойчивых скороспелых сортов местной селекции, внедрение прогрессивных способов уборки (очесывание). Не менее важны оптимизация отраслей растениеводства и животноводства, широкое применение органических удобрений и вермикомпостирование.



Рисунок 19. Последствия современных климатических аномалий в степной и лесостепной зонах Урала и Западной Сибири – погибшие от засухи посевы озимой пшеницы (Оренбургская область, 21 июня 2021 г.) и вымокшие от почвенного переувлажнения березняки (Омская область, 12 августа 2020 г.).



Рисунок 20. Изреженные низкопродуктивные посевы пшеницы на черноземах обыкновенных солонцеватых Курумбельской степи (Омская область, август 2020 г.) и визуализация неоднородности растительного покрова агроценоза яровой пшеницы на деградированных почвах лесостепной зоны (Челябинская область, август 2021 г.)



Рисунок 21. Распыление плодородного почвенного слоя интенсивным механическим воздействием при традиционных технологиях с обнаженной поверхностью почвы в Предалтайской степи (с. Курья), август 2020 г.



Рисунок 22. Временная и пространственная динамика ГТК по зонам Оренбургской области (по данным<sup>169</sup> и расчетам автора)



Рисунок 23. Временная и пространственная динамика ГТК по зонам Алтайского края

<sup>169</sup> Осадки и температура [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://aisori-m.meteo.ru/waisori/select.xhtml>.

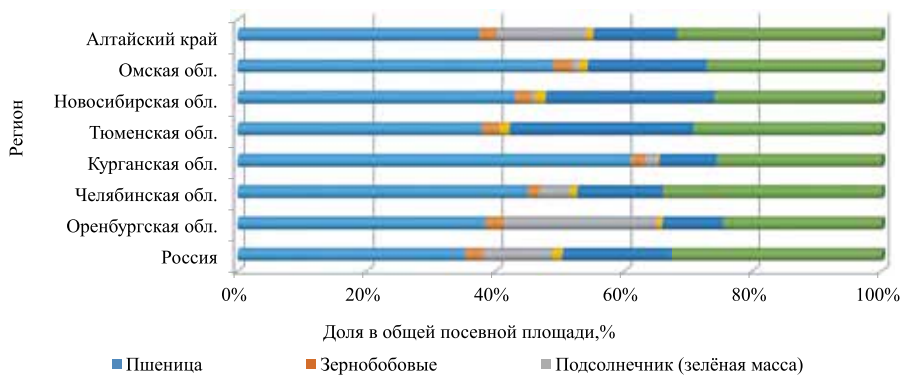


Рисунок 24. Структура посевов отдельных видов полевых культур в постцелинных регионах Урала и Западной Сибири, 2019 г. (по данным<sup>170</sup> и расчетам автора)

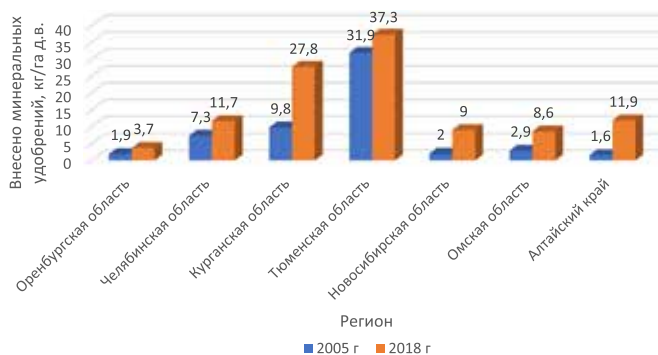


Рисунок 25. Динамика внесения минеральных удобрений в сельскохозяйственных организациях (по данным<sup>171</sup> и расчетам автора)

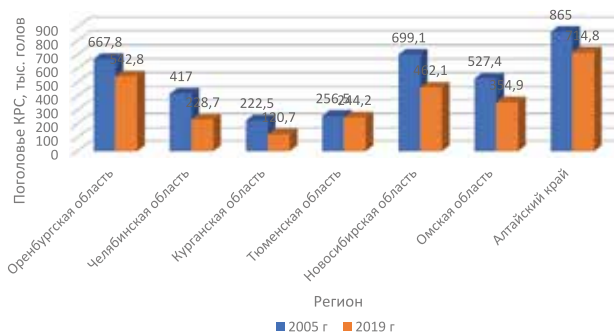


Рисунок 26. Динамика поголовья КРС в хозяйствах всех категорий на конец 2019 г. (по данным<sup>172</sup> и расчетам автора)

<sup>170</sup> Осадки и температура [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://aisori-m.meteo.ru/waisori/select.xhtml>.

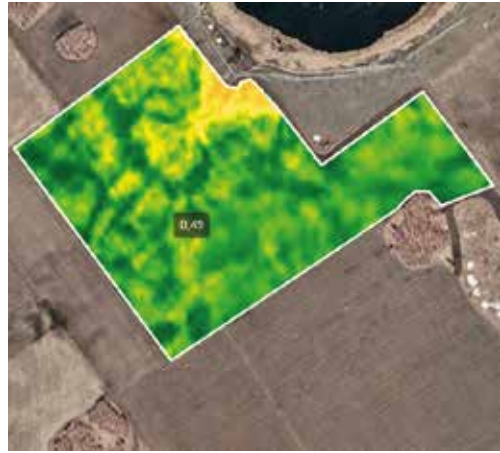
<sup>171</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019: P32. Статистический сборник. – М.: Росстат, 2019. – 1204 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 17.12.2020).

<sup>172</sup> ЕМИСС. Поголовье скота и птицы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/indicator/33915> (дата обращения: 15.12.2020).





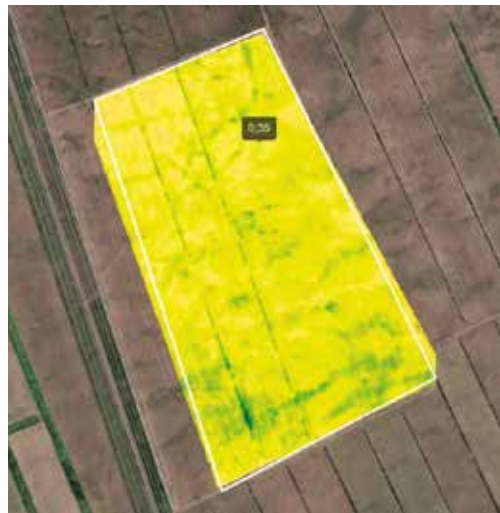
а)



б)



в)



г)

Рисунок 27. Визуализация гетерогенности растительного покрова и пространственная вариативность нормализованного вегетационного индекса (NDVI) по элементарным участкам поля яровой пшеницы (а, б) и подсолнечника (в, г) на сильно выработанных почвах в экстенсивных агротехнологиях, 2020 г.





а)



б)



в)



г)

Рисунок 28. Пространственная вариативность нормализованного вегетационного индекса (NDVI) по элементарным участкам поля яровой пшеницы и визуализация однородности растительного покрова в ландшафтно-адаптивных системах земледелия Курганской области, КФХ «Иванов Н.Е» Звериноголовского (а, б, 2020 г.) и ООО «Озерное» Целинного районов (в, г, 2021 г.).



а)



б)

Рисунок 29. Производственные посевы яровой пшеницы селекции Курганского НИИСХ на полях ООО «Агроклевер» (а) и опытные делянки сортообразцов Шадринской опытной станции им. Т. С. Мальцева на пришкольном участке в с. Мальцево (б), 13 августа 2020 г.



а)



б)

Рисунок 30. Высокопродуктивные агроценозы гороха неосыпающегося и люцерны синегибридной на полях ООО «Агрофирма Колос» Ишимского района Тюменской области, 13 августа 2021 г.



а)

б)

Рисунок 31. Уборка овса очесывающими жатками (а) и пожнивные остатки на поле овса (б) в ООО «Люфт» Азовского немецкого национального района Омской области, 12 августа 2020 г.



а)

б)

Рисунок 32. Визуализация однородности растительного покрова (а) и пространственная вариативность нормализованного вегетационного индекса (NDVI) по элементарным участкам поля кукурузы (б) в ООО «Славгородское» Славгородского района Алтайского края, 7 августа 2020 г.





а)



б)



в)



г)

Рисунок 33. Полевые (а), степные (б) научные полигоны, посеы озимой пшеницы (в) и мульчированная обработка почвы (г) в ООО «Партнер» Михайловского района Алтайского края, 14 сентября 2019 г.

Глава 6

**ВОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТЕПНЫХ  
И ЛЕСОСТЕПНЫХ РЕГИОНОВ ЗАУРАЛЬЯ И ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**6.1. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СТЕПНЫХ  
И ЛЕСОСТЕПНЫХ РЕГИОНАХ ЗАУРАЛЬЯ И ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Общими чертами современных водохозяйственных проблем рассматриваемой территории являются дефицит пресных водных ресурсов для земледелия и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также антропогенное воздействие на качество вод, которое усиливается в периоды маловодья. Наиболее остро данные проблемы проявляются в степных регионах России, в особенности в сельскохозяйственных постцелинных регионах Урала и Сибири. Эти проблемы осложняют транзитный (межгосударственный) характер речного стока.

Территория субрегиона расположена в следующих речных бассейнах: Уральском, Обском (в т.ч.: Тобола, Иртыша и Ишима) и бассейнах бессточных озерных систем и болот на межбассейновых пространствах. Согласно гидрографическому и водохозяйственному районированию Российской Федерации, территория субрегиона распределена по четырем округам: Уральский, Камский, Иртышский, Верхнеобский<sup>173, 174</sup>. В субрегионе бассейны рек: Урала, Тбола, Иртыша и Ишима – являются трансграничными с Республикой Казахстан, а р. Обь и р. Иртыш – с Китаем и Монголией. На российскую часть приходится более 70% площади этих бассейнов за исключением реки Ишим (18% площади бассейна относится к России) (рис. 34). К главным трансграничным рекам следует добавить притоки Урала – Илек и Орь, Тобола – Убаган, большая часть стока которых формируется на территории Казахстана.

Количество осадков теплого и холодного времени находятся в близком соотношении, но оказывают различное влияние на поверхностный сток. Неравномерное распределение речного стока, как в многолетнем разрезе, так и в течение одного года. Это приводит, с одной стороны, к дефициту водных ресурсов для промышленности, коммунального и сельского хозяйства в маловодных ситуациях, а при многоводье, с другой стороны, к опасности подтопления и наводнениям<sup>175</sup>.

Общие суммарные среднеголетние объемы водных ресурсов субрегиона составляют около 600 км<sup>3</sup><sup>176</sup>. Часть водных ресурсов формируется за пределами субрегиона и проходит по транзитным рекам, а часть водных ресурсов сосредоточена в многочисленных болотах и озерах регионов. Территория крайне неравномерно обеспечена водными ресурсами как во времени, так и пространст-

<sup>173</sup> Постановление Правительства РФ от 30 ноября 2006 г. № 728 «О гидрографическом и водохозяйственном районировании территории Российской Федерации и утверждении границ бассейновых округов» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] URL: <https://base.garant.ru/2161810/> (дата обращения 08.07.22 г.).

<sup>174</sup> Национальный атлас России в четырех томах / гл. редкол.: А. В. Бородко (пред.), В. В. Свешников (гл. ред.) и др. – М.: Роскартография, 2004–2008. – 4 Т.

<sup>175</sup> Экстремальные гидрологические ситуации [Текст]: сборник / отв. ред. Н. И. Коронкевич и др.; Ин-т географии РАН. – М.: Медиа-ПРЕСС, 2010. – 464 с.

<sup>176</sup> Ресурсы поверхностных и подземных вод, их использование и качество. 2018 год. Водный кадастр Российской Федерации. Справочное издание. – СПб: Росгидромет, ООО «Победа», 2019. – 153 с.

ве. Разница между их максимальным и минимальным значением составляет от 1,4 до 5 раз, кроме того, более 2/3 поверхностного стока приходится на весну и начало лета. Основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения являются подземные воды, но в ряде районов Оренбургской, Омской, Новосибирской областей и Алтайского края использование грунтовых вод невозможно из-за их высокой минерализации.

Суммарный объем притока по трансграничным рекам субрегиона, формирующийся за пределами границы РФ, превышает отток за пределы страны (в 2018 г. приток превысил отток в 7 раз). Основной объем притока приходится на реки Иртыш и Ишим с территории Казахстана (37,9 км<sup>3</sup> в 2018 г.), а отток – на реку Урал (4,4 км<sup>3</sup> в 2018 г.). В настоящее время в связи с межгосударственными договоренностями в крупные трансграничные реки проводятся дополнительные сбросы из водохранилищ в периоды низкой обеспеченности<sup>177, 178, 179</sup>. Годовой местный сток рек неравномерно распределен по территории регионов, наименее обеспечены поверхностным стоком степные районы приграничные с Казахстаном (рис. 35).

В субрегионе также осуществляется межбассейновая переброска стока из Долгобродского водохранилища (Волжский бассейн, р. Уфа) в Аргазинское водохранилище (Тобольский бассейн, р. Миасс) в Челябинской области, объемом около 70 млн м<sup>3</sup> ежегодно. В Алтайском крае по Кулундинскому магистральному каналу из Обского бассейна (р. Обь) в бессточный бассейн озера Кулундинского поступает около 9 млн м<sup>3</sup> (проектная мощность 32 млн м<sup>3</sup>) водного стока для водоснабжения оросительных систем. В бессточных озерных бассейнах, где местные водные ресурсы ограничены или их использование невозможно из-за высокой минерализации, население и хозяйство обеспечиваются пресной водой из водоемов других речных бассейнов по водоводам (например, Светлинский район Оренбургской области)<sup>180, 181</sup>.

В структуре водопотребления субъектов субрегиона преобладают промышленные водопользователи – 67% (в Курганской и Омской областях менее 50%)<sup>182</sup>. В промышленности основным водопользователем является теплоэлектростанции, что отражается также в объемах сброса сточных вод этих регионов (рис. 36).

Использование водных ресурсов на хозяйственно-питьевые нужды составляет 22% от общего объема использованной воды, в Омской области водопотребление на данные нужды превышает 50%. На нужды орошения приходится только 2% от общего объема использованных водных ресурсов в субрегионе. В Алтайском крае около 10% водных ресурсов идет на орошение, так как ре-

<sup>177</sup> Ресурсы поверхностных и подземных вод, их использование и качество. 2018 год. Водный кадастр Российской Федерации. Справочное издание. – СПб: Росгидромет, ООО «Победа», 2019. – 153 с.

<sup>178</sup> Чибилёв А. А. Бассейн Урала: история, география, экология. – Екатеринбург: УрО РАН, 2008. – 312 с.

<sup>179</sup> Чибилёв А. А. Физико-географические особенности российско-казахстанского приграничья / Российско-Казахстанский трансграничный регион: история, геоэкология и устойчивое развитие. – Екатеринбург: УрО РАН, 2011. – С. 48–64.

<sup>180</sup> Рыбкина И. Д., Сивохиц Ж. Т. Водные ресурсы российско-казахстанского трансграничного региона и их использование // Юг России: экология, развитие. – 2019. – № 3. – С. 70–86. DOI:10.18470/1992–1098–2019–2–70–86.

<sup>181</sup> Чибилёв А. А., Сивохиц Ж. Т., Винокуров Ю. И., Красноярова Б. А., Платонова С. Г., Рыбкина И. Д., Скрипко В. В., Стоящева Н. В. Проблемы и предпосылки трансграничного взаимодействия регионов российско-казахстанского приграничья // Российско-Казахстанский трансграничный регион: история, геоэкология и устойчивое развитие. – Екатеринбург: УрО РАН, 2011. – С. 166–195.

<sup>182</sup> Ресурсы поверхностных и подземных вод, их использование и качество. 2018 год. Водный кадастр Российской Федерации. Справочное издание. – СПб: Росгидромет, ООО «Победа», 2019. – 153 с.

гион обладает самой большой действующей мелиоративной инфраструктурой в субрегионе. На прочие нужды, включая сельскохозяйственное водоснабжение и рыбное хозяйство, расходуется около 9% от общего водопотребления. Наибольшие затраты на данные нужды отмечаются в Республике Башкортостан и Алтайском крае в связи с высокой долей производства животноводства в структуре хозяйства.

Коэффициент использования (водный стресс) – соотношение объемов водопотребления к доступным возобновляемым водным ресурсам. При соотношении менее 10% водного стресса не наблюдается; если от 10 до 20% – существует слабая нехватка воды; если 20–40% – умеренная; превышение 40% означает высокий уровень нехватки воды (водный стресс)<sup>183</sup>. Коэффициент использования водных ресурсов как общих, так и местного стока в регионах субрегиона составляет менее 10% за исключением Оренбургской и Челябинской областей, где наблюдается слабая и умеренная нехватка воды в маловодные периоды.

Удельная водообеспеченность на одного жителя в среднем по регионам достигает 31,2 тыс. м<sup>3</sup>/чел. в год. Критическим значением является 1,7 тыс. м<sup>3</sup>/чел. в год. Среди регионов наибольшим значением удельной водообеспеченности характеризуется Тюменская область, без учета этого региона средняя удельная водообеспеченность субрегиона уменьшается больше чем в два раза до 12,6 тыс. м<sup>3</sup>/чел. в год. Высокую удельную водообеспеченность имеют также Алтайский край, Новосибирская область и Омская область за счет транзитного стока (табл. 20).

Одним из показателей нагрузки на водные ресурсы кроме коэффициента использования служит показатель кратности разбавления сточных вод всех категорий поверхностными водными ресурсами. В среднем по субрегиону кратность разбавления всех категорий сточных вод составляет 332 раза. Наибольшее значение показателя отмечается в Тюменской области – в 1805 раз. В Оренбургской и Челябинской области ситуация с разбавлением сточных вод несколько хуже, чем в среднем по субрегиону.

В остальных регионах показатель выше, чем в среднем по России. В Обь-Иртышском речном бассейне общая кратность разбавления сточных вод в разы больше из-за водности рек. Но в бассейнах небольших степных рек и индустриально развитых регионах кратность разбавления сточных вод более сложная. Ситуация осложняется трансграничным переносом по рекам Тобол, Ишим, Иртыш, Илек, Орь загрязняющих веществ с территории Казахстана. Качество воды по удельному комбинаторному индексу загрязненности воды характеризуется как «загрязненная» и «грязная»<sup>184, 185</sup>. Качество воды ухудшается в периоды маловодий на реках, а также имеются проблемы в отдельных районах субрегиона в обеспечении населения качественной питьевой водой из-за износа водопроводной сети и оборудования по водоподготовке, а также необходимости замены источников водоснабжения.

<sup>183</sup> Данилов-Данильян В.И., Хранович И. Л. Управление водными ресурсами. Согласование стратегий водопользования. – М.: «Издательство «Энциклопедия», 2016. – 216 с.

<sup>184</sup> Рыбкина И. Д., Сивохиц Ж. Т. Водные ресурсы российско-казахстанского трансграничного региона и их использование // Юг России: экология, развитие. – 2019. – № 3. – С. 70–86. DOI:10.18470/1992–1098–2019–2–70–86.

<sup>185</sup> Чибилёв А. А., Сивохиц Ж. Т., Винокуров Ю. И., Красноярова Б. А., Платонова С. Г., Рыбкина И. Д., Скрипко В. В., Стояшева Н. В. Проблемы и предпосылки трансграничного взаимодействия регионов российско-казахстанского приграничья // Российско-Казахстанский трансграничный регион: история, геоэкология и устойчивое развитие. – Екатеринбург: УрО РАН, 2011. – С. 166–195.

Таблица 20

**Характеристика водообеспеченности и водопользования в субрегионе**

Регион	Удельная обеспеченность водными ресурсами, тыс. м <sup>3</sup> / (год чел.)	Кэфф. использования местного стока	Кэфф. использования общих водных ресурсов	Кратность разбавления сточных вод всех категорий
Алтайский край	23,2	1,8	0,6	211
Курганская область	4,1	7,1	2,2	105
Новосибирская область	23,3	4,6	0,8	127
Омская область	20,9	3,0	0,4	311
Оренбургская область	6,3	22,0	13,0	14
Республика Башкортостан	8,4	3,1	2,2	78
Челябинская область	2,1	13,2	11,8	8
Тюменская область	161,5	0,1	0,2	1805

Составлено на основе расчетов автора по данным<sup>186, 187, 188</sup>.

В целом сельскохозяйственные постцелинные регионы Урала и Западной Сибири благодаря транзитному стоку достаточно хорошо обеспечены водными ресурсами. Но характерной чертой субрегиона является сезонная и территориальная дифференциация в поверхностном стоке рек, что влияет на размещение хозяйства и населения. Основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения являются подземные воды, за исключением бессточной озерных районов и приводораздельных участков субрегиона из-за преобладания минерализованных вод. В водопотреблении преобладают нужды топливно-энергетического комплекса, наибольший объем водных ресурсов используется на выработку электроэнергии. В большинстве регионов водный стресс не отмечается за исключением Челябинской и Оренбургской областей. Но в части регионов в периоды маловодья возрастает проблема качества водных ресурсов, связанная с трансграничным переносом загрязнений и тем, что в регионах наименьшая кратность разбавления сточных вод всех категорий, чем в среднем по субрегиону и России в целом.

<sup>186</sup> Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». – М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019. – 844 с.

<sup>187</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019: Стат. сб. / Росстат. – М, 2019. – 1204 с.

<sup>188</sup> Ресурсы поверхностных и подземных вод, их использование и качество. 2018 год. Водный кадастр Российской Федерации. Справочное издание. – СПб: Росгидромет, ООО «Победа», 2019. – 153 с.



Таблица 21

Распределение водных ресурсов в разрезе физико-географических районов Урала и Западной Сибири

№	Провинции	Общая площадь, км <sup>2</sup>	Гидрография	Объем стока, млн м <sup>3</sup> /год											
				50%						95%					
				Приток с других территорий	Местный сток	Общие водные ресурсы	Удельная водообеспеченность (Общми ВР), тыс. м <sup>3</sup> /чел. в год	Приток с других территорий	Местный сток	Общие водные ресурсы	Удельная водообеспеченность (Общми ВР), тыс. м <sup>3</sup> /чел. в год				
УРАЛЬСКАЯ ГОРНО-РАВНИННАЯ СТРАНА															
I	Зауральская лесостепная	94459	Реки: Миасс, Теча, Синара, Увелька	284	434,2	718,2	0,38	110	194,5	304,5	0,16				
II	Зауральская степная	179825	Реки: Урал, Уй, Каргалы-Аят, Водохранилища: Верхнеуральское, Магнитогорское, Ириклинское	437	1591	2028	1,83	98,8	490,5	589,3	0,53				
ЗАПАДНО-СИБИРСКАЯ РАВНИННАЯ СТРАНА															
III	Приобль-ская лесостепная	242672	Реки: Тобол, Исеть.	571	1280	1851	1,90	213,1	268	481,1	0,49				
IV	Ишмо-Иртышская лесостепная	240873	Реки: Иртыш, Оша. Ишим, нижнее течение р. Омь	3472	301	3773	7,12	552,7	65	617,7	1,17				
V	Барабинская лесостепная	262866	Реки: Каргат, Чулым, верховье р. Омь, Озера: Чаны, Убинское, Сарглан	0	1727	1727	0,83	0	215	215	0,10				
VI	Приобль-ская лесостепная	125477	Реки: Обь, Алей, Бурла, Барнаулка, Касмала	34516,64	11066,4	45583,04	38,06	21328,6	9339,1	30667,7	25,61				

Продолжение таблицы 21

№	Провинции	Общая площадь, км <sup>2</sup>	Гидрография	Объем стока, млн м <sup>3</sup> / год						Удельная водо- обеспеченность (Община ВР), тыс. м <sup>3</sup> / чел. в год	
				50%			95%				
				Приток с других территорий	Местный сток	Общие водные ресурсы	Удельная водо- обеспеченность (Община ВР), тыс. м <sup>3</sup> / чел. в год	Приток с других территорий	Местный сток		Общие водные ресурсы
VII	Забско- Салаирская лесостепная	159 541	Реки: Обь, Чумыш, Иня; Водохранилища: Новосибирское	47100,8	7641,6	54742,4	60,56	30652	5061,91	35713,91	39,51
VIII	Среднеир- тышская степная провинция	151 928	Реки: Карасук, Баган, Иртыш, Бессточная зона Иртыша и Ишима	1890	0	1890	1,16	250	0	250	0,15
IX	Кулун- динская степная	104 380	Озера: Кулундинское, Кучукское, Малновое, Бол и Мал. Яровое	0	380	380	1,31	0	-	-	-
<b>АЛТАЙСКАЯ ГОРНАЯ СТРАНА</b>											
X	Предал- тайская (высоко- равнинная- холмистая) степная и лесостеп- ная	57 671	Реки: Чарыш, Ануй, Песчаная, верховье р. Алей	34503	567	35070	87,675	21340	308	21648	54,12

Таблица 22

**Селитебная нагрузка в разрезе физико-географических провинций и структура водопотребления в земледельческих регионах Урала и Западной Сибири**

№ п/п	Провинции	Площадь провинции, км <sup>2</sup>	Субъекты Российской Федерации	Численность населения, тыс. чел.			Структура водопотребления в субъектах Российской Федерации, %			
				Всего	Городское	Сельское	Пром.	ХП	Орошение, с/х	Прочие нужды
<b>УРАЛЬСКАЯ ГОРНО-РАВНИННАЯ СТРАНА</b>										
I	Зауральская лесостепная	94459	Челябинская область	1909,4	1711,4	198	68	26	1	5
II	Зауральская степная	179825	Челябинская область	567,1	429	138,1	88	9	1	2
			Оренбургская область	514	393,6	120,4	54	24	1	21
			Республика Башкортостан	27,9	0	27,9				
<b>ЗАПАДНО-СИБИРСКАЯ РАВНИННАЯ СТРАНА</b>										
III	Приобольская лесостепная	242672	Курганская область	836	490,6	345,4	46	46	1	7
			Тюменская область	139,8	66,8	73	68	18	0	13
IV	Ишимо-Иргышская лесостепная	240873	Омская область	314	43,7	270,3	37	57	3	3
			Тюменская область	215,7	64,4	151,3	68	18	0	13
V	Барабинская лесостепная	262866	Новосибирская область	2073,3	1801	272,3	62	28	1	9
VI	Приобская лесостепная	125477	Алтайский край	1197,7	845	352,7	59	21	10	10
VII	Заобско-Салаирская лесостепная	159541	Новосибирская область	485,1	313,1	172	62	28	1	9
			Алтайский край	418,8	151,3	267,5	59	21	10	10
VIII	Среднеиртышская степная провинция	151928	Омская область	1516,5	1176,9	339,6	37	57	3	3
			Новосибирская область	116	49,7	66,3	62	28	1	9
IX.	Кулундинская степная	104380	Алтайский край	291	69	222	59	21	10	10
<b>АЛТАЙСКАЯ ГОРНАЯ СТРАНА</b>										
X	Предалтайская (высоко-равнинная-холмистая) степная и лесостепная	57671	Алтайский край	400	211,2	188,8	59	21	10	10

## 6.2. ВОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТЕПНЫХ И ЛЕСОСТЕПНЫХ РЕГИОНОВ ЗАУРАЛЬЯ И ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Современная водохозяйственная структура регионов унаследована с периодов освоения целинных и залежных земель, а также индустриализации территории Урала и Западной Сибири. В настоящее время объекты водохозяйственного комплекса значительно изношены, часть находится в аварийном состоянии или нуждается в капитальном ремонте. Большинство крупных гидроузлов: Ириклинское вдхр., Магнитогорское вдхр., Верхнеуральское водохр., ГТС в окрестностях г. Челябинска, Троицкое вдхр., Новосибирское вдхр. и ряд других находятся в эксплуатации более 50 лет. Несмотря на это, водохозяйственная инфраструктура продолжает принимать возрастающую нагрузку в связи с ростом населения и хозяйства части регионов (ГТС Челябинской и Новосибирской области), а также из-за смены условий эксплуатации Ириклинского водохранилища в связи с выполнением межгосударственных соглашений по трансграничной р. Урал с Республикой Казахстан. В то же время постройка водохранилищ и обширной сети прудов на малых реках значительно изменила гидрологический режим водных объектов южных регионов Урала и Западной Сибири.

Основными проблемами, кроме изношенности инфраструктуры водохозяйственного комплекса для земледельческих постцелинных регионов Урала и Сибири, является нехватка водных ресурсов в маловодные периоды, их неравномерное распределение по сезонам года и территории (табл. 21 и 22), а также качество природных вод как из-за естественной высокой минерализации многих природных водных объектов, так антропогенного загрязнения водных объектов с пресными водными ресурсами. Антропогенное загрязнение водных объектов имеет ряд особенностей и делится на региональное, межрегиональное и трансграничное. Региональное загрязнение имеет место во всех регионах, а примером межрегионального загрязнения является перенос загрязняющих веществ из Челябинской области в Курганскую область по правым притокам р. Тобол, в Оренбургскую область по р. Урал. Имеет место точечное загрязнение от очистных сооружений коммунального хозяйства и промышленных объектов. Существенный вклад вносит также диффузное загрязнение на водосборах (рис. 37).

Распространение естественной повышенной минерализации природных вод (подземных и поверхностных) делает их не пригодными для использования в хозяйственно-питьевом водоснабжении. Многие водозаборы используют в качестве источника поверхностные водные объекты водохранилища и транзитные реки. Водные объекты с повышенной минерализацией имеются во всех регионах исследования, но наибольшая их плотность распространения и высокий уровень солёности вод отмечается в Среднеиртышской и Кулундинской провинциях степной зоны. В ходе экспедиционных исследований в Камышловом логе, расположенном на юго-западе Омской области, представляющем цепочку озёр, тянувшихся с территории Республики Казахстан, определена солёность озёр Ибитинское (14 промилле) и Камышлово (12 промилле). Наибольшая определенная солёность отмечена в оз. Эйбеты – 142 промилле. На некоторых озёрах ведется промышленная добыча лечебных грязей (оз. Эйбеты в Среднеиртышской провинции (Омская область) и поваренной соли в оз. Бурлинском в Кулундинской провинции (Алтайский край)). Отмечены органолептические особенности питьевой воды в сетях централизованного водоснабжения данных

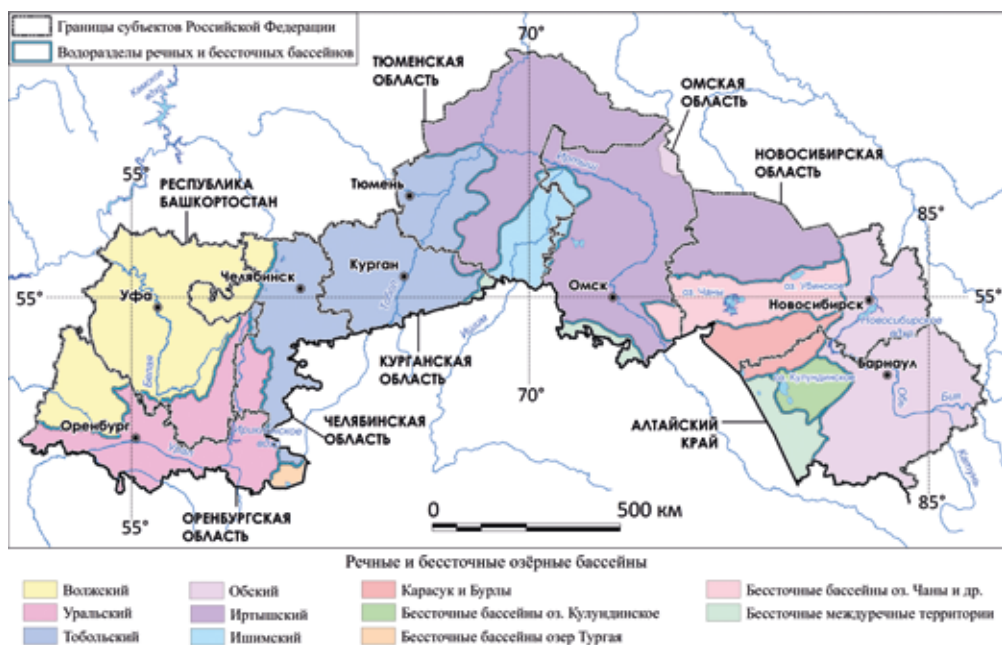


Рисунок 34. Речные и бессточные озерные бассейны субрегиона

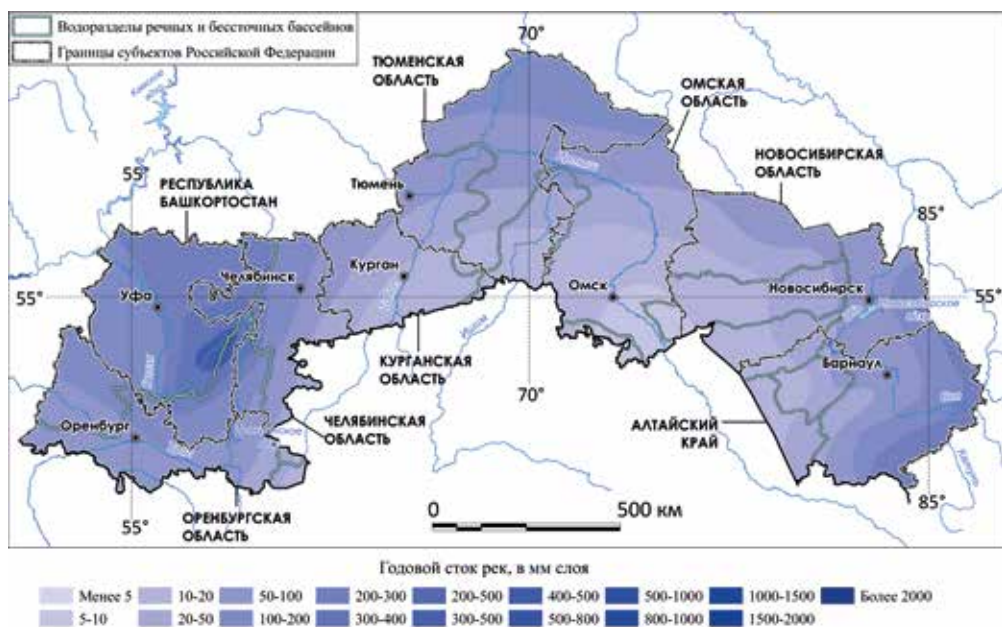


Рисунок 35. Годовой сток рек в субъектах субрегиона и крупных речных бассейнов (в мм слоя с км<sup>2</sup> / год)

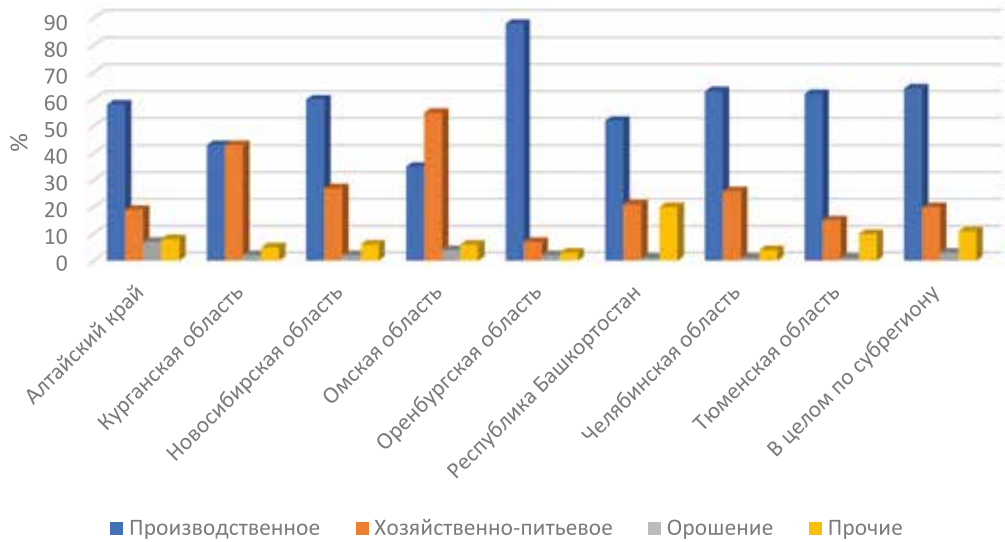


Рисунок 36. Структура водопользования в регионах субрегиона



Рисунок 37. Природопользование в степном Зауралье. Челябинская область





Таблица 38. Гибель лесных участков в результате подтопления и отсутствия оттока с территории в Ишимо-Иргышской лесостепной провинции (фото, август 2021 г.)



Рисунок 39. Кулундинский магистральный канал (недействующий). Алтайский край (фото, август 2021 г.)

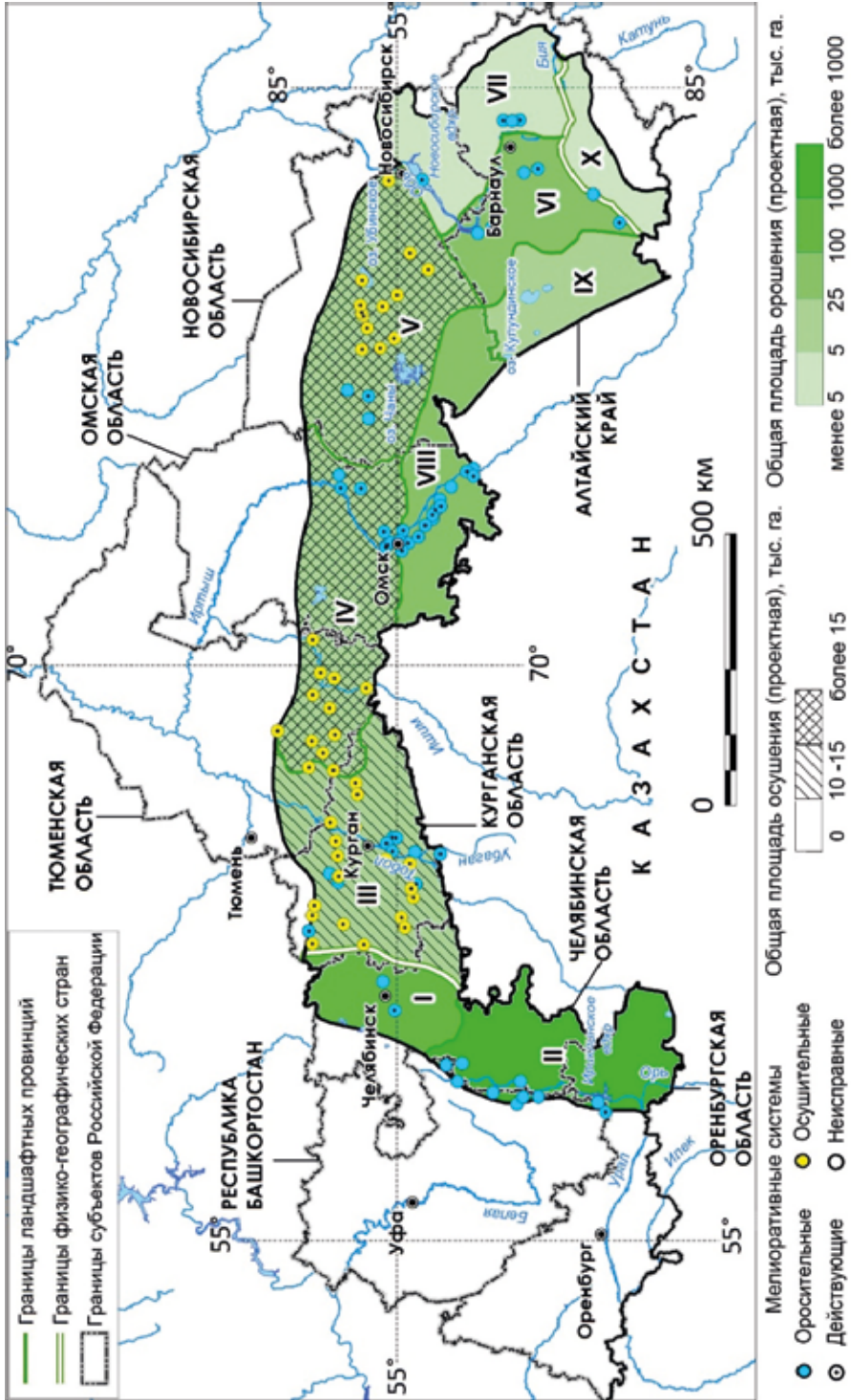


Рисунок 40. Картограмма водно-мелиоративного фонда Урала и Западной Сибири в разрезе физико-географических районов



провинций. В степных и лесостепных провинциях Урала и Западной Сибири до целинной кампании середины прошлого века земледельческое освоение происходило с заселением этой территории. Улучшение условий земледелия проводилось при использовании ирригации и постройкой искусственных водоемов. Одним из примеров является Камышловый лог, отмечаемый в ранних исторических источниках как р. Камышловка, в ходе аграрного освоения прилегающей территории в настоящее время представляет собой только цепочку соленых озер. За последнее столетие русло реки часто запружалось земляными плотинами для постройки водяных мельниц, дорожными насыпями пересекающих долину автодорог, а водосборы подвергались распашке. В 2021 году правительство Омской области заключило контракт на выполнение комплекса работ по подготовке «Технико-экономического обоснования для разработки проектной документации по отведению паводковых вод с территории муниципальных образований Омской области, подверженных затоплению и подтоплению, с использованием в качестве водоприемника Камышловского лога».

Особенности гидрографической сети, преобладание озер на межбассейновых пространствах и отсутствие развитой речной сети замедляет сток с территории ландшафтов лесостепных провинций Западной Сибири. Атмосферные осадки аккумулируются в понижениях на водосборах, что приводит к увеличению продолжительности затопления и подтопления селитебных и сельскохозяйственных угодий, лесных участков (рис. 38). Решение этих проблем заложено в водно-мелиоративном фонде субрегиона для улучшения состояния сельскохозяйственных угодий. В регионах построено более 100 ГТС и мелиоративных систем как для орошения с/х угодий, так и для осушения участков с затрудненным оттоком поверхностных и грунтовых вод. Распространение осушительных систем имеет явное зональное распределение, так как сосредоточено в трех провинциях только лесостепной зоны. Оросительные системы распространены во всех провинциях степной и лесостепной зоны Урала и Западной Сибири (рис. 40).

В структуре водно-мелиоративного фонда 62% – оросительные системы и 38% – осушительные системы. Водосточником для оросительных систем в основном являются крупные транзитные реки и их притоки (Урал, Тобол, Иртыш, Обь). Оценка состояния и перспектив развития водно-мелиоративного комплекса показывает значительную изношенность основных фондов, а именно магистральных каналов и распределительной сети, силовых гидроагрегатов, дождевальных машин, малую распространенность современных капельных систем орошения. Из оросительных систем в регионах субрегиона работают только около 50%. Из проектной площади орошения более 2500 тыс. га поливаются несколько процентов. На части орошаемых земель имеет место засоление почв и подъем грунтовых вод. Мощности работающих и не действующих систем орошения не только нуждаются в модернизации и ремонте, но и не востребованы сельхозпроизводителями. В ходе реализации федеральных программ субсидируется ремонт и модернизация систем орошения. Нуждаются в ремонте и модернизации многие системы осушения, работающие с сокращенной проектной площадью осушаемых земель. Недействующие системы магистральных каналов оросительных систем вносят негативный вклад в геоэкологические нарушения на прилегающей территории. К примеру, в окрестностях не запущенного на полную мощность Кулундинского магистрального канала заболачиваются земли, происходит поднятие грунтовых вод (рис. 39).

Решение современных проблем водопользования осложняется трансграничностью рек субрегиона. На трансграничных реках не решены вопросы вододеления и контроля трансграничного перетока загрязняющих веществ. Наличие трансграничных проблем характерно для Притобольской и Ишимо-Иртышской лесостепных провинций. Основные пресные водные ресурсы данных провинций сосредоточены в транзитном стоке рек, большей части из Республики Казахстан. В совокупности условий, включающих изменение климата и наличие трансграничных водных объектов, износ инфраструктуры водохозяйственного комплекса вносит дополнительные сложности в решение водохозяйственных проблем в регионах исследования и требует комплексного подхода в их решении.

## Глава 7

# ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА АЛТАЙСКОГО КРАЯ

## 7.1. ИСТОРИЯ ОСВОЕНИЯ СТЕПНОЙ И ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОН АЛТАЙСКОГО КРАЯ

### 7.1.1. Культуры древних кочевников и первых поселенцев степной и лесостепной зон Алтайского края

В палеолите степные и лесостепные районы Алтайского края медленно осваивались человеком из-за отсутствия сырья для изготовления каменных орудий. На сегодняшнее время известны лишь кратковременные стоянки с бедными культурными слоями и каменными изделиями. Использование костяных орудий в полной мере не могло заменить камень в экономике древнейших охотников, поэтому, несмотря на изобилие биоресурсов, равнины Алтая были в отличие от гор и предгорий очень слабо заселены людьми<sup>189</sup>.

В мезолите (начале голоцена) эта территория оказалась в значительной мере обводненной и местами заболоченной. Это повлекло за собой вымирание крупных стадных животных, не сумевших адаптироваться к условиям потепления на территории края, и миграции другой части животных в более северные или южные регионы. Таким образом, степная и лесостепная зона для охотников периода мезолита была менее благоприятной из-за обширных водоемов, заболоченных низин и отсутствия необходимого камня для изготовления орудий<sup>189, 190</sup>.

Неолитический период, определяемый хронологическими рамками с VII по IV тыс., стал для населения лесостепного Алтая временем расцвета присваивающей экономики. Все виды традиционного хозяйства – охота, рыболовство и собирательство – получили свое полное развитие. На территории лесостепного и степного Алтая существовали поселенческие комплексы Алейской и Кунгундинской степи, а также Верхнего Приобья и Причумышья<sup>191</sup>.

В древнюю эпоху (эпоха палеометалла: энеолит, ранняя, развитая и поздняя бронза), определяемую хронологическими рамками (2-я половина IV тыс. до н.э. – середина I тыс. до н.э.), наряду с охотой появился и новый тип освоения территории – производящая форма хозяйства аграрная, по сути – животноводство.

Так, у носителей *большемысской культуры*, распространенной в лесостепном Алтае, в качестве преобладающей отрасли было коневодство, на втором месте находилось овцеводство и лишь на начальных этапах – разведение крупного рогатого скота<sup>192</sup>.

<sup>189</sup> Шуньков М. В. Палеолит (ранний, средний и верхний/поздний). – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 17–129.

<sup>190</sup> Кунгуров А. Л. Мезолит (ранний, развитый, поздний, финальный). – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 30–51.

<sup>191</sup> Кирюшин Ю. Ф., Кирюшин К. Ю., Кунгуров А. Л. Неолит (ранний, развитый, поздний, финальный). – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 52–94.

<sup>192</sup> Кирюшин Ю. Ф., Кунгуров А. Л., Неверов С. В. Древняя история Алтая // Энциклопедия Алтайского края: в 2 т. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1995. – Т. 1. – С. 87–107.

В энеолите произошел своеобразный демографический взрыв. Интенсивно заселялись степные и лесостепные пространства края и его предгорная зона. В результате системного взаимодействия пришлых и местных племен, живших на территории степного и лесостепного Алтая, к концу XXII века до н.э. сформировалась своеобразная *елунинская культура*, привнесшая бронзолитейное производство и развитое продуктивное животноводство. В *елунинской культуре* энеолита (левобережье Оби) основой стада были лошади, мелкий и крупный рогатый скот<sup>193</sup>.

Также с *елунинской культурой* связывают возможное становление земледелия как особого типа аграрного природопользования. В культурном слое поминально-погребального комплекса курганов археологического памятника «Телеутский взвоз» установлен следующий комплекс видов растений: просо (*Panicum miliaceum*), марь белая (*Chenopodium album*), щетинник сизый (*Setaria glauca*), лебеда раскидистая (*Atriplex patula*) и др., что может свидетельствовать о каких-то формах земледелия<sup>194, 195</sup>.

В период развитой бронзы (XV–XIII в. до н.э.) обширные территории степей Евразии освоили представители *андроновской культуры*. Археологические памятники этой культуры встречаются в степных и лесостепных пространствах от Волги на западе до Енисея на востоке, от таежной зоны на севере до высокогорных районов Тянь-Шаня и Памира на юге. Погребальные и поселенческие комплексы этой культуры обнаружены по всему лесостепному Алтаю<sup>196</sup>. На начальном этапе освоения алтайской лесостепи в животноводстве прослеживалась молочная направленность, в стаде преобладал крупный рогатый скот. На позднем этапе заметно увеличение мясной направленности. В стаде возросла роль лошадей и овец. Коневодство выступало как самостоятельная отрасль животноводства. Хотя известно, что андроновцы знали примитивные формы земледелия, однако занималось ли земледелием население лесостепного Алтая достоверно неизвестно<sup>197</sup>.

На заключительном этапе поздней бронзы Алтайское Приобье стало центром формирования особой *ирменской культуры*. Ирменские племена селились по берегам рек и озер, на краю террас, на останцах коренного берега (елбанах), приуроченных к пойменным лугам. Экономика ирменских племен базировалась на разных отраслях животноводства. Примерно в равных долях в основе стада были лошади и крупный скот, на третьем месте – мелкий рогатый скот (козы и овцы). Определенную роль в жизни ирменцев играла охота, а также собиравательство и переработка растительных ресурсов<sup>198</sup>.

Предполагается, что у ирменцев было земледелие (были обнаружены остатки голозерной гексаплоидной пшеницы (*Triticum antiquorum*) и просо (*Panicum*

<sup>193</sup> Грушин С. П. Елунская культура и уткульская группа памятников. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 124–140.

<sup>194</sup> Кирюшин Ю. Ф. Погребальный обряд населения эпохи ранней бронзы Верхнего Приобья (по материалам грунтового могильника Телеутский Взвоз-1) / Ю. Ф. Кирюшин, С. П. Грушин, А. А. Тишкин. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. – 333 с.

<sup>195</sup> Пономарева Е. А. Палеокарпологиические определения образцов из памятника Телеутский Взвоз-1 // Кирюшин Ю. Ф. Погребальный обряд населения эпохи ранней бронзы Верхнего Приобья (по материалам грунтового могильника Телеутский Взвоз-1). Прил. IV. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. – С. 215–222.

<sup>196</sup> Кирюшин Ю. Ф. Энеолит и ранняя бронза юга Западной Сибири. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2002. – 294 с.

<sup>197</sup> Федорук А. С. Андроновская культура / История Алтая: в 3-х т. – Т. I: Древнейшая эпоха, древность и средневековье. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 149–157.

<sup>198</sup> Папин Д. В. Ирменская культура / История Алтая: в 3-х т. – Т. I: Древнейшая эпоха, древность и средневековье. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 158–169.

*milliaceum*), но оценить масштабы его не представляется в данный момент возможным. Ирменская культура, завершавшая бронзовый век лесостепного Алтая, продемонстрировала самый высокий уровень развития бронзо-литейного производства, базировавшегося на алтайских рудах<sup>191, 199</sup>.

Еще одна культура поздней бронзы – *корчажкинская культура* лесостепного Алтайского Приобья, формировавшаяся в результате взаимодействия и слияния местных елунинских и пришлых андроновских племен, по сведениям археологов имела многокомпонентное хозяйство: скотоводство, охота и рыболовство (крючковое и сетевое). Характерны летние сезонные стоянки и зимние стоянки с более капитальными поселениями с долговременными жилищами-полуземлянками. Разводились лошади, крупный рогатый скот и овцы<sup>200</sup>, но сведения по земледелию отсутствуют.

В этот же период времени на территории лесостепного Алтая кроме ирменских и корчажкинских памятников хорошо фиксируются археологические комплексы *саргаринско-алексеевской культуры*, население которой занимало огромные степные пространства от Уральских гор до Оби. В XIII веке до н.э. некоторые племена мигрировали в наш регион из районов современного Казахстана. Саргаринцы быстро освоили большую часть Кулундинской равнины. Как правило, они не создавали новых поселков, а обосновывались на участках, где сопрягаются лес и степь, местах, уже освоенных андроновцами. Обязательным условием для существования поселка было наличие большого количества воды (озера, реки, протоки) или рытье колодцев. Животноводство было многоотраслевым. Разводились крупный (более всего остеологического материала) и мелкий рогатый скот, лошади и собаки. Скотоводство носило придомно-отгонный характер. Зимой скот содержался на постоянных поселениях, где подкармливался заготовленными кормами. Летом скот выпасали на летних пастбищах. Это давало возможность людям, оставшимся в стационарных поселках, заниматься огородничеством и не бояться потравы посевов скотом. В ряде поселений Кулунды найдены кости верблюдов. Наиболее часто объектом охоты становились лоси, косули, бизоны и кабаны. Важным направлением хозяйственной деятельности являлась бронзовая металлургия<sup>201</sup>.

В XIV–XI (X) вв. до н.э. в Северной Кулунде на территории современного Бурлинского района жили племена «*бурлинцев*», у которых кроме развитого животноводства на базе крупного рогатого скота, лошади и мелкого рогатого скота (с элементами селекции) было развито пойменное земледелие. Поселения находились на границе леса и степи<sup>195</sup>.

В поздний период древней эпохи (поздняя древность) – переходный период от бронзового века к железному и ранний железный век (раннескифское) – в левобережной лесостепи и Кулунде были распространены культуры *сакско-го круга Казахстана*, в предгорьях Алтая и западной его части – *майэмирская культура*, в Приобье – *большереченская культура*, в Горном Алтае – *бийкенская культура*. Хронологические рамки этого периода на территории лесостепного Алтая охватывают период с X по VII в. до н.э.<sup>202</sup>.

<sup>199</sup> Кирюшин Ю. Ф., Кунгуров А. Л., Неверов С. В. Древняя история Алтая // Энциклопедия Алтайского края: в 2 т. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1995. – Т. 1. – С. 87–107.

<sup>200</sup> Папин Д. В., Шамшин А. Б. Корчажкинская культура / История Алтая: в 3-х т. – Т. I: Древнейшая эпоха, древность и средневековье. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 170–173.

<sup>201</sup> Федорук А. С. Андроновская культура / История Алтая: в 3-х т. – Т. I: Древнейшая эпоха, древность и средневековье. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 149–157.

<sup>202</sup> Тишкин А. А. Пазыркская культура. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 243–254.

Начало использования железа в быту и хозяйственной жизни древних племен лесостепного Алтая приходится на X–VIII вв. до н.э. К этому времени относятся находки первых железных предметов в могильниках. Территориально это зона лесостепей и интразональные участки сосновых боров. На территории лесостепного Алтая ирменская общность стала основой для складывающейся *большереченской культуры*. Хозяйственная деятельность населения стала оседлой и пастушеской. Увеличилась доля коров в стаде. Основными объектами охоты были лось, благородные олени, куланы, дзерен, косуля, медведь, волк, лиса, заяц, бобр, выдра. О земледелии точных данных нет, возможно, оно носило подсобный характер. В целом хозяйственная деятельность имела многоотраслевую направленность с основой на скотоводстве<sup>203</sup>.

В конце VII–VI в. до н.э. на территории лесостепного Алтая происходили массовые миграции больших групп кочевников из Центральной Азии, Казахстана, Горного Алтая и Тувы, связанные с длительным засушливым периодом. Эта климатическая особенность позволила содержать животных на подножном корму, так как зимой формировался небольшой снежный покров. Хозяйство *большереченской культуры* этого времени было комплексным. Хотя основу его составляло скотоводство (с преобладанием в стаде лошади), значительную роль играли охота и земледелие, а все отрасли были достаточно развиты, и в отдельные годы в зависимости от природных условий могла преобладать любая из них<sup>204</sup>.

*Быстрянская культура* юго-востока лесостепного Алтая (междуречье Бии и Катунь) в скифо-сакское время имела животноводческое хозяйство яйлажно-ого типа, который связан с использованием зимой пастбищ в долинах рек и на остепненных участках, а летом – переход в горы<sup>205</sup>.

В лесостепной зоне Алтая, начиная с заключительной стадии периода поздней бронзы, проживали социумы, которые стали переходить к кочевому типу животноводческого хозяйства. Кроме того, волны мигрантов на протяжении I тысячелетия до н.э. привели к серьезным изменениям этнокультурной ситуации. На этом фоне возникла *каменная культура* скифо-сакского круга, просуществовавшая около 500 лет (с конца VI в. до н.э. до рубежа эр). Система жизнеобеспечения каменных племен была связана с сезонными перекочевками, где ведущую роль играло круглогодичное содержание животных на подножном корму. Это полная зависимость от природно-климатических условий и, прежде всего, от величины снежного покрова в холодный период. Летом номады обитали со своими стадами в лесостепной зоне Алтая, а зимой перемещались в ближайшие степные районы (Кулунда, Восточный Казахстан). О хозяйстве населения скифо-сакского времени свидетельствуют материалы поселений – временных стоянок животноводов вдоль берегов р. Оби – и многочисленные стоянки вдоль ленточных сосновых боров, свидетельствующие о зимних пастбищах. В состав стада входили лошадь и овца, а также крупный рогатый скот. Определенную роль играло собирательство и мотыжное земледелие<sup>206</sup>.

<sup>203</sup> Папин Д. В. Ирменская культура / История Алтая: в 3-х т. – Т. I: Древнейшая эпоха, древность и средневековье. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 158–169.

<sup>204</sup> Шамшин А. Б., Гальченко А. В. Хозяйство населения Барнаульско-Бийского Приобья в эпоху бронзы и в переходное время от бронзы к железу // Источники по истории Республики Алтай. – Горно-Алтайск, 1997. – С. 90–117.

<sup>205</sup> Фролов Я. В. Быстрянская культура / История Алтая: в 3-х т. – Т. I: Древнейшая эпоха, древность и средневековье. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 234–242.

<sup>206</sup> Фролов Я. В., Тишкин А. А. Каменная культура. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 255–271.

На северных равнинных территориях лесостепного Алтая в I тыс. до н.э., так же как и в предгорьях, происходила смена населения. Сюда мигрировали племена охотников и рыболовов из западносибирской тайги. Этот процесс был вызван увлажнением климата, начавшимся на рубеже IV–III века до н.э., что привело к заболачиванию лесов в таежной зоне Западной Сибири и сокращению пригодного для жизни пространства. Появившееся избыточное население двигалось на юг, вслед за наступающим на степь лесом. Это массовое движение началось в лесостепные районы Алтая из Нарымского Приобья на рубеже II–I вв. до н.э. Ареал расселения охватил всю северо-восточную часть Кулундинской равнины и правобережье Оби. Переселившиеся таежные племена относились к этносу самодийцев, а общность, которую они составляли, названа *кулайской культурой* (с I в. до н.э. до середины IV в. н.э.). Обязательным условием для поселений было наличие леса и воды. Основой хозяйства самодийских племен изначально являлись охота и рыбная ловля, собирательство, к которым позднее добавилось животноводство. Основная роль отводилась коневодству, в небольшом количестве разводили мелкий и крупный рогатый скот<sup>207</sup>.

В конце III и начале II в. до н.э. кочевые социумы Южной Сибири попали в сферу влияния кочевых империй Центральной Азии: Хуннуской (209 г. до н.э.–93 г. н.э.), Сяньбийской (93–235 гг. н.э.) и Жужанской (359–552 гг. н.э.). Об этом событии имеются письменные источники китайского происхождения. На территории Горного Алтая проживали скотоводы *булан-кобинской культуры*<sup>208</sup>.

В раннее средневековье в тюркское и кыргызское время на земли равнинной части Алтая, где жили самодийские племена, в результате контакта с пришлыми племенами образовалась новая общность – *единцовская культура* лесостепного Алтая. Преобладающим компонентом остался самодийский. Основные отрасли хозяйства: охота, рыболовство, собирательство, важным направлением было животноводство. Ведущая роль в стаде принадлежала лошади. Ремесленные занятия самодийского населения в раннем средневековье включали в себя весь необходимый спектр операций, связанных с обработкой дерева, камня, рога, кости, кожи и меха, производства тканей и гончарной посуды, изготовления утилитарных и декоративных предметов из черных и цветных металлов<sup>209</sup>.

В середине VIII века самодийское население лесостепного Алтая было покорено тюрками, которые через левобережные предгорья вышли в лесостепь и заняли Приобское плато с прилегающими землями Кулундинской степи и правобережной поймы Оби. Сформировавшаяся новая общность, где тюрки заняли господствующее положение, а самодийцы – подчиненное, получила название *сросткинской культуры*. Памятники этой культуры распространены по всей территории края. Хозяйство тюрко-самодийского населения имело комплексный характер, но главная роль в нем отводилась полукочевому животноводству: лошадь, овца, крупный рогатый скот. Важным занятием в хозяйстве являлось и земледелие. Центрами его развития выступали стационарные поселения и крупные городища. Землю обрабатывали как мотыжным способом, так и пахотным. По-прежнему сохранили свою роль и присваивающие сектора экономики: охота, рыболовство, собирательство. Ремесленные занятия включали: дере-

<sup>207</sup> Горбунов В. В. Кулайская культура / История Алтая: в 3-х т. – Т. I: Древнейшая эпоха, древность и средневековье. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 272–280.

<sup>208</sup> Тишкин А. А. Пазыркская культура. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 243–254.

<sup>209</sup> Горбунов В. В. Майминская культура / История Алтая: в 3-х т. – Т. I: Древнейшая эпоха, древность и средневековье. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 281–285.

вообработку, камнеобработку, косторезание, ткачество, обработку кожи и меха, гончарное, кузнечное, бронзолитейное и ювелирное дело<sup>210</sup>.

*Тюрко-самодийские племена* расширяли свой ареал и активно развивались до 2-й половины XI–XII века. Произошли миграции кочевых племен из Центральной Азии, усилились позиции племенного союза кыпчаков, которые заняли Кулундинскую равнину и степные участки Верхнего Приобья, заметно ограничив тюрко-самодийское население. В начале XIII века территорию лесостепного Алтая завоевывают монголы (1207 год) и складывается новая общность, где тюрко-самодийское население становится только одним из компонентов. На территории лесостепного Алтая при вхождении в один из улусов монгольских кочевников сохранилась значительная часть местного населения и многие черты предшествующей сrostкинской культуры при влиянии монгольских традиций.

В развитое средневековье (монгольское время) на территории края жили представители *кармацкой культуры*<sup>211</sup>.

В *джунгарское время* – XVII вв. (в 1635 г. было образовано Джунгарское ханство) – Алтай был одной из северных провинций Джунгарии. Население было подчинено хану и платило дань. На территории края в это время жили тюркоязычные племена, занимающиеся как скотоводством, так и охотой и рыбной ловлей. По берегам р. Бии – от ее слияния с р. Катунью до устья р. Лебедь, правого притока р. Бии – кумандинцы, выше Телецкого озера – тубалары, по рекам Ише и Майме жили, кочевали тау-телеуты, в верхнем течении р. Оби и по ее притокам (Чарыш, Алей, Чумыш, Касмала, Барнаулка и др.) кочевали телеуты (белые калмыки). Для северных алтайцев (кумандинцы, тубалары) было характерно комплексное хозяйство, ведущая роль в котором принадлежала охоте. Большое значение играло собирательство, было известно мотыжное земледелие. Скотоводство являлось подсобным занятием. Определенную роль у кумандинцев, челканцев, шорцев занимало рыболовство. Жители степи и лесостепи телеуты вели скотоводство пастушеского типа, разводили мелкий и крупный рогатый скот, лошадей, верблюдов и, несмотря на подвижный образ жизни, практиковали земледелие. Для жителей Западного и Южного Алтая разведение скота было абсолютно преобладающим занятием. Доминировал полукочевой тип скотоводства, но в высокогорьях у теленгитов было и настоящее кочевое хозяйство<sup>212</sup>.

Следует отметить, что жители Алтая занимались и ткачеством, сырьем для которого служила дикая конопля. О последней довольно часто упоминается в ясачных книгах в первой половине XVII в. Джунгарские сборщики дани изымали «сермяжные зипуны» и «сермяжные рубы». Земледелие по сравнению с охотой и промыслами, не говоря уже о скотоводстве, носило примитивный характер. В большинстве случаев возделывался ячмень<sup>213, 214, 215</sup>.

<sup>210</sup> Горбунов В. В. Майминская культура / История Алтая: в 3-х т. – Т. I: Древнейшая эпоха, древность и средневековье. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 281–285.

<sup>211</sup> Тишкин А. А. Пазырская культура. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 243–254.

<sup>212</sup> Булыгин Ю. С. Алтай с конца I тысячелетия до конца XVIII в. // Энциклопедия Алтайского края: в 2 т. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1995. – Т. 1. – С. 107–112.

<sup>213</sup> Модоров Н. С. Влияние природно-климатических условий на хозяйственную жизнь аборигенов Горного Алтая в XVII–XVIII вв. // Экономика природопользования Алтайского региона: история, современность, перспективы: Мат. регион. науч.-практ. конф. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2000. – С. 8–11.

<sup>214</sup> Бичурин И. Я. (Иакинф) Собрание сведений о народах, обитавших в Средней Азии с древнейших времен. – М., 1950. – Ч. 1. – С. 351.

<sup>215</sup> Уманский А. П. Телеуты и русские в XVII–XVIII вв. – Новосибирск, 1980. – С. 185, 289.



### 7.1.2. Освоение территории степной и лесостепной зон Алтайского края с XVIII до конца XIX века: горнодобывающий район и сельскохозяйственная колонизация

Южная часть Западной Сибири вошла в состав России только в конце XVII–XVIII вв. – времени, ознаменовавшегося реформами Петра I<sup>216, 217</sup>. Лишь в последние годы XVII века на территории нынешнего края появилась первая деревня – в 1696 г. – Кармацкая, примерно в 30 км от нынешнего Барнаула, входившая в ведомство Белоярской слободы. Первая крепость на алтайской земле – Белоярская крепость – появилась в 1717 г., в 1728 г. восстановлена Бикатунская крепость (вместо уничтоженной в 1706 году крепости). Они относились к Тобольской провинции Сибирской губернии.

Как было отмечено выше, приалтайские степи и предгорья в то время были слабо заселены немногочисленными тюркоязычными кочевыми племенами. Русские называли их «ойротами», «белыми калмыками» (телеуты), «черными калмыками» (джунгары), «горными калмыками» (алтай-кижи, тау-телеуты), «кузнецкими людьми» (шорцы), «черневыми татарами» (северные алтайцы). Население приалтайских степей было нестабильным<sup>218, 219</sup>.

Переселение прежних жителей равнинных лесостепей и степей Алтая произошло в течение краткого времени. Весной 1717 г. на устье р. Барнаул (в районе современного г. Барнаула) и по р. Алей еще обитали «калмыки», а осенью 1718 г. русские дозоры уже никого не встретили у устья р. Чарыша. В следующем году Кулундинская степь уже была названа в русских документах бывшим кочевьем телеутов. Организованный уход тысяч кочевников был совершен, по-видимому, по специальному приказу джунгарского хантайши. Фактически это означало уступку Российскому государству, что определялось внешнеполитической обстановкой: на западе – стычки с племенами казахов, а на востоке – очередная война с Китаем. К 1719 году обширная территория в междуречье Оби и Иртыша опустела<sup>218, 219, 220, 221</sup>.

По мнению Ю. С. Булыгина<sup>222</sup>, первыми русскими колонистами на территории нынешнего Алтайского края следует считать томских и кузнецких служилых людей, большую часть которых составляли казаки. Походы казачьих отрядов способствовали все большему ознакомлению русских с Алтаем и подчинению целого ряда групп местного населения правительству России.

Заселение Алтая началось от Кузнецкого и Бердского острогов. Самые ранние деревни с крестьянскими дворами и пашнями существовали у р. Чумыш. Многие из них были сожжены вместе с телеутскими юртами при набеге кочевников в 1716 г. Сохранились лишь Кашкарагайская, Усова, Кислуха, Каменская,

<sup>216</sup> Бородавкин А. П. Алтай в XVIII первой половине XIX века // Энциклопедия Алтайского края: В 2 т. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1995. – Т. 1. – С. 112–122.

<sup>217</sup> Липинская В. А. Старожилы и переселенцы. – М.: Наука, 1996. – 269 с.

<sup>218</sup> Бородаев В. Б., Контев А. В. Возникновение российского сереброплавильного производства на Алтае и основание города Змеиногорска // Серебряный венец России. – Барнаул, 2003. – С. 75–30.

<sup>219</sup> Бородаев В. Б., Контев А. В. Как возникла Кольвань // Кольвань: История, культура и искусство сибирской провинции России: 1728–1998. – Барнаул, 1998. – Док. № 14. – С. 53.

<sup>220</sup> Уманский А. П. Природные условия Телеутской земли по источникам XVII–XVIII вв. // Природа и природные ресурсы Алтая и Кузбасса: Материалы науч. конф. – Бийск, 1970. – С. 126–130.

<sup>221</sup> Уманский А. П. Телеуты и их соседи в XVII – первой четверти XVIII века. – Барнаул, 1995. – Ч. 2. – С. 190–194.

<sup>222</sup> Булыгин Ю. С. О роли различных групп населения России в присоединении и освоении Алтая // Алтайский сборник. – Барнаул, 1997. – Вып. 18. – С. 7–18.

Шишкина<sup>223</sup>. Этапы заселения равнинной и горной части Алтая отражены на рисунке 41.

При ревизии 1719 г. деревни, появившиеся к этому времени на алтайских землях, были учтены по ведомству Кузнецкого острога. В них выявили более 7,5 тыс. душ мужского пола. Оказалось, что уже в первой четверти XVIII в. русское население превосходило по численности кочевавшие здесь алтайские племена. По подсчетам Ю. С. Булыгина<sup>223</sup>, 84,5% всего русского населения уезда занимались сельским хозяйством. Из всего населения Кузнецкого уезда на территории Приобья насчитывалось 1178 душ мужского пола, проживавшего в 34 пунктах. Заселялся Кузнецкий уезд выходцами из более северных местностей Западной Сибири: Тобольского, Тюменского, Верхотурского и Тарского. Много приходило из северорусских губерний: Архангелогородской, Олонецкой, Пермской, Казанской, меньше из центральных губерний – Московской и Нижегородской. Началось продвижение земледельческого населения к югу края, которое переселялось с целью уйти от ревизий, от государственных обложений, в поисках лучших пахотных земель.

В 1719 г. в верховьях р. Алей появилась первая рудопоисковая экспедиция, о которой сохранились документальные сведения. Разработки рудных месторождений и строительство металлургических предприятий начались по инициативе уральского промышленника Акинфия Никитича Демидова (1678–1745), в 1724–1725 гг. организовавшего самостоятельную экспедицию<sup>224</sup>.

В 1726 г. А. Н. Демидовым на р. Локтевка был основан Колыванский медеплавильный завод. Этот завод был первым по времени появления в Алтайском горном округе<sup>225</sup>. В 1729 г. его строительство завершилось. В 1739–1744 гг. строится Барнаульский завод, с середины 30-х годов XVIII в. развернулась эксплуатация богатейшего на Алтае Змеевского рудника. Таким образом, с 20-х годов XVIII в. начинается интенсивная колонизация территории русскими людьми, связанная с открытием в северо-западных предгорьях Алтая богатых месторождений медной и серебряной руд.

После перехода Алтайских предприятий в собственность царского кабинета по приказу Елизаветы Петровны по всей Сибири разыскиваются самовольные переселенцы и насильственно направляются на Алтай. Большая часть их поселяется в деревнях в бассейнах рек Алей и Чарыш (рис. 42), остальные составили начальное ядро Барнаульского торгово-ремесленного посада<sup>226</sup>.

В 1747 г. был образован Колывано-Воскресенский горный округ (с 1834 г. – Алтайский горный округ) – ведомственное и относительно автономное от губернских властей территориальное образование. Он просуществовал 170 лет (с 1747 по 1917 год).

Значительные силы казачества были привлечены на охрану границ Российской империи, расширившихся за счет вхождения в состав России Горного Алтая. Для защиты алтайских рудников и заводов был сформирован Колыванский батальон, переданный в полное распоряжение Канцелярии Колывано-Воскресенского горного округа. В 40-х годах XVIII в. при введении на Алтай регулярных войск,

<sup>223</sup> Булыгин Ю. С. Алтай с конца I тысячелетия до конца XVIII в. // Энциклопедия Алтайского края: в 2 т. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1995. – Т. 1. – С. 107–112.

<sup>224</sup> Бородавкин А. П. Алтай в XVIII первой половине XIX века // Энциклопедия Алтайского края: в 2 т. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1995. – Т. 1. – С. 112–122.

<sup>225</sup> История Алтая в документах и материалах. Конец XVII – начало XX века. – Барнаул, 1991. – С. 31.

<sup>226</sup> Щеглов И. В. Хронологический перечень важнейших данных из истории Сибири. – Сургут: Изд-во Концерн «Северный дом», 1993. – 463 с.

была предпринята попытка ввести «казенное хлебопашество», однако из-за обременительной службы казаки оказались на это неспособны. Продовольственная проблема была решена путем закупа в приписных деревнях и привлечением на линию русских крестьян-добровольцев из разных уездов Сибири, поселением на линии помещичьих и прочих крестьян, сосланных помещиками и властями в Сибирь («великорусские посельщики»). Так, в середине 60-х годов XVIII в. вдоль Колывано-Кузнецкой военной линии поселили насильно вывезенных из Польши русских раскольников («поляков»). Поляки с 60-х годов XVIII в. стали первой группой переселенцев из южной части России. К середине XIX в. «поляки» составляли в Бийском уезде более 80% населения<sup>227</sup>.

С 1759 г. служилых людей и казаков стали селить в линейных деревнях и поселках с правом беспрепятственного и безблочного занятия хлебопашеством и другими видами хозяйственной деятельности. Казачьи хозяйства носили комплексный характер: сочетали земледелие, скотоводство, различные промыслы и ремесла. Со временем за ненадобностью охраны границ многие бывшие казаки были переведены в крестьянское сословие<sup>228</sup>.

Посетивший в 1771 г. Алтай академик И. Фальк<sup>229</sup> отмечал, что в форпостах Бехтемировском, Сайдинском, Сайлапском полумаяке и др., входящих в состав Кузнецкого уезда, сеют озимую рожь, яровую пшеницу, овес, ячмень, горох, гречу, «конопель» и лен, а в огородах выращивают капусту, морковь, лук, чеснок, редьку, свеклу, огурцы. Как мы видим, русские первопоселенцы имели достаточно большой ассортимент культивируемых растений.

Созданием деревень вблизи южной границы завершилась активная деятельность правительства по заселению округа. С 1779 г. приселение из других мест было запрещено, хотя крестьяне продолжали прибывать самовольно, но в незначительном количестве. Движение было односторонним, обратного хода не было. Все переселившиеся на территорию округа постепенно приписывались к заводам. Приписные же не имели права свободного передвижения. Сюда же направлялись партии ссыльных и осужденных на каторжные работы преступников<sup>230</sup>.

Промышленные поселки Алтая по масштабам XVIII века были относительно крупными населенными пунктами. Одним из самых богатых и больших рудников был Змеиногорский, где, по данным И. Фалька<sup>229</sup>, в 1771 г. насчитывалось 362 двора с 2449 жителями мужского пола, из них 1500 рудокопов. В январе 1794 г. численность населения уже составляла 3229 человек<sup>231</sup>. Вокруг Змеиногорского рудника в радиусе от нескольких километров до нескольких десятков километров открывались новые рудники.

Некоторые представления об итогах хозяйствования первых поселенцев находятся в опубликованных в 1796 г. дневниках П. Шангина<sup>232</sup>. Так, из дневниковых записей следует, что уже в 1786 г. территория от с. Харлово до Чагирского

<sup>227</sup> Липинская В. А. Старожилы и переселенцы. – М.: Наука, 1996. – 269 с.

<sup>228</sup> Бульгин Ю. С. О роли различных групп населения России в присоединении и освоении Алтая // Алтайский сборник. – Барнаул, 1997. – Вып. 18. – С. 7–18.

<sup>229</sup> Фальк И. П. Полное собрание ученых путешествий по России, издаваемое Императорскою академией наук. – Т. 6. Записки Путешествия академика Фалька. – СПб, 1824. – С. 417, 423.

<sup>230</sup> Липинская В. А. Старожилы и переселенцы. – М.: Наука, 1996. – 269 с.

<sup>231</sup> Карпенко З. Г. Горная и металлургическая промышленность Западной Сибири в 1700–1860 годах. – Новосибирск: Изд-во СО РАН СССР, 1963. – 216 с.

<sup>232</sup> Шангин П. И. Дневные записки г. Обергиттенфервальтера Петра Шангина, деланные им при описании рек Ини, Чарыша, Коксуна, Катуня, Большого Хайра, Кумына и Бухтармы со всеми впадающими в них речками // Новые ежемесячные сочинения. – СПб, 1796. – Ч. 118, апр. – С. 3–16; Ч. 119, май. – С. 24–38, Ч. 120, июнь. – С. 68–64; Ч. 121, июль. – С. 17–42.

рудника (35 верст) была значительно трансформована – «луговые и гористые места всюду заняты пахотными полями и покосами». «... Сеют с хорошей выгодой пшеницу, полбу, ячмень, рожь, овес, гречиху и просо». В устье р. Пустынки – «лесов во всех местах, как по горам, так и по лугам соснового, а частью лиственничного и березового весьма довольно, но, к сожалению, хулы достойное употребление опаливать все места без разбору, от которого весь лес, хотя и не совсем, однако же довольно обожжен». По дороге из деревни Чагирской в Чинету – «лесов соснового, лиственничного и березового весьма довольно». По р. Иня в 15 верстах от Чинеты «лесов по горам лиственничного, а по луговым местам соснового множество». В настоящее время по этому маршруту в основном кустарниковые сообщества.

В конце XVIII – первой половине XIX в. Томский, Бийский, Барнаульский и Кузнецкий округа были наиболее населенными в Томской губернии, что определялось развитием горнозаводской промышленности и плодородием земель. Так, в Змеиногорске в 1842 г. было 5454 жителя: из 2978 мужчин – 2112 были горнозаводскими работниками<sup>233</sup>. В первой половине XIX в. Алтай занимал первое место в России по производству серебра, второе – меди, третье – золота<sup>234</sup>.

Население Алтая в 1837 году было распределено крайне неравномерно. В его западных лесостепных, а особенно степных районах, крайне мало или совсем отсутствовали населенные пункты.

До начала русской колонизации и развития горнозаводского производства потребности местного населения в лесе были ничтожны. Строительство рудников, заводов, заводских поселков и городов, а также выплавка руды требовали огромного количества древесины и древесного угля<sup>235</sup>. В большом количестве поставлялся на заводы деготь. «В 1775 г. для Барнаульского завода по расчету конторы было необходимо 567 ведер дегтя, 440 ведер смолы, 1500 пудов сухого моху, 2150 черемуховых решеток, 5000 ветловых корытца»<sup>236</sup>.

В топках меде- и сереброплавильных заводов в течение непродолжительного времени сгорели сотни и тысячи гектаров прекрасных сосновых насаждений Кольванского, Шульбинского, Локтевского, Барнаульского и других боров Обь-Иртышского междуречья. Громадные вырубki для целей углежжения производились под наблюдением людей, совершенно незнакомых с правилами лесной науки, кому и где вздумается. При таком хозяйстве Локтевский бор площадью 63 тыс. десятин почти исчез<sup>237</sup>.

Уголь – топливо для заводов, выжигали в «курнях», это была особого вида рубка – «куренная». Выбирался подходящий лесной массив и вырубался участками шириною в версту и более. Куренная рубка постигла Озерский, Кокуйский и Кислянский боры<sup>238</sup>.

Первое межевание лесов Алтайского округа проведено в 20-х годах XIX в. Затем межевание проводилось с 1844 до 1854 год и в 1859 г. При первых работах по устройству лесов Салаирского округа под руководством Д.А. Машукова

<sup>233</sup> История Сибири. В 5 т. – Т. 2: Сибирь в составе феодальной России. – М., 1965. – 972 с.

<sup>234</sup> Булыгин Ю. С. Алтай с конца I тысячелетия до конца XVIII в. // Энциклопедия Алтайского края: в 2 т. – Барнаул: Алт. книж. изд-во, 1995. – Т. 1. – С. 107–112.

<sup>235</sup> Энгельфельд В. А. О лесах Западной Сибири // 1-е Приложение к Лесному журналу, издаваемому Лесным обществом за 1888 г. – 72 с.

<sup>236</sup> Булыгин Ю. С. Промыслы сибирского крестьянства в XVIII – первой половине XIX века // Актуальные вопросы истории Алтая: Межвузов. сб. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1980. – С. 143–168.

<sup>237</sup> Грибанов Л. Н. Степные боры Алтайского края и Казахстана. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1960. – 145 с.

<sup>238</sup> АГКМ. ФР-3. Личный фонд Перетолчина. Оп. 1, Д. 2, 3.

и А. Б. Коптева «оказалось, что вырубки далеко превышают то количество леса, которое может ежегодно вырубаться без истощения запаса...», поэтому с 1850 г. ежегодные рубки соснового леса уменьшены почти на половину»<sup>239, 240, 241</sup>.

В 1882 г. на Алтай была откомандирована специальная комиссия. По отчету «некоторые местности, значащиеся под лесом, превращены в степь, вследствие беспощадной рубки леса на заводские надобности и для удовлетворения нужд населения, которое пользовалось лесами...»<sup>242</sup>.

Истребление леса на Западном Алтае, прежде всего для нужд горной промышленности, привело к расширению площадей, занятых кустарниковыми типами растительности<sup>243</sup>.

Рост заводских и рудничных поселков обусловил увеличение спроса на продовольствие и, в первую очередь, на хлеб. Площади пашни неуклонно росли. В 1788 г. в Бийском уезде было засеяно (без пара) 556 326 десятин земли, в Колыванском – 38 063<sup>244</sup>. Широко применялось залежное земледелие в различных вариантах – от долгосрочной залежи до залежно-паровой системы с присущими ей значительными элементами трехполья.

Часть крестьян забрасывала земледелие и занималась скотоводством, огородничеством, а также провозом руды и звериной ловлей<sup>245</sup>. Чаще всего скот держали без ухода – круглый год на подножном корму<sup>246, 247</sup>.

За 30 лет, с 1816 по 1847 год, общая площадь окультуренных угодий Томско-Алтайского сельскохозяйственного района увеличилась с 663,7 тыс. до 861,2 тыс. десятин пашни, с 532,4 тыс. до 1432 тыс. десятин сенокосов, пастбищ и выгонов<sup>248, 249</sup>.

С большим трудом под давлением сельского начальства распространялся картофель (с 1760 г.), наиболее значительными его посадки становятся только в 40-х годах XIX в. В 1895 г. было известно три основных сорта картофеля: белый, красный и американский скороспелый. Кроме того, сеяли лен, коноплю, бахчевые (арбузы, дыни) и подсолнечник. Подсолнечник стали впервые засевать у с. Усть-Каменогорска в 1860–1870-е годы. Масло в XVIII в. производили из конопли, а в XIX в. – из рыжика, а затем из льна<sup>250</sup>.

<sup>239</sup> Коптев А. Б. Беглый взгляд на растительность Алтайского горного округа // Газета лесоводства и охоты. – СПб, 1857. – № 30, 32.

<sup>240</sup> Коптев А. Б. Естественное возобновление сосны в Салаирском округе // Газета лесоводства и охоты. – СПб, 1857. – № 18.

<sup>241</sup> Коптев А. Б. Описание лесов Салаирского округа с наблюдениями относительно запаса и прироста лесов Томской губернии // Газета лесоводства и охоты. – СПб, 1857. – № 43, 44, 45, 46, 47.

<sup>242</sup> Краткий исторический очерк Алтайского округа (1747–1897 гг.). – СПб, 1897. – 137 с.

<sup>243</sup> Куминова А. В. Растительный покров Алтая. – Новосибирск: Изд-во АН СССР, 1960. – 450 с.

<sup>244</sup> Громько М. М. Западная Сибирь в XVIII веке. Русское население и сельскохозяйственное освоение. – Новосибирск: Наука, 1965. – 268 с.

<sup>245</sup> Карпенко З. Г. Горная и металлургическая промышленность Западной Сибири в 1700–1860 годах. – Новосибирск: Изд-во СО РАН СССР, 1963. – 216 с.

<sup>246</sup> Россия. Полное географическое описание нашего отечества. Настольная и дорожная книга для русских людей. – Т. 16: Западная Сибирь / Под ред. В. П. Семенова-Тянь-Шанского. – СПб, 1907. – 592 с.

<sup>247</sup> Лукичев С. С. Феодалные повинности и основные отрасли хозяйства приписных крестьян Колывано-Воскресенского (Алтайского) горного округа в первой половине XIX века: Дис. ... канд. истор. наук. – Томск, 1970. – 325 с.

<sup>248</sup> Лапин Н. А. Земледелие Западной Сибири в 1800–1860 гг. // Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы. – Кишинев: Изд-во Картя Молдовеняско, 1966. – С. 482–493.

<sup>249</sup> Крестьянство Сибири в эпоху феодализма. – Новосибирск: Наука, 1982. – 504 с.

<sup>250</sup> Липинская В. А. Старожилы и переселенцы. – М.: Наука, 1996. – 269 с.

С 1893 г. окружное начальство пытается активно внедрять сахарную свеклу, хотя первые результаты по ее выращиванию были еще в начале 60-х годов. Подспорьем в крестьянском хозяйстве было выращивание табака (махорки)<sup>251</sup>.

В XIX в. в Алтайском горном округе имелось всего 4 города: Барнаул, Бийск, Кузнецк и Колывань, и городское население было незначительным по сравнению с сельским (в 1858 г. – 19,1 тыс. чел., в 1897 г. – 61,4 тыс. чел.)<sup>252</sup>.

С 60–70-х годов XIX в. увеличился поток переселенцев на территорию края. Было вырублено значительное количество леса для строительных целей. Кроме того, в результате весенних палов участились степные и лесные пожары<sup>253</sup>. Острый недостаток леса в крестьянском хозяйстве был непосредственной причиной самовольных порубок и «лесных бунтов», широко распространенных на Алтае<sup>254</sup>.

В конце XIX – начале XX вв. в крестьянских хозяйствах выращивались пшеница твердых сортов (в основном «белотурка», привезенная переселенцами), озимая пшеница (очень мало), рожь озимая (распространена китайская или «веснянка»), рожь яровая (очень мало), ячмень, овес, просо, горох, чечевица (очень мало), полба (мало). С 90-х годов XIX века большее распространение, чем ранее, получили посевы гречихи<sup>244, 245, 255, 256</sup>.

В 1885–1890 гг. были заложены наиболее старые любительские сады г. Барнаула. В них выращивалась как формы яблони сибирской, так и саженцы европейских сортов плодовых. Массовая посадка садов в крае началась в 1894–1902 гг., когда Главное управление округом стало сдавать земельные участки в окрестностях города в долгосрочную аренду (на 24 года)<sup>257</sup>. В пригородах г. Барнаула появилось много дач и заимок. Садоводы того времени ввезли дуб летний, вяз гладкий, тополь бальзамический, клен татарский и остролистный, липу сердцелистную и сибирскую, яблоню сибирскую и ее гибриды, иргу, терен, сирень обыкновенную, чубушник и многое др.<sup>258</sup>

В 80-х годах XIX в. горная промышленность угасает. Уже в 1889 г. выплавка серебра на Алтае упала до 770 пудов в год, в начале 90-х годов – до 300 пудов в год<sup>259</sup>. Налицо был острый кризис горного дела. В период с 1893 по 1897 год были закрыты все сереброплавильные заводы Алтая.

<sup>251</sup> Иванченко Н. В. Земледелие в Алтайском горном округе в 80–90-х гг. XIX века (1880–1895) // Актуальные вопросы истории Алтая: Межвузов. сб. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1980. – С. 69–82.

<sup>252</sup> Скубневский В. А. Алтай в эпоху капитализма (1861 – февраль 1917) // Энциклопедия Алтайского края. В 2 т. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1995. – Т. 1. – С. 122–133.

<sup>253</sup> Жихарева О. Н., Силантьева М. М. Конспект флоры северных предгорий Алтая // Флора и растительность Алтая: Тр. Южно-Сиб. ботан. сада. – Барнаул, 2003. – Т. 8. – С. 5–109.

<sup>254</sup> Горюшкин Л. М. Сельское хозяйство и крестьянство Западной Сибири в конце XIX начале XX в.: Дис. ... канд. истор. наук. – Томск, 1964. – 567 с.

<sup>255</sup> Барнаульский округ. Статистико-экономический обзор. – Барнаул, 1927. – 306 с.

<sup>256</sup> Малолетко А. М. Структура посевных земель алтайского казачества // Экономика природопользования Алтайского региона: история, современность, перспективы: Материалы регион. науч.-практ. конф. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2000. – С. 82–85.

<sup>257</sup> Лучник З. И. Естественное возобновление интродуцентов в Алтайской южной лесостепи // Бюл. ГБС. – 1986. – № 142. – С. 12–16.

<sup>258</sup> Лучник З. И. Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае. – М.: Колос, 1970. – 656 с.

<sup>259</sup> Савельев Н. Крестьянская реформа 1861 года на Алтае. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1950. – 62 с.

### 7.1.3. Освоение территории степной и лесостепной зон Алтайского края с XX века: развитие сельского хозяйства

Так как алтайские земли принадлежали Кабинету Его Величества, Алтай до 1865 года был закрыт для переселенцев, но обилие свободных земель и благоприятные для земледелия и скотоводства природные условия делали вольную колонизацию практически не управляемой. Несмотря на приписку к заводам, лжившейся тяжелой дополнительной обузой на крестьянство, население подведомственной заводам территории росло быстрее, чем на новых южных землях, не связанных с промышленностью<sup>260</sup>.

Официальное разрешение переселений крестьян в Алтайский округ ведомства Кабинета Его Императорского Величества увидело свет в 1865 г. С этого времени и до 1905 г. на Алтай прибыли 669 492 чел.<sup>261, 262</sup>. Особую популярность региону придавали представления о благоприятных для земледелия природно-климатических и почвенных условиях округа, бытовавших в крестьянской среде<sup>263</sup>.

Главными переселенческими районами оставались западная и лесостепная части Алтайского округа. В Барнаульский уезд вселялись преимущественно тобольские, вятские и пермские крестьяне. Из черноземных губерний европейской части страны: Тамбовской, Воронежской, Рязанской губерний – переселенцы ехали в Бийский уезд. С наплывом переселенцев из него выделился Змеиногорский уезд<sup>263</sup>.

В конце XIX в. в Алтайский округ прибыли уже из 60 губерний европейской части страны. По-прежнему более всего из Пермской, Вятской, Тамбовской и Воронежской губерний. В 1890-х г. усилился поток переселенцев из южной части страны: Курской, Полтавской, Черниговской, Харьковской губерний – из старейшего земледельческого центра черноземной полосы<sup>264</sup>. То, как изменялась площадь освоения земель на территории края, дают сведения о появлении населенных пунктов, представленные на серии карт (рис. 41).

Западная часть края – Кулундинская равнина – стала заселяться в последнюю очередь. До середины XIX века здесь практически отсутствовали населенные пункты.

По-настоящему небывалые масштабы движение крестьян получило с началом Столыпинской аграрной реформы (1906–1914 гг.). Составной частью явилась организация миграций за Урал. На Алтае реализация Столыпинской переселенческой политики началась с опубликования указа 19 сентября 1906 г., предоставившего свободные земли для нужд переселений. Разрешение устраиваться на незаселенных территориях округа, обеспечение мигрантов разнообразными ссудами и льготами, а также издание многотиражных рекламных

<sup>260</sup> Громыко М. М. Западная Сибирь в XVIII веке. Русское население и земледельческое освоение. – Новосибирск: Наука, 1965. – 268 с.

<sup>261</sup> Силина И. Г. Внешние миграции в Алтайский округ в 1865–1905 гг. (источники и методы исследования). – Барнаул, 2002. – С. 15–16; Она же. Динамика и интенсивность миграционных процессов во второй половине XIX – начале XX вв. на территории Алтайского округа // Алтайская деревня во второй половине XIX – начале XX вв. – Барнаул, 2004. – Вып. 2. – С. 3–5.

<sup>262</sup> Силина И. Г. Динамика и интенсивность миграционных процессов во второй половине XIX – начале XX вв. на территории Алтайского округа // Алтайская деревня во второй половине XIX – начале XX вв.: Сб. науч. ст. – Барнаул, 2004. – Вып. 2. – 173 с.

<sup>263</sup> Переселение в Алтайский округ. – Барнаул, 1912. – С. 1; Обзор деятельности округа за пятилетие (1911–1915 гг.). – Барнаул, 1916. – С. 41–42.

<sup>264</sup> Липинская В. А. Старожилы и переселенцы. – М.: Наука, 1996. – 269 с.

информационно-справочных работ резко увеличили интенсивность крестьянского движения в регион. В результате, с 1907 г. по 1914 год на Алтай переселились более 735 тыс. чел. Карта населенных пунктов (рис. 42), основанных в период с 1906 по 1926 год, наглядно демонстрирует последствия переселенческой политики.

Переселенцы в годы реализации Столыпинской реформы занимали так называемые «свободные земли», что означало начало массового использования целинных, ранее слабо освоенных земледельцами районов Алтая<sup>265</sup>. В 1907–1910 гг. основная масса переселенческих участков нарезалась именно в Барнаульском уезде, в волостях, находящихся на территории Кулундинской и Барабинской степей.

Интерес к степным районам Алтая в научно-исследовательских и общественных кругах нашел проявление еще во второй половине XIX в. в многочисленных публикациях исследователей различной специализации (почвоведов, ботаников, агрономов и т.д.) и ведомственной принадлежности (земства, переселенческие организации, региональные управленческие структуры и т.д.). Причины этого крылись в массовом крестьянском движении на Алтай, и правительственные, и региональные структуры начали поиск значительных массивов свободных земель. Увидевшие свет научные труды явились результатом не только государственного заказа, но и общественного запроса. Они были призваны ответить на вопрос о целесообразности развития зернового хозяйства в слабозаселенной и маловодной степи, находящейся до передачи в колонизационный фонд под кочевьями казахов.

Приведем некоторые характеристики западной части края в отношении природных условий и возможностей проживания.

А. Ф. Миддендорф (1871): «Обезлесению Барабы содействует местное население. В древности более возвышенные места или гривы были покрыты березами, которые должны были уступить место земледелию и подвигающейся вперед культуре. Даже на совершенно безлесных полянах есть следы деревьев, росших в прежнее время. Даже в центральной своей части (окрестности о. Чаны) Бараба неправильно называется степью, она является березовой степью. Ни климат, ни слишком большая сухость почвы не препятствуют древесной растительности. Почва удобна для березы при своем песчано-глинистом и мергелевом составе. Постоянно освежается влажностью, т.к. на очень умеренной глубине подпочвы повсюду встречается вода. Древесным произрастаниям препятствует лишь второстепенные, разбросанные в виде островов, солонцеватые места и низменности, которые летом могут быть сухи, но большую часть года под водой»<sup>266</sup>.

Пристальный интерес исследователей сконцентрировался вокруг проблемы обеспеченности Кулунды наземными и подземными водными источниками. В частности, на основе анализа гидрографических условий степи профессор С. И. Залесский сделал заключение о том, что ее большая часть не должна заселяться земледельцами в силу целого ряда обстоятельств: отсутствия проточных вод, пересыхания летом материковых по своему происхождению рек, малочисленности пресных озер, солонцеватого характера подземных вод, недостатка леса и сенокосных угодий. Даже осуществление ирригационных работ, по

<sup>265</sup> Разгон В. Н., Храмов А. А., Пожарская К. А. Столыпинские мигранты в Алтайском округе. Переселение, землеобеспечение, хозяйственная и социокультурная адаптация: монография. – Барнаул, 2013. – С. 89, 130–136, 142.

<sup>266</sup> Миддендорф А. Ф. Бараба. – СПб, 1871. – С. 18, 23, 29–30.



мнению специалиста, не позволило бы решить проблему маловодья, поскольку почва степи слишком пориста и водопроницаема, а реки берут начало в болотах. Эксплуатацию земельных ресурсов местным населением С. И. Залесский оценил как «хищническую», отметив практику сжигания залежей, приводящую к степным и лесным пожарам, а также экстенсивный характер земледелия, не предусматривающий применения удобрений. Автор особенно настаивал на осторожном подходе в выборе профиля хозяйственной специализации Кулунды, призывал следовать по «пути, намеченному самой природой» и развивать в регионе сообразное естественным условиям, например, содовое производство<sup>267</sup>.

Вслед за профессором С. И. Залесским почвоведы И. П. Выдрин и З. И. Ростовский (1899 г.) также критически оценили сельскохозяйственный потенциал Кулундинской степи в долгосрочной перспективе. Ученые рассуждали о том, что при отсутствии широкомасштабных культурных мероприятий на фоне усиленной эксплуатации степь ожидает «печальное будущее» из-за маломощности почв, бедности осадков, недостатка хорошей питьевой воды, отсутствия естественных покосов, а также занесения культурных земель песками. Определенный скепсис авторы выразили относительно каштановых почв региона, указав на высокое содержание в них песка, легкую распыляемость при распашке, бедность органическими веществами и цеолитной частью<sup>268</sup>.

Успехи зернового производства в степи И. П. Выдрин и З. И. Ростовский объясняли свежестью преимущественно целинных земель, утверждали необходимость четкого разделения понятий «тароватость» (кратковременная производительность)<sup>269</sup> и «богатство» (долговременная производительность) почвы, полагая, что именно первая характеристика применима к землям Кулунды. По их мнению, уплотнение земледельческого населения обусловит сокращение сроков залежи и при отсутствии иных способов восстановления плодородия, вкуче со «сложными» климатическими условиями, неизбежно приведет к истощению земель и падению урожайности<sup>268</sup>.

Г. И. Танфильев (1902 г.) писал, что «... в полосе дубров население более или менее обеспечено кормом для скота, достаточно кормов в лесистом правобережье р. Оби и по борам в Кулундинской степи, зато совершенно его недостаточно в безлесных местностях южной Кулунды, где хорошие покосы приурочены к очень немногочисленным пресноводным озерам и небольшим понижениям рельефа. Недостаток кормов особенно в засушливые годы и по мере увеличения населения пришельцами из России становится все более и более ощутительным, так как степи дают здесь порядочные укусы только в мочливые годы». Поэтому «...было бы вполне своевременным озаботиться подысканием подходящих кормовых растений для посева на полях». Откровенное удивление ученого вызвал характер эксплуатации крестьянами ограниченных водных ресурсов, которые загрязнялись навозом и бытовыми отходами. Он писал, что кулундинские крестьяне расценивали воду, загрязненную навозом и мхом, как особенно полезную и использовали в пищу без предварительного кипячения<sup>269</sup>. Подмеченное не носило характер исключительно и подтверждалось сведениями других ученых<sup>268</sup>.

<sup>267</sup> Залесский С. И. Исследование пригодности некоторых маловодных местностей Барнаульского и Каинского округа к заселению переселенцами из Европейской России. – Томск, 1893. – С. 40, 103–105, 123–126, 134, 135.

<sup>268</sup> Выдрин И. П., Ростовский З. И. Материалы по исследованию почв Алтайского округа. – Барнаул, 1899. – 343 с.

<sup>269</sup> Танфильев Г. И. Бараба и Кулундинская степь в пределах Алтайского округа. – СПб, 1902. – С. 101, 102, 166.

Отрицательная оценка перспектив колонизации степи была вынесена полтавским агрономом И. М. Морозовым<sup>270</sup>. Солонцеватые почвы с незначительным пахотным слоем, сильные и горячие летом ветра, значительные температурные амплитуды, плохое орошение, краткий вегетационный период и т.д. при неразвитости инфраструктуры – все эти факторы в своей совокупности, по мнению автора, должны привести к краху крестьянских хозяйств. Агроном особо подчеркивал, что специфика ресурсной базы степи детерминируют развитие здесь преимущественно скотоводческого хозяйства. Поскольку лимитированность естественно-географических факторов зернового производства на фоне значительного земельного простора неизбежно обусловит тотальную распашку степи.

Таким образом, еще на рубеже XIX–XX столетий на основе богатого эмпирического материала научным сообществом была поставлена на повестку дня проблема экологичности хозяйствования в Кулундинской степи, составляющей почти две трети территории края. Осуществив анализ гидрографических, почвенных, климатических и др. условий региона, исследователи обозначили задачу корректировки представления о неограниченных возможностях аграрного освоения малозаселенных степных пространств алтайской равнины.

С 1899 г. началось переустройство земель Кабинета (межевание), которое фактически являлось продажей земли государством. Вместе с тем были расширены аренда земли, торговля лесом, приобретение новых земельных пространств за счет уменьшения крестьянского землепользования<sup>271, 272</sup>. Некоторое представление об обеспеченности населения Алтайского округа землями дает картограмма, представленная на рисунке 43.

Рост регулярных транспортно-экономических связей Сибири со всей страной после сооружения Великого Сибирского железного пути (1891–1904 гг.) также благоприятно отразился на оживлении сельского хозяйства. В начале XX в. строятся новые железные дороги: Алтайская, Риддерская, Кулундинская, Кольчугинская<sup>273</sup>.

За 10 лет с 1894 по 1903 год в Алтайский горный округ переселилось 401 895 человек, в то же время обратно в Европейскую Россию – 52 326 (17,2% от переселившихся)<sup>274, 275</sup>. По подсчетам И. Г. Силиной<sup>276</sup>, за период с 1865 по 1905 год на территорию Алтайского округа в целом в год приходилось до 38% всех переселенцев, шедших в Сибирь.

И, наконец, вопреки мнению экспертов, территория Кулундинской степи в 1907 г. была передана под колонизацию<sup>277</sup>, а в дальнейшем разбита на переселенческие участки, что явилось результатом не только игнорирования мнения

<sup>270</sup> Морозов И. М. Алтайский округ в сельскохозяйственном отношении и условия жизни переселенцев в нем. – Харьков, 1908. – С. 4, 8, 29, 31, 52–53.

<sup>271</sup> Иванченко Н. В. Земледелие в Алтайском горном округе в 80–90-х годах XIX века (1880–1895) // Актуальные вопросы истории Алтая: Межвузов. сб. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1980. – С. 69–82.

<sup>272</sup> Савельев Н. Крестьянская реформа 1861 года на Алтае. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1950. – 62 с.

<sup>273</sup> Скубневский В. А. Алтай в эпоху капитализма (1861 – февраль 1917) // Энциклопедия Алтайского края. – В 2 т. Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1995. – Т. 1. – С. 122–133.

<sup>274</sup> Переселение в Алтайский округ. – Барнаул, 1912. – С. 1; Обзор деятельности округа за пятилетие (1911–1915 гг.). – Барнаул, 1916. – С. 41–42.

<sup>275</sup> Россия. Полное географическое описание нашего отечества. Настольная и дорожная книга для русских людей. – Т. 16: Западная Сибирь / Под ред. В. П. Семенова-Тянь-Шанского. – СПб, 1907. – 592 с.

<sup>276</sup> Силина И. Г. Динамика и интенсивность миграционных процессов во второй половине XIX – начале XX вв. на территории Алтайского округа // Алтайская деревня во второй половине XIX – начале XX вв.: Сб. науч. ст. – Барнаул, 2004. – Вып. 2. – 173 с.

<sup>277</sup> Шуман Н. К. Годовой отчет по Томскому переселенческому району за 1907 г. – СПб, 1908. – Вып. 44. – С. 30–31.

специалистов, но и попыткой удовлетворить «земельный голод» прибывавших в Алтайский округ в начале XX в. сотен тысяч крестьян.

Главное, что было привнесено ранее крестьянами-переселенцами в степное природопользование – это земледелие. Распашка земель в XIX веке производилась обыкновенной сохой. Только к началу XX в. у степных хлеборобов появился металлический плуг. При крайне низкой энерговооруженности крестьянам было не под силу поднять целину на тяжелых почвах степных плакоров. Тяжелосуглинистые черноземы-щельники и солонцеватые темно-каштановые почвы еще долгие годы оставались не тронутыми. В первую очередь распахивались сравнительно легкие по механическому составу почвы – легкосуглинистые и супесчаные. Но ввиду отсутствия правильных почвозащитных севооборотов они быстро разрушались, подвергались дефляции, теряли плодородие. Выход был единственный – залежная система земледелия. После 5–8 лет эксплуатации пашню оставляли под залежь. Спустя примерно 10 лет ее вновь включали в обработку. Распашка придолинных склонов привела к ускоренной овражной эрозии. Наибольший размах она получила на лессовом Приобском плато. Многие участки пашни, изрезанные густой сетью оврагов, были безвозвратно потеряны<sup>278</sup>. Кроме того, при увеличении поголовья скота (овцы, лошади, крупный рогатый скот) увеличился объем заготовки кормов. Сенокосными угодьями служили не только пойменные луга, но и целинная степь.

После знаменитых реформ П. А. Столыпина (с 1906 г.) население Алтайского округа увеличилось вдвое (1897 г. – 1,3 млн чел, в 1916-м – 2,6 млн чел). С 1865 по 1906 год на Алтай переселилось 670 тыс. человек, а в период с 1907 по 1914 год – 735 тыс. человек. Значительная часть участков для мигрантов, переселившихся на Алтай в столыпинский период, отводилась именно в Кулундинской степи – местности с засушливым климатом, где земледельцам необходимо было для получения валовых сборов зерна, равнозначных с черноземными районами, возделывать больше земли.

В 1908 г. в Кулунде насчитывалось 1089 казахских кибиток с 3539 душами мужского пола, им отводилось по 25–40 десятин земли на душу – всего 167 678 десятин земли. Всю остальную площадь было решено отвести под переселение. План заселения Кулунды предполагал, что с учетом казахов здесь должно жить 100 тыс. лиц обоего пола. Но план переселения был перевыполнен<sup>279</sup>.

Всего в результате освоения территории Кулундинской степи с 1907 по 1914 год переселенцами на площади около 1 млн десятин было построено до 600 поселков с населением 250 тыс. человек (табл. 23). Полиэтническое население Кулунды (русские, немцы, украинцы) привнесло с собой не только привычную архитектуру, но и технологии обработки земель. Более 87% хозяйств, обосновавшихся в Кулундинской степи, обработали целинную землю, что составило в среднем по 10,58 десятин на каждое крестьянское хозяйство. Первоначальной системой полевого хозяйства в Сибири была залежная система, а затем, в связи с уменьшением площади свободных земель, – залежно-паровая с сокращением срока залежи с 15 лет до 4–6 лет<sup>279</sup>.

<sup>278</sup> Николаев В. А. Ландшафты азиатских степей. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 288 с.

<sup>279</sup> Разгон В. Н., Храмов А. А., Пожарская К. А. Столыпинская аграрная реформа и Алтай. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2010. – 278 с.

Таблица 23

**Численность переселенческих участков,  
образованных в Алтайском округе в 1907–1912 гг.\***

Участки различного типа (поселковые, хуторские, отрубные, запасные)	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1907–1912 гг.
Барнаульский уезд							
	165	149	278	292	17	212	1113
Бийский уезд							
		16	161	60		85	322
Змеиногорский уезд							
		75		16	302	37	430
Кузнецкий уезд							
		7	35	122	617	1	782
Томский уезд							
	306	44					350
Итого:							
Всего:	471	291	474	490	936	335	2997**

\* Источник: база данных «Переселенческие участки (поселки) Алтайского округа, образованные в период Столыпинской реформы (1907–1912 гг.)». (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2009620044. Авторы: В. Н. Разгон, Д. В. Колдаков, К. А. Пожарская).

\*\* Без учета 26 участков культурно-административного назначения, отведенных под школы, церкви, сельские управы, колодцы, кладбища и пр.

Приведенный картографический материал показывает, как радикально изменилась система землепользования на территории края с 1906 по 1916 год (рис. 44, 45).

После революции и гражданской войны в крае начинается постепенное восстановление экономики. Однако политика военного коммунизма привела в итоге к сокращению посевов. Например, площадь посевов в 1922 г. составляла только 60% от посевных площадей 1913 г. Оживление сельского хозяйства происходит после налоговой реформы 1923 г. Важное место начинает занимать кооперация<sup>280</sup>.

В это время Алтайский край по количеству и плотности населения занимал первое место в Сибири. В 1920 г. здесь проживало 1 536 416 человек: 726 012 мужчин, 810 404 женщин. Относительная плотность к 11.01.1924 г. – 14,3 человека на кв. версту. Основная масса населения – выходцы из Центральной черноземной области (Воронежская, Курская, Орловская губернии), Северной Украины. Коренное население – алтайцы, киргизы и др. – не более 2%.

Сельское население на 01.01.1925 г. составляло 92,3% (1 550 000 человек, 251 318 хозяйств). Села не уступали по численности уездным городам: с. Ребриха – 6309, с. Буланиха – 7425, с. Смоленское – 9863 человек.

<sup>280</sup> Разгон В. Н., Пожарская К. А. Расселение и земельное обеспечение столыпинских переселенцев в Алтайском округе (анализ базы данных переселенческих участков, образованных в 1907–1912 гг.) // Современное историческое сибиреведение XVII – начала XX вв., 2008: сб. науч. тр. – 2008. – Вып. 2. – С. 78–87.

На равнине в степной и лесостепной зонах проживала основная масса населения: 1 265 009 – 81,8%, плотность 16,7 чел. на кв. версту, 205 307 хозяйств (81,7%); в предгорной лесостепной зоне – 282 507 (18,2%), плотность 10,2 чел. на кв. версту, 46 011 хозяйств (18,3%). На равнинных пространствах плотность населения была в 1,5 раза выше, чем в предгорной зоне, число хозяйств – в 4,5 раза больше.

В 1920 г. посевная площадь в крае была значительно меньше против довоенного времени. Сеяли рожь озимую – 0,03%, рожь яровую – 0,3%, пшеницу озимую – 0,007%, пшеницу яровую – 56,97%, ячмень – 1,72%, овес – 35,41%, гречиху – 0,47%, просо – 1,25%, горох – 0,18%, картофель – 0,55%, кормовые травы – 0,018%, прочее – 3,03%<sup>280</sup>.

Посевная площадь Алтайской губернии в 1923 г. составляла 915 152,6 дес. (71,5% от посевов 1913 г.) и в последующем начала возрастать<sup>281, 282</sup>.

По сведениям «Статистико-экономического обзора» Барнаульского округа (1927 г.), пропорция полевых культур по районам Барнаульского округа 1925–1926 гг. (Мамонтовский, Боровской, Алейский, Ребрихинский, Чистюньский, Шелаболихинский, Павловский, Барнаульский, Белоярский, Косихинский, Тальменский, Верх-Чумышский, Чумышский, Залесовский) составила: 1) пшеница мягких сортов (около 50%), 2) пшеница твердых сортов, 3) пшеница озимая (мало), 4) рожь озимая, 5) рожь яровая (мало), кроме того выращивались ячмень, овес, гречиха, просо, горох, чечевица (менее 1%), полба (мало), картофель, лен, конопля, подсолнечник, бахчевые, многолетние травы и пр.

Более полный список хозяйственно-ценных видов, используемых в это время, дает в 1924 г. сотрудник ВИРа (Всесоюзный институт растениеводства), генетик-ресурсовед Е. Н. Синская. Ею указано 7 разновидностей самой широко распространенной мягкой пшеницы (*Triticum vulgare*). Эти разновидности различаются по времени проникновения на Алтай. Кроме того, изредка сеется польская пшеница (*Triticum polonicum*) – «веснянка», или «китайская ярица»; твердые пшеницы (*Triticum durum*) сеются мало, западной границей их распространения является приблизительно р. Алей. Полба (*Triticum dicocum*), по словам алтайских агрономов, занесена в Косихинскую и Сорокинскую волости в недавнее время из Саратовской губернии. «Есть литературные указания, что полба раньше была распространена на Алтае и сеялась до прихода русских. По словам старожилов, полбу на южном Алтае сеяли больше, чем теперь»<sup>283</sup>.

В отчете приведены также сведения об овсах и овсяге, ячмене и его формах, ржи, просе, гречихе посевной и дикой, льне посевном и диком, конопле. Кроме того, есть информация о выращивании подсолнечника в предгорьях, мака (*Papaver somniferum*), из масличных – сарептской горчицы (*Brassica juncea*), сорной сурепицы (*Brassica campestris*), большей частью как медоноса, полевой горчицы (*Sinapis arvensis* L.), льняного рыжика (*Camelina linicola*).

Из огородных культур упомянуты капуста (белокочанная), репа (белая красная), редис (в том числе верненский), из бахчевых: арбузы (разнообразные), тыквы (круглые белые и зеленые), дыни (желтые овальные и овальные с сетчатой поверхностью). Из бобовых культур выращивают горох, конские

<sup>281</sup> Алтай в восстановительный период. Сборник документов. – Барнаул: Алт. книж. изд-во, 1960. – 464 с.

<sup>282</sup> Алтай в период восстановления народного хозяйства (1921–1925 гг.). Исторический очерк / Под ред. А. Н. Лариной. – Барнаул, 1961. – 332 с.

<sup>283</sup> Синская Е. Н. О полевых культурах Алтая (краткий отчет о поездке летом 1924 г.) // Тр. по прикл. ботан. и селекц. – Т. 14 (1924–1925). – Л.: 1925. – С. 359–376.

бобы, фасоль (*Phaseolus vulgaris*), причем, исключительно в селах, где живут выходцы из Украины. В Алтайской губернии незначительно сеют чечевицу, около железнодорожной станции Алейской есть посевы нута. Сажают картофель, морковь и свеклу, повсюду на огородах сеют махорку (*Nicotiana rustica*), но не без успеха разводят и высшие сорта (гаванский, мариландский табак и т.д.).

Также в Алтайской губернии кое-где сеяли вику, костер, клевер (правобережье р. Оби). Были удачные опыты по выращиванию пырея бескорневищного (*Agropyrum tenerum*) и суданской травы (*Sorghum sudanense*). Травосеяние, вследствие обилия пастбищ на Алтае, отсутствует, но Е. Н. Синская отмечает, что недалеко то время, когда местное население приступит к посевам трав. Дана характеристика луговым травам: костер безостый, тимофеевка степная, овсяница луговая, горошек мышиный и др., отмечено неимоверное засорение алтайских полей и лугов *Cirsium arvense*. Есть сведения о медоносах: сурепица (капуста полевая), синяк обыкновенный, донник лекарственный, дикая и посевная гречиха – и некоторых дикорастущих лекарственных растениях<sup>278</sup>.

К концу 30-х годов Алтай превратился в крупнейший аграрно-индустриальный регион Сибири. С 1920 по 1939 год население Алтая увеличилось до 2 387,9 тыс. чел., доля сельского населения несколько уменьшилась с 92 до 82,2%.

О значительном антропогенном воздействии в условиях лесостепной зоны края в 30-х годах свидетельствуют результаты геоботанического обследования Алейского совхоза, располагавшегося в лесостепной зоне. В. А. Крюгер (1935 г.) в своем отчете писал, что почти все земли совхоза, пригодные для посевов, были распаханы; залежи и целинная растительность встречались только по межам и краям оврагов незначительными клочками, а также в березовых колках; сохранились участки степи только на солонцах; площадь выгонов была очень мала, а выпас и скотобой настолько велики, что ковыльно-типчаковая степь не сохранялась, она переходила в полынную, а затем местами замещалась на горец птичий (*Polygonum aviculare*); сенокосы располагались в долинах рек. Частично скашивались осоковые луга, подлежали покосу молодые бурьянистые залежи; в дальнейшем планировалось распахать и выгоны<sup>284</sup>.

Как было отмечено выше, за период с конца XIX в. по 1927–1930 гг. продолжали сокращаться площади лесов. Анализ лесостроительных материалов показал, что в результате лесных пожаров, хищнических рубок и выпаса скота общая площадь сосновых насаждений сократилась на 34%<sup>285</sup>.

В это же время с 1926 г. начали закладываться специальные агролесомелиоративные питомники: Рубцовский, Славгородский, а с 1931 г. – Ключевский, Родинский, Волчихинский, Благовещенский. Началом регулярных работ по защитному лесоразведению считают 1928 г., когда было посажено 7 га полезащитных лесных полос<sup>286, 287</sup>. Лесные полосы создавались в основном из клена ясенелистного и желтой акации<sup>288, 289</sup>.

<sup>284</sup> Дьяченко Ю. С. Алтай в 1920–1940 годы // Энциклопедия Алтайского края. – В 2 т. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1995. – Т. 1. – С. 141–150.

<sup>285</sup> Грибанов Л. Н. Степные боры Алтайского края и Казахстана. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1960. – 145 с.

<sup>286</sup> Крюгер В. А. Основные черты растительности Алейского совхоза (Западная Сибирь) // Ученые зап. Пермского гос. ун-та. – 1935. – Т. I. – Вып. 4. – С. 31–53.

<sup>287</sup> Дьяченко А. Е., Землянички Л. Г. Задачи облесения Кулундинской и др. степей Алтайского края // Тр. ВНИИ агролесомелиорации. Итоги работ за 1943–1944 гг. М.: Гослестехиздат, 1947. – С. 15–24.

<sup>288</sup> Кукис С. И., Горин В. И. История защитного лесоразведения в Алтайском крае // Опыт полезащитного лесоразведения на Алтае. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1973. – С. 3–17.

<sup>289</sup> Хиченко Н. С. Обследование полезащитных лесных полос, заложенных рубцовским участком Агролестреста. – Свердловск, М.: Гослестехиздат, 1934. – С. 165–176.

Наиболее важное событие в природном и социально-экономическом преобразовании степной и лесостепной зон произошло в 50-е годы прошлого века в связи с освоением целинных и залежных земель. Именно в степных районах края (Благовещенский, Кулундинский, Ключевский, Табунский, Суетский, Волчихинский, Бурлинский и др.) было более всего распахано целинных и большей частью залежных земель, сенокосно-пастбищных угодий. Перевыполнение плана без учета сведений о характере почв привело к тому, что были подняты пахотнонепригодные угодья на высокостолбчатых и среднестолбчатых солонцах. В Кулунде была распахана настоящая степь на южных черноземах и сухая степь на темно-каштановых и каштановых почвах. Общая площадь новой распашки здесь составила 1,03 млн га, в том числе 610 тыс. га целинных и 420 тыс. га залежных земель. Уровень распаханности вырос с 38 до 64%.

Урожай в 1954 г. для Кулунды был невиданным – в среднем 16 ц/га. В 1957 г. здесь под посевом было 152,2 тыс. га, или 96,8% всех пахотно-способных земель. Максимальные урожаи зерновых и зернобобовых культур, осредненные по районам Кулунды, были собраны только в 1972 г. (20,8 ц/га), а минимальный урожай – в 1963 г. (1,9 ц/га).

В Алтайском крае в 1954–1956 гг. было освоено 2,7 млн га целинных и залежных земель, составляющих 61% от площади посева в 1953 г.<sup>290</sup>. Вместе с положительными сдвигами в экономике и социальной жизни проявили себя и экологические негативные последствия – ветровая эрозия и потеря гумусового горизонта.

В конце 1950-х в Кулундинской степи ветровой эрозии были подвержены 600 тыс. га, 190 тыс. га почвенного покрова были разрушены. К середине 60-х годов 1/3 всех пахотных земель оказались эродированы<sup>291</sup>. В последующие годы воздействие ветровой эрозии в Кулунде возросло с 600 тыс. га в 1980 г. до 3 млн га в 1995 г.<sup>292</sup>. За годы после целинной компании мощность гумусового горизонта почв в крае изменилась от +0,5 до –15 см, содержание гумуса уменьшилось на 0,5–2,2%<sup>293</sup>. В Кулунде содержание гумуса в период с 1953 по 2003 год упало с 4,1 до 2,1%<sup>294</sup>.

До начала массовой распашки новых земель в предгорьях было 700 тыс. га пашен, в 1954 г. эта цифра увеличилась до 970 тыс. га, а к 1960 г. составила около 1100 тыс. га. По данным И. И. Карманова<sup>295</sup>, пастбища занимали 610 тыс. га, а сенокосы – 250 тыс. га. В целом в сельскохозяйственном использовании находилось 1960 тыс. га. По оценке Алтайского управления землеустройства, общая площадь пашен превысила площадь пахотнопригодных земель. Распашке подверглись и черноземы крутых склонов переходной зоны – до 6 и даже 8–10°. Это привело к значительному сокращению площадей кормовых угодий, к широкому

<sup>290</sup> Парамонов Е. Г., Ишутин Я. Н., Симоненко А. П. Кулундинская степь: проблемы опустынивания. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. – С. 137.

<sup>291</sup> Агроклиматические и водные ресурсы районов освоения целинных и залежных земель / Под ред. Ф. Ф. Давитая. – Л.: Гидрометеоздат, 1955. – 464 с.

<sup>292</sup> Забровская З. А. Кулундинский район в 1950–1980-е годы // Кулундинский район: страницы истории и современность: [сборник]. – Барнаул: Азбука, 2007. – С. 117–153.

<sup>293</sup> Frühauf, M. Landnutzungs- und Ökosystementwicklung in den südsibirischen Agrarsteppen // Geographische Rundschau, Heft 1, 2011. – P. 46–53.

<sup>294</sup> Бурлакова Л. М. Плодородие Алтайских черноземов в системе агроценоза. – Новосибирск: Наука, 1984. – 200 с.

<sup>295</sup> Майнелъ Т., Фрюауф М., Шмидт Д. Устойчивое земледелие в Кулундинской степи: Проблемы и перспективы: Пер. с нем. И. П. Савицкого. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. – 84 с.

развитию эрозионных процессов и уменьшению запасов гумуса в почве, чему способствовало повышенное атмосферное увлажнение низкогорий<sup>296</sup>.

К концу 50-х годов Алтай превратился в регион самой высокой освоенности земельного фонда по Западной Сибири (распаханность – 80%)<sup>297</sup>.

Население края на 1 января 2000 г. составляло 2621,58 млн чел. (превышение довоенной численностью примерно на 10%), на 1 января 2020 г. – 2317,2 млн (приблизительно довоенная численность): 56,9% городское и 43,1% сельское население.

Несмотря на все изменения социально-экономического характера, произошедшие за это время в крае, земли сельскохозяйственного назначения остаются преобладающими в структуре земельного фонда, и край в целом характеризуется аграрной направленностью. Общая площадь земельного фонда края составляет 15 799,6 тыс. га. Общая распаханность земель – 40,6%<sup>298</sup>.

Посевная площадь сельскохозяйственных культур в 2019 г. насчитывала более 5,1 млн га, из них зерновые и зернобобовые культуры занимали около 3,2 млн га (в том числе яровая пшеница – более 1,7 млн га, гречиха – 463,9 тыс. га), технические культуры – около 1,2 млн га (в том числе подсолнечник – 716,6 тыс. га, сахарная свекла – 27,5 тыс. га). В крае собрано 151,3 тыс. тонн овощей и 463,4 тыс. тонн картофеля.

Валовой сбор зерна в крае составил порядка 4,6 млн тонн (в весе после доработки), в том числе пшеницы – более 2,8 млн тонн, гречихи – 392,5 тыс. тонн. Средняя урожайность зерновых и зернобобовых культур сложилась на уровне 14,5 ц/га (с посевной площади в весе после доработки).

В 2019 г. валовой сбор маслосемян подсолнечника (в весе после доработки) составил около 1,1 млн тонн при урожайности 9,2 ц/га (с посевной площади), сахарной свеклы (в первоначально-оприходованном весе) – 1327,1 тыс. тонн при урожайности 483,2 ц/га.

Поголовье крупного рогатого скота на 1 января 2020 г. во всех категориях хозяйств края составило 723,7 тыс. голов, в том числе коров – 298,9 тыс. голов, свиней – 441,2 тыс. голов, овец и коз – 207,0 тыс. голов. В сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах, включая индивидуальных предпринимателей, поголовье крупного рогатого скота насчитывает 424,1 тыс. голов, в том числе коров – 163,3 тыс. голов<sup>299</sup>.

Пастбищные и сенокосные угодья Алтайского края занимают 3731 тыс. га, что составляет 35% от площади сельскохозяйственных угодий.

Совокупная площадь, покрытая лесами, в Алтайском крае составляет 3,825 млн гектаров. Средняя лесистость по краю – 32,8%. Распределены леса на территории края неравномерно. В степной и лесостепной зонах левобережья р. Оби лесистость составляет 12%, в правобережье р. Оби – 24%, повышаясь в горной части до 34%. Преобладающими породами в лесах края являются хвойные (41,3% по площади и 53,6% по запасу, в том числе кедр – 1,1%), мягколиственные (58,7% по площади и 46,4% по запасу). Средний возраст насаждений – 66 лет, в том числе хвойных – 89 лет и лиственных – 48 лет. По лесохозяйственным и лесозащитным условиям, роли и значению лесов в крае

<sup>296</sup> Карманов И. И. Почвы предгорий северо-западного Алтая и их использование в сельском хозяйстве. – М.: Наука, 1965. – 160 с.

<sup>297</sup> Хмелев В. А. О черноземах Алтая // Исследование почв Сибири. – Новосибирск: Наука, 1977. – С. 62–82.

<sup>298</sup> Кованов В. А. Алтай в послевоенный период // Энциклопедия Алтайского края: в 2 т. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1995. – Т. 1. – С. 159–166.

<sup>299</sup> Официальный сайт Алтайского края. Краткая информация об Алтайском крае. Режим доступа: <https://www.altairegion22.ru/territory/info/> (дата обращения: 24.08.2020).



выделено 4 лесохозяйственных района: Ленточно-Боровой, Приобский, Салаирский и Предгорный<sup>300</sup>.

В XX вв. в отношении восстановления лесов сделано было много, возникли и искусственные леса – лесополосы, лесозащитные посадки, т.е. была попытка восстановить лесостепной характер Кулунды, Приобского плато и др. территорий. Но распаханы степи и лугостепи, разработаны и осушены торфяные болота, в деградированном состоянии находятся луга, используемые как пастбища. Работами многих авторов показано, что неумеренный выпас скота привел к ксерофитизации травяного покрова, к снижению его продуктивности и кормовой ценности. Происходит это вследствие изменения гидрологического режима верхнего слоя почвы, выпадения из фитоценозов малостойчивых к выпасу и предпочитаемых животными растений, разрастанию устойчивых, плохо поедаемых и сорных видов<sup>301</sup>.

Последние двести лет истории природопользования края – это время активного формирования антропогенной или перестроенной человеком растительности (агроценозов), огромной роли растительности мест поселений и новейших элементов флоры.

Основные типы антропогенных изменений растительного покрова степной и лесостепной зон Алтайского края связаны со сменой типов природопользования и хозяйствования: скотоводческое освоение территории, длившееся несколько тысячелетий, становление одного из центров горно-добывающей промышленности России, а в последние два века – крупное сельскохозяйственное производство. Многие тысячелетия территория Алтайского края находится на пути миграций древних народов и этносов, с разными укладами жизни и типами хозяйствования.

В ходе сельскохозяйственного освоения за довольно короткий период Алтайский край оказался одной из наиболее густозаселенных территорий Сибири. Промышленное освоение района тесно переплеталось с земледельческой колонизацией. Деятельность человека привела к значительному окультуриванию ландшафта, особенно вокруг населенных пунктов. С начала XVII в. уровень воздействия на природную среду стал более разноплановым, а масштабы его захватили практически всю территорию края и природные комплексы одновременно.

<sup>300</sup> Кованов В. А. Алтай в послевоенный период // Энциклопедия Алтайского края: в 2 т. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1995. – Т. 1. – С. 159–166.

<sup>301</sup> Официальный сайт Алтайского края. Краткая информация об Алтайском крае. Режим доступа: <https://www.altaregion22.ru/territory/info/> (дата обращения: 24.08.2020).

## 7.2. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Алтайский край является примером региона, в котором в исторической перспективе за счет сведения лесных сообществ, значительно увеличились площади степных ландшафтов. Господствовавшие ранее дерновинно-злаковые степи в результате человеческой деятельности превратились в сельскохозяйственные угодья. Тотальная распашка в большей части края привела к практически полному уничтожению зональных типов степей и остепненным лугов, сильно пострадали и эдафические варианты ксерофитной растительности. В результате катастрофического сокращения площадей естественных травяных экосистем возросла пастбищная нагрузка на уцелевшие участки степей, что привело к их значительной трансформации. Эти процессы явились причиной повсеместной деградации степных сообществ и фрагментации естественных ландшафтов<sup>302</sup>.

В то же время оставшиеся фрагменты растительности свидетельствуют о значительном разнообразии растительности степной и лесостепной природных зон на территории Алтайского края.

Это разнообразие связано как с резкими орографическими контрастами местности и характером рельефа, так и с положением края в пределах нескольких широтных климатически обусловленных растительных зон и подзон, а в горных районах – нескольких вертикальных поясов. Кроме того, играют роль разновозрастность ландшафтов, различия в почвообразующих породах, а также присутствие среди суглинистых равнин песчаных массивов. На формирование растительности влияет также целый ряд факторов, из которых ведущими являются влажность, температура, зависящие от мощности снегового покрова, и, кроме того, особенности механических и физико-химических свойств почвы.

Действие этих факторов в самом общем виде проявляется в системе природных зон и высотных поясов на территории края. Так для равнинной части края выделяются степная и лесостепная природные зоны, которые из-за различий характеристик среды разделяются на подзоны. Лесостепная зона делится на северо-лесостепную, средне-лесостепную, южно-лесостепную, степная – на сухостепную, засушливо-степную и умеренно-засушливо-степную. Все зоны и подзоны простираются субмеридионально.

Поиск оставшихся нетронутыми участков растительности во всех природных зонах и подзонах, типах растительности и их мезокомбинаций с учетом эколого-флористической гетерогенности и составляет основу работы по формированию сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в крае. Обязательно на таких участках должно быть присутствие редких видов растений и сообществ. Оценивается также антропогенная нагрузка и потенциальные угрозы, организационные сложности создания и охраны ООПТ.

Работа по расширению совокупной площади ООПТ ведется в рамках реализации «Схемы развития и размещения особо охраняемых природных территорий Алтайского края на период до 2025 года», утвержденной постановлением Администрации края от 12.08.2013 № 418<sup>303</sup>. В настоящее время в Алтайском

<sup>302</sup> Королук А. Ю. Возможности сохранения биологического разнообразия степных экосистем Алтайского края // Вестник Алтайской науки. – 2014. – № 4. – С. 238–242.

<sup>303</sup> Постановление Администрации Алтайского края от 12.08.2013 № 418 «Об утверждении схемы развития и размещения особо охраняемых природных территорий Алтайского края на период до 2025 года». URL: oopt.aari.ru/doc/ дата обращения (08.07.22).

крае выполняют свои функции 116 особо охраняемых природных территорий (ООПТ) краевого значения – 35 государственных природных заказников, 79 памятников природы, природные парки «Ая» и «Предгорье Алтая». Общая их площадь на 22.02.2022 г. составляет 758,3 тыс. га, в том числе заказников – 659,1 тыс. га. Кроме того, в Алтайском крае есть две ООПТ федерального значения – государственный природный заповедник «Тигирекский» площадью 82 802,2 га и национальный парк «Салаир» площадью 161 220,8 га. Общая площадь краевых и федеральных ООПТ составляет 1002,4 тыс. га. За 2015–2022 гг. доля площади ООПТ от общей площади края выросла с 4,76 до 5,97%<sup>304</sup>.

До принятия в 2013 г. «Схемы развития и размещения особо охраняемых природных территорий Алтайского края на период до 2025 года» степные сообщества в системе ООПТ были представлены слабо. В настоящее время этот пробел полностью ликвидирован, и каждый год создаются ООПТ в степной и лесостепной зонах по всему краю, репрезентативно охватывая все разнообразие сообществ. Так, в 2022 году создан памятник природы краевого значения «Бассейн реки Колыванки» (площадь 3325,4 га) в Змеиногорском районе, включающий предгорные степные сообщества, в 2021 г. созданы памятники природы «Степные сопки у Локтя» (площадь 1020 га) в Локтевском районе, где доминируют сухие ксерофитноразнотравно-дерновинно-злаково-ковыльные степи; «Лог Арбанак» в Алтайском районе (площадь 793 га) с участками петрофитных луговых степей; в 2019 году создан памятник природы «Голубцовские склоны» в Заринском районе (площадь 128,03 га), «Калиновский колок» в Суетском районе (площадь 98,5 га), в 2017 г. создан памятник природы «Озеро Сухое» на границе Топчихинского и Алейского районов (площадь 653 га).

В двух заказниках – «Озеро Большой Тассор» и «Лифляндский» значительно расширены площади за счет включения уникальных степных экосистем, создан заказник «Чарышская степь», в котором охране подлежат богаторазнотравные крупнодерновинные степи, преимущественно овсецово-ковыльные.

Как было отмечено выше, создание ООПТ в степной и лесостепной зоне направлено на сохранение типичных сообществ, практически уничтоженных в процессе хозяйственного освоения края, и уникальных биогеоценозов. Степные сообщества содержат многочисленные виды растений, занесенные в Красные книги Российской Федерации (2008) и Алтайского края (2016): ковыль перистый (*Stipa pennata*), ковыль Залесского (*S. zaleskii*), ковыль опушеннолистный (*S. dasyphylla*), ковыль Лессинга (*S. lessingiana*), ирис сизоватый (*Iris glaucescens*), тюльпан алтайский (*Tulipa altaica*), тюльпан поникающий (*Tulipa patens*), адонис пушистый (*Adonis villosa*), адонис волжский (*A. wolgensis*), астрагал деревцовидный (*Astragalus arbuscula*), тамарикс (гребенщик) рыхлый (*Tamarix laxa*), риндера четырехщитковая (*Rindera tetraspis*), лейбница бестычинковая (*Leibnitzia anandria*), галицкия лопатчатая (*Galitzkya spathulata*), эремурус алтайский (*Eremurus altaicus*), полынь лессинговидная (*Artemisia sublessingiana*), резуха кустарничковая (*Arabis fruticulosa*), голосемянник алтайский (*Gymnospermium altaicum*), рябчик шахматовидный (*Fritillaria meleagroides*),

<sup>304</sup> Особо охраняемые природные территории Алтайского края. Режим доступа: [https://minprirody.alregn.ru/directions/prirodnue\\_resursy/oopt/ooptAK/](https://minprirody.alregn.ru/directions/prirodnue_resursy/oopt/ooptAK/) (дата обращения: 24.03.2022).

лук тюльпановидный (*Allium tulipifolium*), пион гибридный (*Paeonia hybrida*) и др.<sup>305, 306</sup>.

В перспективе расширения сети ООПТ до 2025 года находятся также следующие объекты:

– заказники: «Колыванский увал (Ануйский)» (богаторазнотравно-овсецово-ковыльные и луговые степи), «Ключевской» (степи от луговых разнотравно-злаковых до разнотравно-типчаково-ковыльных), «Третьяковский» (настоящие богаторазнотравные крупнодерновинно-злаковые и петрофитноразнотравные дерновинные степи, красноковыльно-богаторазнотравные и богаторазнотравные луговые степи), «Бассейн реки Кукуйки» (настоящие богаторазнотравно-дерновинно-злаково-красноковыльные степи, луговые степи), «Северный фас Алтая» (луговые и петрофитные степи, остепненные луга);

– памятники природы: «Аринкин курган», «Черный камень – Арсенина сопка» и «Кураевская степь» здесь представляют богаторазнотравные крупнодерновинно-злаковые и петрофитноразнотравные дерновинные степи, «Золотушинская степь» и «Ермошихинская степь» – сухие ксерофитноразнотравно-дерновинно-злаково-ковыльные степи, «Новофирсовская степь» – настоящие богаторазнотравно-дерновинно-злаково-красноковыльные степи и другие особо ценные природные объекты.

В ходе работы над проектом «Экосистемы степной и лесостепной зоны Алтайского края, перспективные для создания ООПТ в качестве эталонных участков ландшафтно-экологического каркаса», в 2021 г. были проведены экспедиционные работы с целью выявления сохранившейся целинной и восстановленной вторичной растительности, выделено пять новых репрезентативных участков, которые будут предлагаться для создания ООПТ.

Две планируемых для создания ООПТ территории представляют собой сеть долинно-балочных систем, сохранившуюся с позднплейстоценового времени, с участками вторичных современных оврагов, возникших при распашке склонов. Овражно-балочные системы интересны тем, что представляют собой модель естественно-фрагментированного ландшафта, где отчетливо наблюдается эффект «островной биогеографии», когда каждый «остров» развивается независимо от таких же соседних.

**1. Овражно-балочная система у с. Юдиха.** Территория планируемого ООПТ располагается на северо-западе Алтайского края, в лесостепной зоне Приобского плато в 4 км на юг от с. Юдиха в пределах Шелаболихинского и Тюменцевского районов Алтайского края. На всем протяжении границы балочной системы пролегают по краю сельскохозяйственных угодий (рис. 46).

Флористическое обследование территории выявило 266 видов растений, относящихся к 167 родам и 54 семействам. Состав флоры представлен лесным, луговым и луговым степным комплексами видов.

Установлено местонахождение 6 видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Алтайского края (2016) – ковыль перистый (*Stipa pennata*), к. Залесского (*S. zaleskii*), к. опушеннолистный (*S. dasyphylla*), к. Лессинга

<sup>305</sup> Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Т. 1. – Барнаул, 2016. – 292 с.

<sup>306</sup> Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / МПР РФ; Росприроднадзор; РБО; МГУ им. М. В. Ломоносова: Гл. редколл.: Ю. П. Трутнев и др.; Сост. Р. В. Камелин и др. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.

(*S. lessingiana*), ирис сизоватый (*Iris glaucescens*), гроздовник виргинский (*Botrychium virginianum*).

Лесная растительность овражно-балочной системы – это мелколиственные березовые и осиновые леса. Основными лесообразующими породами выступают береза повислая (*Betula pendula*) и осина (*Populus tremula*). В составе березовых лесов были выявлены следующие ассоциации мелколиственных березовых лесов: березняк коротконожково-костяничный с караганой древовидной, березняк костянично-орляковый, березняк чиново-орляковый, березняк карагановый закустаренный. Осиновые леса представлены вейниковыми закустаренными (рис. 47) и чиново-коротконожковыми осинниками. По склонам балочной системы и на ее вершинах были описаны такие степные сообщества, как землянично-перистоковыльная, люцерново-перистоковыльная, ковыльно-люцерновая и тырсоковыльная степи. Все описанные растительные сообщества представляют собой целинные зональные степи. Луговая растительность представлена вейниковыми остепненными, кострцово-ежовыми остепненными, люцерново-ежовыми залежными лугами.

**2. Овражно-балочная система у пос. Тамбовский.** Территория планируемого ООПТ располагается на северо-западе Алтайского края, в лесостепной зоне Приобского плато в 4 км северо-западнее пос. Тамбовского на территории Каменского и Крутихинского районов (рис. 48).

Флористическое обследование территории выявило 286 видов растений, относящихся к 182 родам и 51 семейству. Состав флоры представлен лесным, луговым и луговым степным комплексами видов.

Установлено местонахождение 6 видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Алтайского края (2016): ковыль перистый (*Stipa pennata*), к. Залесского (*S. zaleskii*), к. Лессинга (*S. lessingiana*), к. красивейший (*S. pulcherrima*), ирис сизоватый (*Iris glaucescens*), курчавка кустарниковая (*Atraphaxis frutescens*).

Лесная растительность планируемого ООПТ представлена мелколиственными березовыми и осиновыми лесами. Основными лесообразующими породами выступают береза пушистая (*Betula pubescens*) и осина (*Populus tremula*). Березовые леса состоят из следующих ассоциаций мелколиственных березовых лесов: березняк разнотравно-костянично-коротконожковый, березняк разнотравно-вейниковый, березняк орляковый, березняк закустаренный карагановый. В овражно-балочной системе доминируют разнотравно-костяничные осинники. Степные сообщества расположены на склонах балочной системы и на ее вершинах. Описаны ассоциации настоящих степей: тырсоковыльные, лессингоковыльные, залесскоковыльные, типчаково-ковыльные, перистоковыльные и полынно-землянично-ковыльные луговые степи.

На склоновых поверхностях и пологих вершинах балки формируются следующие луговые ассоциации: разнотравно-вейниковые и полынно-кострцовые остепненные луга, подорожниковые солончаковые луга, злаково-лабазниковые луга.

**3. Березовый пойменный лес у с. Тягун.** Территория располагается на востоке Алтайского края, в лесостепной зоне центральной части Бийско-Чумышской возвышенности Кытмановского района Алтайского края у с. Тягун (рис. 49).

Березовый лес находится в понижениях террас бывшего русла р. Чумыш и является мезофитным. Между лесными участками расположены разнотравно-злаковые луга, которые являются сенокосными.

Флористическое обследование березового леса выявило 81 вид растений, относящихся к 72 родам и 38 семействам. Состав флоры представлен бегулярным лесным комплексом видов.

Здесь установлено местонахождение 6 видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Алтайского края (2016): гроздовник виргинский (*Botrychium virginianum*), белокрыльник болотный (*Calla palustris*), лядян трехнадрезный (*Corallorhiza trifida*), башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus*), б. капельный (*C. guttatum*), б. крупноцветковый (*C. macranthos*). Наибольший природоохранный и научный интерес вызывает наличие на исследуемой территории редких видов растений семейства орхидных. Помимо четырех видов из Красной книги были также отмечены любка двулистная (*Platanthera bifolia*) и дремлик лесной (*Epipactis helleborine*).

**4. Целинная солонцеватая степь у болота Даурского.** Территория расположена на западе Алтайского края на границе Шелаболихинского и Каменского районов в лесостепной зоне Приобского плато севернее болота Даурского (рис. 50).

Флористическое обследование территории выявило 154 вида растений, относящихся к 101 роду и 33 семействам.

Установлено местонахождение 3 видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Алтайского края (2016): ковыль перистый (*Stipa pennata*), ирис сизоватый (*Iris glaucescens*), рябчик малый (*Fritillaria meleagroides*).

Степная растительность представлена следующими ассоциациями: солодково-перистоковыльная солонцеватая луговая степь, полынно-типчачковая солонцеватая степь, тырсоковыльная степь, ковыльно-солонечниково-типчачковая степь. Также были описаны следующие луговые сообщества: разнотравно-вейниковые, разнотравно-злаковые, бескильницевые солончаковые и бескильницево-луговые солонцеватые остепненные луга.

**5. Рубцовская степь.** Исследованная территория находится на юге Алтайского края, у южной границы края с Республикой Казахстан, в степной зоне Приобского плато в пределах Рубцовского и Егорьевского районов Алтайского края.

Исследованный участок предлагается для создания государственного природного комплексного заказника краевого значения с целью сохранения экосистем настоящих и опустыненных степей, солонцово-солончаковых комплексов в климатических условиях южной лесостепи.

Флора планируемого заказника включает 297 видов высших сосудистых растений, относящихся к 190 родам и 54 семействам. В ее составе 11 видов растений, занесенных в Красную книгу Алтайского края (2016): пион гибридный (*Paeonia hybrida*), кермек полукустарный (*Limonium suffruticosum*), гребенщик рыхлый (*Tamarix laxa*), горькуша мощная (*Saussurea robusta*), ирис сизоватый (*Iris glaucescens*), тюльпан раскрытый (*Tulipa patens*), лук Палласа (*Allium pallasii*), адонис волжский (*Adonis wolgensis*), эремурус алтайский (*Eremurus altai-cus*), ковыль перистый (*Stipa pennata*), к. Залесского (*S. zaleskii*).

Степи на исследованном участке представлены разнообразными растительными ассоциациями: подорожничково-ковыльная, колосняково-типчачковая, колосняково-мятликовая, разнотравно-перистоковыльная, типчачково-полынная

солонцеватая, кермеково-полынная, тырсоковыльная и житняковая опустыненная псаммофитная степи.

Луговая растительность состоит из ассоциаций: бескильницевые солончаковые, прибрежницевые низинные солонцеватые и пырейные залежные луга. На планируемой для ООПТ территории также были отмечены ковыльные караганники и бодяково-чернокоренной лоховник.

Таким образом, реализация «Схемы развития и размещения особо охраняемых природных территорий Алтайского края на период до 2025 года ...» дает возможность обеспечить в полной мере охранный режим природных комплексов степной и лесостепной зон. Проводимое исследователями различного уровня комплексное экологическое обследование новых участков для создания ООПТ, мониторинг существующих ООПТ и по необходимости определение перспектив по их расширению будут способствовать разработке новой схемы развития ООПТ Алтайского края.

### 7.3. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ РЕСТАВРАЦИИ СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ ПРИРОДОПОДОБНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

#### 7.3.1. Природоподобные технологии реставрации степной растительности

Основными носителями специфического облика степной зоны остаются пастбища. Часть из них превратилась во вторичные малопродуктивные, утратившие кормовое значение степные сообщества.

Как отмечала А. А. Горшкова<sup>307</sup>, уже в конце прошлого века четверть всех пастбищ Сибири находилась на последних стадиях сбоя и практически полностью не использовались в пастбищеобороте, другая четвертая часть нуждалась в щадящем режиме использования вследствие сильной нарушенности.

Восстановление и сохранение степных экосистем является приоритетной задачей современного природопользования и охраны природы. Растительность степной и лесостепной зоны Алтайского края в XX в. была сильно изменена в результате распашки и выпаса скота, что привело к деградации степных сообществ и замещению богато-разнотравной степи на полынно-типчачковые и солонцеватые степные фитоценозы.

В условиях сухостепной зоны, где годовая сумма осадков не превышает 300–350 мм, процессы восстановления степных пастбищ, даже при снижении пастбищной нагрузки, происходят очень медленно.

Для восстановления биоразнообразия и кормовой производительности нарушенных экосистем разработаны природоподобные технологии, представляющие воспроизведение процессов живой природы в виде технических систем, интегрированных в естественный оборот. К ним относятся: 1) режим ограничения пастбищной нагрузки (метод заповедования, или метод кратковременной изоляции); 2) введение загонной пастьбы скота; 3) пастбищеоборот; 4) коренное и поверхностное улучшение (посев искусственных травосмесей и посев смеси семян, полученных из целинного сообщества). Последний способ составляет основу метода агростепи по Д. С. Дзыбову<sup>308</sup>.

Одной из эффективных мер восстановления степных пастбищ, сильно измененных усиленным выпасом, является временная изоляция, которую нередко используют в рамках пастбищеоборота. С 40-х годов XX века метод кратковременной изоляции используется для восстановления пастбищ, нарушенных перевыпасом<sup>309</sup>. Метод заповедования основывается на временной изоляции деградированных пастбищных фитоценозов от выпаса, во время которой происходит самовосстановление структуры растительного сообщества.

Загонно-порционная пастьба – это основное звено рационального использования пастбищ. Система предусматривает деление пастбищного участка на загоны, травостой которых стравливают скоту по очереди.

При загонном использовании пастбищ можно организовать выпас скота с таким расчетом, чтобы животные каждый раз имели в загоне достаточное количество (порцию) свежей зеленой травы. При этом способе пастьбы более равномерно стравливается и полнее используется пастбищный корм, сокращается

<sup>307</sup> Горшкова А. А. Основные черты пастбищной дигрессии в степных сообществах Сибири // Сибирский вестник сельхоз. науки. – 1983. – № 4. – С. 51–54.

<sup>308</sup> Дзыбов Д. С. Агростепи. – Ставрополь: «АГРУС», 2010. – 256 с.

<sup>309</sup> Иванов В. В. Степи Западного Казахстана в связи с динамикой их покрова. – М.-Л., 1958. – 288 с.



излишнее передвижение скота по участку, создаются условия для «отдыха» загона после стравливания, благодаря чему растения могут дать хорошую отаву.

Чтобы не допустить ухудшения кормового достоинства и снижения урожая травостоя естественных и сеяных пастбищ, используется система пастбищеоборота.

Пастбищеоборот – это система использования и ухода за пастбищами, при которой в определенном порядке (в течение сезона, через год или несколько лет) изменяются сроки и способы их использования. Для этого периодически чередуют выпас и сенокосение со сменой сроков пастбы и скашивания трав, скашивают травы после обсеменения, предоставляют пастбищу отдых.

Коренное улучшение является одним из часто используемых методов восстановления пастбищ в Нечерноземной зоне. Это способ разделки природных травяных угодий, при котором уничтожаются существующие травостой и дернина и создается новый искусственный травостой (искусственные сенокосы и пастбища). При существующей малой продуктивности большинства природных кормовых угодий коренное улучшение сенокосов и пастбищ повышает их продуктивность в 3–4 и большее число раз, а также имеет огромное значение в организации устойчивой кормовой базы.

При поверхностном улучшении сенокосов и пастбищ повышение продуктивности лугов и пастбищ достигается без перепашки дернины. Метод применяется на сенокосах и пастбищах, в травостое которых еще сохранились на 30–40% ценные кормовые травы (овсяница луговая, полевица белая, мятлик луговой, клевер и т. д.).

Метод агростепи – это способ ускоренного восстановления многокомпонентных степных деградированных пастбищных экосистем, который зарекомендовал себя в качестве эффективного инструмента по улучшению малопродуктивных степных сообществ<sup>310, 311, 312</sup>. Этот метод активно использовался в Ставропольском<sup>312</sup> и Краснодарском краях, Тульской и Воронежской областях, в Якутии<sup>313</sup>, на Украине, в Хакасии, Башкирии и Калмыкии.

Единовременное внесение в почву богатого разнообразия семян конкурентно сильных многолетних растений (бобовых и злаковых) обеспечивает формирование близкой к естественной степной растительности. Агростепь способна с двух-трехлетнего возраста становиться семенным резерватом. Эта важная особенность позволяет быстро рекультивировать новые территории и укреплять кормовую базу хозяйств.

Использование метода позволяет формировать многоцелевые агростепи, обеспечивающие получение высокобелковых и энергетически ценных кормов, а также несет природоохранные функции. Метод является не только быстрым

<sup>310</sup> Дзыбов Д. С. Метод агростепей. Ускоренное восстановление природной растительности: метод. пособие / отв. ред. А. Н. Антончиков. – Саратов: Изд-во Научная книга, 2001. – 40 с.

<sup>311</sup> Дзыбов Д. С. Управление интродукцией ксерофильных растительных сообществ в условиях аридизации климата // Экол. вестн. Сев. Кавказа. – 2007. – № 3. – С. 14–18.

<sup>312</sup> Дзыбов Д. С., Шлыкова Т. Д. Основы конструирования новых кормовых агрофитоценозов комплексного использования // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 1. – С. 73–76.

<sup>313</sup> Нездйминого О. В. Ботанические и популяционные параметры динамики восстановления растительности нарушенных участков долины Средней Лены методом агростепей // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. – 2009. – № 3 (16). – С. 94–99.

способом восстановления степных растительных сообществ и деградированных почв, но также эффективным способом борьбы с эрозией<sup>314</sup>.

Метод агростепи улучшает проективное покрытие до 70–75%, обогащает видовой состав и вытесняет с улучшаемых участков сегетально-рудеральные виды за счет доминирования в травостое сеяных злаков и бобовых трав<sup>309</sup>.

Агростепи сходны с настоящими степями по основным признакам: 1) составу преобладающих видов растений – доминантов; 2) вертикальному сложению травостоя – числу ярусов, которых чаще бывает два-три; 3) урожайности с единицы площади; 4) кормовому достоинству; 5) густоте травостоя; 6) внешней красочности – аспективности в различные периоды жизни травостоя; 7) противозерозионной значимости и стойкости к перегрузкам животных при пастбищном использовании<sup>315</sup>.

Естественное восстановление полностью разрушенной степной растительности на пашне протекает в течение 80–100 и более лет потому, что сорняки первыми осваивают доступные экологические ресурсы (влагу, минеральное питание, освещение) и затем препятствуют проникновению в их среду целинно-степных растений. Сорняки и их заросли отличаются быстрым ростом и массовым плодоношением, они габитуально всегда более мощные и выигрывают в конкурентной борьбе со всходами степных растений.

Кроме того, сложности естественного возобновления степи возникают в связи с большим процентом распаханности территорий многих лесостепных и степных районов и, как следствие, практически полным отсутствием естественных степных экосистем, которые являлись бы донорами семенного материала. При значительной площади отдельных полей в случае самосрастания залежей центральная часть на долгие годы остается недоступной для заселения степными растениями.

В результате распашки целинных и залежных земель в 50–60-е годы XX века резко сократились площади сенокосов и пастбищ в Алтайском крае. В настоящее время они составляют около 35% земель сельскохозяйственного назначения (3731 тыс. га). Пастбища степной зоны Алтайского края занимают не менее 837,2 тыс. га.

Степные пастбища, в частности Кулунды, представляющие собой ценные кормовые угодья, в настоящее время используются недостаточно рационально. Практикующийся вольный бессистемный выпас приводит к выраженной пастбищной дигрессии, в итоге коренные степные сообщества заменяются вторичными малопродуктивными, зачастую утратившими кормовое значение.

Зональным типом растительности кулундинских пастбищ являются настоящие дерновинно-злаковые степи (сухие степи), сильно деградированные в результате перевыпаса, отдельные участки которых используются для сенокосения. В результате длительной бессистемной эксплуатации степных ценозов большая часть пастбищ района находится на III стадии пастбищной дигрессии (усиленного выпаса), а вблизи населенных пунктов и стоянок скота на IV стадии (стадии сбоя).

Мероприятия по улучшению лугов и пастбищ Алтайского края длительное время не велись, что привело к снижению продуктивности фитомассы и ее низ-

<sup>314</sup> Хасанова Р. Ф., Суюндуков Я. Т., Суюндукова М. Б. Структурное состояние чернозема обыкновенного под разными видами трав в Зауралье Республики Башкортостан // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей. – Барнаул: РИО АГАУ, 2013. – Кн. 2. – С. 398–399.

<sup>315</sup> Дзыбов Д. С. Агростепи. – Ставрополь: «АГРУС», 2010. – 256 с.

кому качеству. Тенденция трансформации степных экосистем под влиянием бесконтрольного выпаса скота связана с общим обеднением видового состава сообществ и упрощением их структуры.

### 7.3.2. Опыт экологической реставрации сенокосно-пастбищных угодий сухостепной зоны Кулунды

В основе проведенных работ по улучшению сенокосно-пастбищных угодий сухостепной зоны Кулунды заложена идеология природоподобных технологий с учетом эколого-биологических и фитомелиоративных свойств ведущих кормовых фитодоминантов, используемых в качестве основы восстановления утраченного зонально типичного флористического разнообразия и кормовой производительности деградированных пастбищных экосистем.

Во многих степных фитоценозах условия произрастания для бобовых вполне благоприятны, но число бобового компонента незначительно, поскольку при существующих формах сельскохозяйственного использования степи (пастьба, сенокосение) они почти или совсем не обсеменяются, а семена заносятся извне. Степные сенокосы и пастбища интенсивно используются в настоящее время. Бесконтрольный выпас скота и сверхмерная пастбищная нагрузка изменили облик некогда богато-разнотравной настоящей степи до полынно-типчаковой или типчаково-полынной сильно деградированной степи. В таких степях изучение подсева бобовых с целью их последующего возобновления путем самообсеменения является важной прикладной задачей.

Биологическая рекультивация – это один из способов восстановления нарушенных и малопродуктивных сенокосно-пастбищных угодий с использованием ассортимента кормовых трав, способных выдерживать засуху, засоление почвы, вытаптывание и давать отаву. Но в условиях сухостепной подзоны степи процессы восстановления пастбищ, даже при снижении пастбищной нагрузки, происходят очень медленно.

В мае 2013 г. в сухостепной зоне Кулунды (Михайловский район Алтайского края) на полях хозяйства ООО КХ «Партнер» создана коллекция кормовых трав из семейств бобовых и злаковых, содержащая 24 вида и сорта разного географического происхождения.

Проведенная оценка успешности интродукции бобовых показала перспективность использования для реставрации нарушенных степных экосистем 9 образцов: астрагал нутовый (*Astragalus cicer* L.), астрагал эспарцетовый (*A. onobrychis* L.), астрагал бороздчатый (*A. sulcatus* L.), люцерна рогатый (*Lotus corniculatus* L.) (2 образца – из Самарской области и Республики Казахстан), люцерна хмелевидная (*Medicago lupulina* L.) (2 образца – из Республики Алтай и Республики Казахстан), люцерна серповидная (*M. falcata* L.) и люцерна посевная (*M. sativa* L.).

*Astragalus cicer* – астрагал нутовый

1. Генеративное развитие, определяющее семенное размножение: в первый год жизни растений цветков образовывалось мало, семена не вызревали. Начиная со второго года жизни наблюдалось массовое цветение и плодоношение, образование зрелых семян, обладающих высокой лабораторной всхожестью.

2. Вегетативное размножение: астрагал нутовый – это корнеотпрысковое растение. В зависимости от количества осадков, за сезон может образовываться 10–25 новых вегетативных побегов. Вегетативное размножение хорошее.

3. Сохранение габитуса в культуре: на третий год жизни растения достигают высоты 20–80 см, что соответствует природным размерам.

4. Выживаемость растений в неблагоприятные периоды года: за годы наблюдений не зафиксировано выпадов растений из коллекционного участка.

*Astragalus onobrychis* – астрагал эспарцетовый

1. Генеративное развитие, определяющее семенное размножение: отдельные особи астрагала эспарцетового начинают цвести с первого года жизни. На второй-третий год наблюдалось массовое цветение растений. Семеношение обильное. Семена вызревают, имеют хорошую всхожесть.

2. Вегетативное размножение: астрагал эспарцетовый имеет многоглавый мощный корень с многочисленными боковыми побегами. Вегетативное размножение отсутствует.

3. Сохранение габитуса в культуре: астрагал эспарцетовый сохраняет природные размеры (30–80 см), достигая в высоту 27–50 см.

4. Выживаемость растений в неблагоприятные периоды года: при наблюдении объекта в культуре выпадов в посевах не отмечено.

*Astragalus sulcatus* – астрагал бороздчатый

1. Генеративное развитие, определяющее семенное размножение: астрагал бороздчатый цветет со второго года жизни. На третий год наблюдалось массовое цветение и обильное семеношение. Вызревшие семена обладали высокой лабораторной всхожестью.

2. Вегетативное размножение: астрагал бороздчатый – травянистый стержнекорневой поликарпик. Вегетативно не размножается.

3. Сохранение габитуса в культуре: средняя высота растений составляет 98 см, что превышает природные размеры (30–80 см).

4. Выживаемость растений в неблагоприятные периоды года: морозо- и засухоустойчивый вид. В культуре недолговечен, выпадает на 5–6-й год жизни.

*Lotus corniculatus* – лядвенец рогатый

1. Генеративное развитие, определяющее семенное размножение: лядвенец рогатый в первый год жизни начинает цвести. Массовое цветение отмечается на второй год. Период цветения растянут, длится с конца июня до конца августа (начала сентября). Образуется много вызревших семян. На третий год семеношение лядвенца ухудшается.

2. Вегетативное размножение: размножается при помощи корневых отпрысков и отделением партикул от материнской особи. В течение сезона лядвенец может образовывать до 30–40 шт. новых побегов.

3. Сохранение габитуса в культуре: к третьему году жизни превосходит природные размеры (25–50 см) и достигает 60 см (*Lotus corniculatus* Казахстан), 80 см (*L. corniculatus* Самарская область).

4. Выживаемость растений в неблагоприятные периоды года: выпадов растений не зафиксировано.

*Medicago lupulina* – люцерна хмелевидная

1. Генеративное развитие, определяющее семенное размножение: цветение люцерны хмелевидной отмечено в первый год выращивания. Плоды вызревают с начала июня. Максимальная семенная продуктивность отмечена во второй год жизни растений.

2. Вегетативное размножение: хорошо размножается вегетативно.

3. Сохранение габитуса в культуре: особи люцерны хмелевидной казахстанского происхождения превосходят природные размеры, достигая 75 см.

4. Выживаемость растений в неблагоприятные периоды года: до трех лет удерживается на делянках за счет превосходного вегетативного размножения и распространения семян путем самосева. Выпадает на четвертый год, требует пересева каждые 3–4 года.

*Medicago falcata* – люцерна серповидная

1. Генеративное развитие, определяющее семенное размножение: люцерна серповидная цветет и плодоносит со второго года жизни. Наибольшее количество семян образует на третий год.

2. Вегетативное размножение: способна к вегетативному размножению корневыми отпрысками.

3. Сохранение габитуса в культуре: сохраняет природные размеры, достигая в среднем в высоту 130–140 см.

4. Выживаемость растений в неблагоприятные периоды года: морозоустойчивое, зимостойкое растение. Недолговечна, выпадает на 5–6-й год, требует пересева.

*Medicago sativa* – люцерна посевная

1. Генеративное развитие, определяющее семенное размножение: образование семян начинается со второго года жизни. Период семеношения длится с середины июля по начала сентября. По количеству продуцируемых семян уступает люцернам серповидной и изменчивой.

2. Вегетативное размножение: люцерна посевная способна к вегетативному размножению.

3. Сохранение габитуса в культуре: средняя высота растений на коллекционном участке составляла 126 см, что практически вдвое превышает природные размеры (60–80 см).

4. Выживаемость растений в неблагоприятные периоды года: недолговечна, выпадает на 5–6-й год, нуждается в пересеве.

Согласно интегральной шкале оценок малораспространенных многолетних (табл. 24), наиболее перспективны для целей экологической рекультивации вегетативно подвижные виды: астрагал нутовый (*Astragalus cicer*), лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus*) и люцерна хмелевидная (*Medicago lupulina*).

Все наблюдаемые нами в коллекции бобовые являются длительно вегетирующими летнезелеными растениями с зимним покоем. Это одна из групп растений, наиболее распространенных по всей степной зоне. Такие растения начинают вегетировать сразу после стаивания снега. Для них характерен длительный период вегетации, вплоть до устойчивого перехода среднесуточных температур через 0 °С. Период активной вегетации растений начинается при переходе устойчивой среднесуточной температуры через +5 °С. В этот период времени наблюдается усиленный рост вегетативных побегов и формирование почек возобновления.

Таблица 24

## Балльная оценка успешности начальных этапов интродукции бобовых

Название вида	Признаки				∑ балл	Оценка
	Генера- тивное развитие	Вегетативное размножение	Сохранение габитуса в культуре	Выжи- ваемость растений		
<i>Astragalus cicer</i>	3	3	3	3	12	ОП
<i>A. onobrychis</i>	2	0	3	3	8	МП
<i>A. sulcatus</i>	3	0	3	2	8	МП
<i>Lotus corniculatus</i> Самарская область	3	3	3	3	12	ОП
<i>L. corniculatus</i> Казахстан	3	3	3	3	12	ОП
<i>Medicago lupulina</i> Республика Алтай	3	3	3	2	11	П
<i>M. lupulina</i> Республика Казахстан	3	3	3	2	11	П
<i>M. falcata</i>	3	0	3	2	8	МП
<i>M. sativa</i>	3	0	3	2	8	МП

Примечание: МП– малоперспективные (5–8 баллов); П – перспективные (9–11 баллов); ОП– очень перспективные (12–13 баллов).

В конце летнего периода развития (октябрь–ноябрь) растения приступают к дефолиации. Листья становятся сухими и безжизненными. Зимуют эти растения в основном без зеленых листьев или уходят под снег с частично облиственными побегами.

Продолжительность фенологических фаз и время их наступления зависит от возрастного состояния растений и эколого-биологических особенностей вида. Также существенное влияние на фенофазы оказывают погодные условия.

Из всей совокупности погодных факторов, оказывающих существенное влияние на длительность фенофаз, нами выбраны лимитирующие, т.е. обеспечивающие возможность культивирования астрагалов в интродукционном пункте.

*Astragalus sulcatus* является толерантным видом к условиям сухостепной зоны Кулунды. Установлено, что длительность фенологических фаз *Astragalus sulcatus* слабо изменяется при воздействии различных метеозаэментов. Фенофазы *Astragalus cicer* и *A. onobrychis* наиболее чувствительны к изменению метеозаэментов. У *Astragalus onobrychis* фаза плодоношения является уязвимой по совокупному влиянию метеозаэментов. Увеличение максимальной относительной влажности воздуха удлиняет фазу вегетации *Astragalus onobrychis*, а рост средней относительной влажности воздуха сокращает продолжительность фазы бутонизации.

Повышение средней и максимальной температуры периода, увеличение суммы осадков удлиняют цветение, а увеличение средней атмосферной влажности и суммы осадков, напротив, сокращают цветение. На продолжительность плодоношения *Astragalus onobrychis* положительно влияют понижение температуры и средней относительной влажности воздуха и увеличение суммы осадков. Сокращают плодоношение повышение средней температуры и влажности воздуха. У *Astragalus cicer* в пределах его естественного ареала все фенофазы связаны с периодом почвенной и атмосферной засухи. Лимитирующими метеозаэментами

ми для *A. cicer* являются: средняя относительная влажность воздуха и средняя температура периода. Повышение средней температуры воздуха в фазу цветения и плодоношения удлиняет их продолжительность. Однако высокая температура воздуха сокращает длительность вегетации *A. cicer*. Повышение относительной влажности воздуха укорачивает цветение астрагала нутового. Увеличение суммы осадков не оказывает влияния на длительность фенофаз *A. cicer*.

Для проведения рекультивации сильнодеградированных сенокосно-пастбищных угодий в окрестностях с. Полуямки (Михайловский район) было выбрано два пастбища, находящихся на стадиях начало сбоя (полынная стадия) и усиленного выпаса (типчакковая стадия).

Исследования проводились на специально огороженных площадках (10×10 м), одна вторая часть которых – естественный травостой, на второй половине расположены делянки сеяных бобовых трав, врезанные в дернину.

В экспериментах использовались кормовые травы семейства бобовые (местные и интродуценты из европейской части России), отсутствующие в травостоях изучаемых участков степных ценозов: *Lotus corniculatus*, *Astragalus cicer*, *A. sulcatus*, *A. onobrychis*, *Medicago lupulina* и *M. falcata* (рис. 51). Нетипичные для условий сухой степи виды – *Lotus corniculatus*, *Astragalus cicer*, *Medicago lupulina* обладают широкой экологической амплитудой и сходны по экологическим свойствам с местными бобовыми – *Astragalus sulcatus*, *A. onobrychis*, *Medicago falcata*.

С целью изучения влияния сроков сева на всхожесть и приживаемость растений на деградированном пастбище заложено два опыта – в мае 2014 г. (поздневесенний сев) и в ноябре 2014 г. (подзимний сев). Для улучшения полынно-типчакковой сильнодеградированной степи (стадия сбоя) использовались два вида астрагала – нутовый и эспарцетный и лядвенец рогатый. Нами проводился учет динамики численности и выживаемости подсеваемых бобовых.

Выживаемость растений, оцениваемая при подсеве трав в дернину, является важнейшим показателем приспособленности и устойчивости вида кормовых трав к условиям сухого климата Кулундинской степи. Как и большинство растений, бобовые наиболее уязвимы к засухе на начальных этапах онтогенетического развития, а именно на стадии проростков (р) и в ювенильном (j) возрастных состояниях. В эти периоды у растений формируется поверхностная корневая система глубиной 2–4 см, страдающая от высоких температур почвы, что зачастую приводит к гибели молодых растений.

Результаты учетов показали, что семена *Astragalus cicer* обладали наиболее высокой полевой всхожестью 36% (241 шт./м<sup>2</sup>) (табл. 25). У *A. onobrychis* полевая всхожесть составила 20% (76 шт./м<sup>2</sup>), а у *Lotus corniculatus* – 23% (87 шт./м<sup>2</sup>).

Таблица 25

**Динамика выживаемости бобовых, используемых для улучшения полынно-типчакковой сильнодеградированной степи (стадия сбоя)**

Виды	Число побегов на учетных площадках по годам, шт./м <sup>2</sup>				
	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Astragalus cicer</i>	241	95	24	22	137
<i>A. onobrychis</i>	76	114	61	81	109
<i>Lotus corniculatus</i>	87	20	9	7	171

Астрагалы и лядвенец имели растянутый период прорастания, семена продолжали прорастать на экспериментальных участках на второй год. В июле 2018 г. 60% ювенильных особей *Astragalus cicer* погибли. В это время температура почвы составила 26 °С, а влажность – 0,3% объемного содержания воды. У *Lotus corniculatus* выжило 23% растений, а у *Astragalus onobrychis* отмечалась положительная динамика выживаемости. В 2018 г. число особей *Astragalus onobrychis* на учетной площадке составляло 114 шт./м<sup>2</sup> при средней высоте растений 7,5 см (рис. 52).

В 2019 и 2020 годах ограждение мониторинговых площадок было разрушено молодым крупного рогатого скота, растения пострадали от стравливания и вытаптывания, поэтому на графике виден провал – до 77% особей было уничтожено. Лучше всего на участке сохранился *Astragalus onobrychis* (53–71%).

В 2021 г. проведено укрепление ограждения, и за вегетационный период наблюдалось восстановление численности стравленных бобовых: *Astragalus cicer* – 137 шт./м<sup>2</sup>, *A. onobrychis* – 109 шт./м<sup>2</sup>, *Lotus corniculatus* – 171 шт./м<sup>2</sup>, что свидетельствует об оттавности подобранных видов кормовых трав (рис. 53).

В середине октября 2014 г. заложен второй эксперимент по улучшению полынно-люцерново-типчаковой степи, находящейся на стадии усиленного выпаса (типчаковая стадия пастбищной дигрессии). Для исследования отобраны 3 вида астрагала (нутовый – *Astragalus cicer*; эспарцетовый – *A. onobrychis*, бороздчатый – *A. sulcatus*), 2 вида люцерны (серповидная – *Medicago falcata* и хмелевидная – *M. lupulina*) и лядвенец рогатый – *Lotus corniculatus*. Подзимний посев имел ряд преимуществ. Во-первых, не требовалось дополнительной скарификации семян бобовых. Они прошли «естественную скарификацию» и стратификацию. Во-вторых, не был упущен оптимальный срок сева, который определяется с одной стороны, температурой почвы, а с другой – способностью растений противостоять зимним холодам.

При подзимнем севе семена всходили дружно. Лучше остальных всходили семена *Medicago lupulina* (577 шт./м<sup>2</sup>) и *M. falcata* (271 шт./м<sup>2</sup>) (табл. 26). Среди астрагалов можно отметить *Astragalus sulcatus* (231 шт./м<sup>2</sup>), всхожесть семян которого была вдвое выше, чем у *A. cicer* (168 шт./м<sup>2</sup>) и *A. onobrychis* (116 шт./м<sup>2</sup>). *Lotus corniculatus*, в среднем, по количеству проросших семян был на уровне астрагалов и имел всхожесть 146 шт./м<sup>2</sup>.

В первые два года жизни растений (в 2015–2016 гг.) у астрагалов наблюдалась отрицательная динамика выживаемости (рис. 54). Число побегов *Astragalus cicer* сократилось на учетных площадках на 39%, у *A. sulcatus* – на 32%, а у *A. onobrychis* – на 23%.

Снижение числа побегов отмечалось также у *Medicago lupulina* (392 шт./м<sup>2</sup>), которая уже на второй год жизни прошла все фазы фенологического развития и образовала зрелые семена. У *Lotus corniculatus* был замечен небольшой прирост новых побегов, а у *Medicago falcata* наблюдался пик роста, число молодых побегов увеличилось в 27 раз и составило 995 шт./м<sup>2</sup> (рис. 54).



Таблица 26

**Динамика выживаемости бобовых, используемых для улучшения полынно-типчаковой сильнодеградированной степи (стадия сбоя)**

Виды	Число побегов на учетных площадках по годам, шт./м <sup>2</sup>				
	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Astragalus cicer</i>	168	102	513	368	463
<i>A. onobrychis</i>	116	89	136	217	74
<i>A. sulcatus</i>	231	155	55	19	0
<i>Lotus corniculatus</i>	110	133	141	459	535
<i>Medicago lupulina</i>	577	392	1000	198	0
<i>M. falcata</i>	271	995	138	288	0

На графиках выживаемости бобовых прослеживается тенденция снижения жизнеспособности у *Astragalus sulcatus*, *Medicago lupulina* и *M. falcata*, которые выпадают на пятый год жизни (2018 г.). Значительные выпадения бобовых связаны в большей степени с обострившейся конкуренцией за влагу между густорастущими особями (*M. lupulina* и *M. falcata*).

У *Astragalus cicer* и *Lotus corniculatus* наблюдается положительная динамика выживаемости. В 2017 г. растения *Astragalus cicer* образовали сомкнутый травяной ярус со злаками дернины межполосного пространства (рис. 55) высотой 45–55 см. За счет образующихся корневых отпрысков астрагал сформировал мощную биомассу. Вегетативное размножение астрагала нутового значительно эффективнее семенного. Корневые отпрыски быстро образуют молодые побеги, распространяющиеся в пределах огороженного участка. В июле 2017–2018 гг. отмечено массовое цветение, а в августе – образование и созревание невскрывающихся плодов (рис. 55Г).

В 2017 г. *Lotus corniculatus* сформировал кусты, состоящие из 25–35 побегов, достигающих в высоту 35–40 см. На четвертый год жизни растения лядвенца рогатого прошли все фенологические фазы и образовали многочисленные плоды – двустворчатые бобы, вскрывающиеся по двум створкам при созревании.

Лядвенец рогатый является перспективным кормовым растением, которое следует использовать для улучшения пастбищ. Этот вид самовозобновляется из семян не только на огороженном участке, но и за его пределами. На расстоянии 3–3,5 м были обнаружены отдельные особи лядвенца рогатого в количестве 15 шт. Распространение растений на значительное расстояние объясняется автохорным распространением семян путем выстреливания их из бобов.

*Astragalus onobrychis* и *A. sulcatus* развивались хуже по сравнению с *A. cicer*. Эти растения не образуют корневых отпрысков, поэтому во всеваемых полосах отмечены немногочисленные экземпляры высотой 15–25 см.

Фенологические наблюдения показали, что в условиях сухой степи некоторые бобовые способны цвести и образовывать плоды уже в конце второго года жизни (*Medicago lupulina* и *Lotus corniculatus*), либо на третьем-четвертом году жизни (*Astragalus cicer*).

Проведенные исследования позволили установить возможность приживания и адаптационные особенности видов бобовых (местных и нерайонированных), зачастую отсутствующих в травостое степных пастбищ. Полевые опыты показали эффективность метода полосного подсева трав в дернину и его положительное влияние на продуктивность деградированных пастбищ в условиях пастбищной нагрузки.

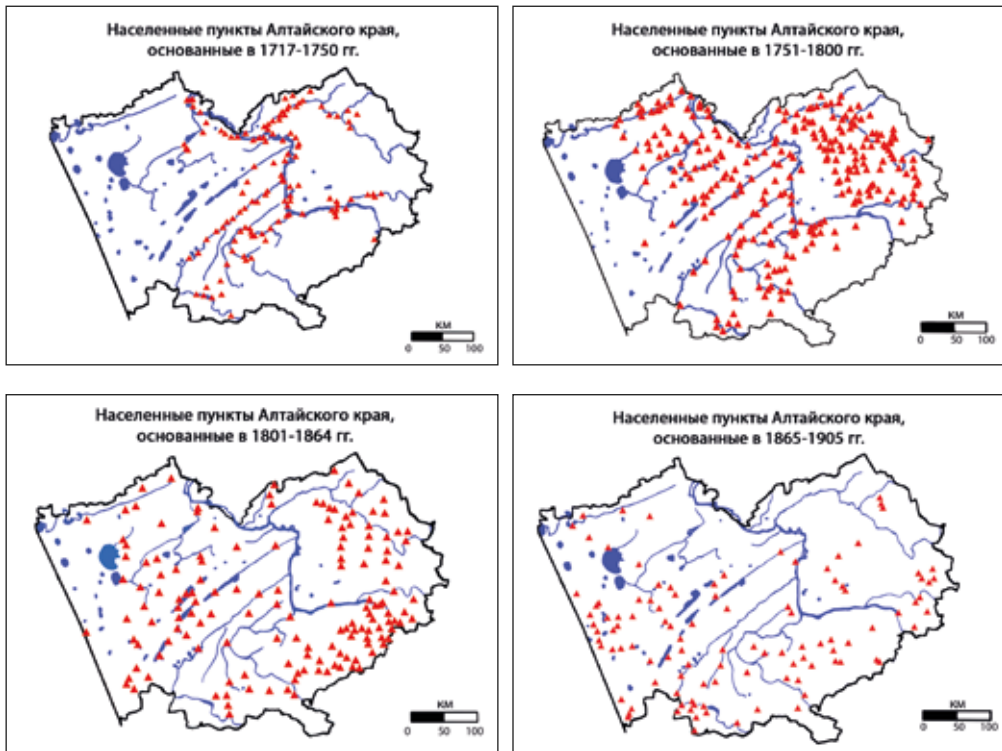


Рисунок 41. Населенные пункты Алтайского края с 1717 по 1905 год (информация с сайта <http://new.hist.asu.ru/>)



Рисунок 42. Населенные пункты Алтайского края, основанные в 1906–1926 гг. (информация с сайта <http://new.hist.asu.ru/>)

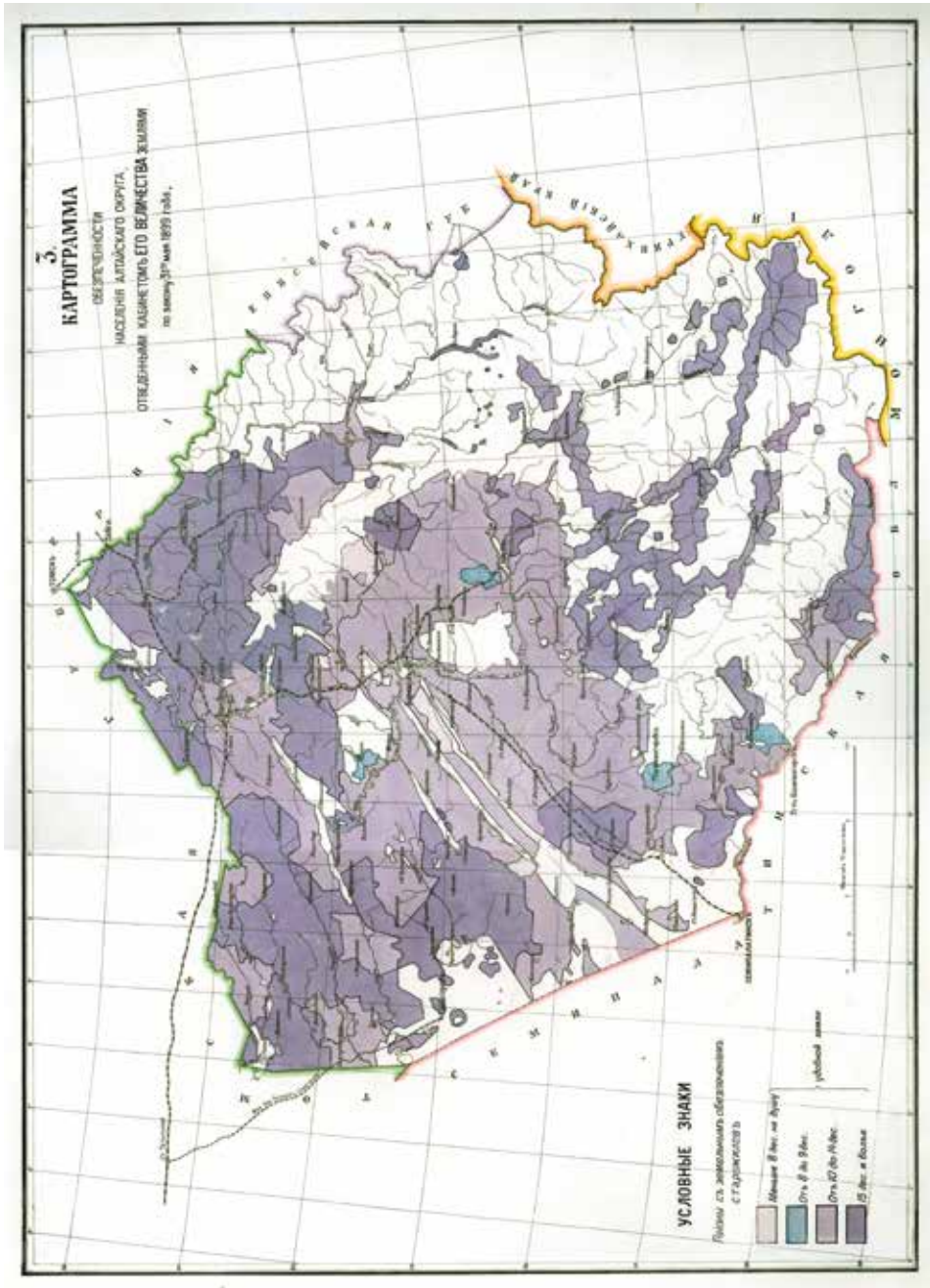


Рисунок 43. Картограмма обеспеченности населения Алтайского округа землями

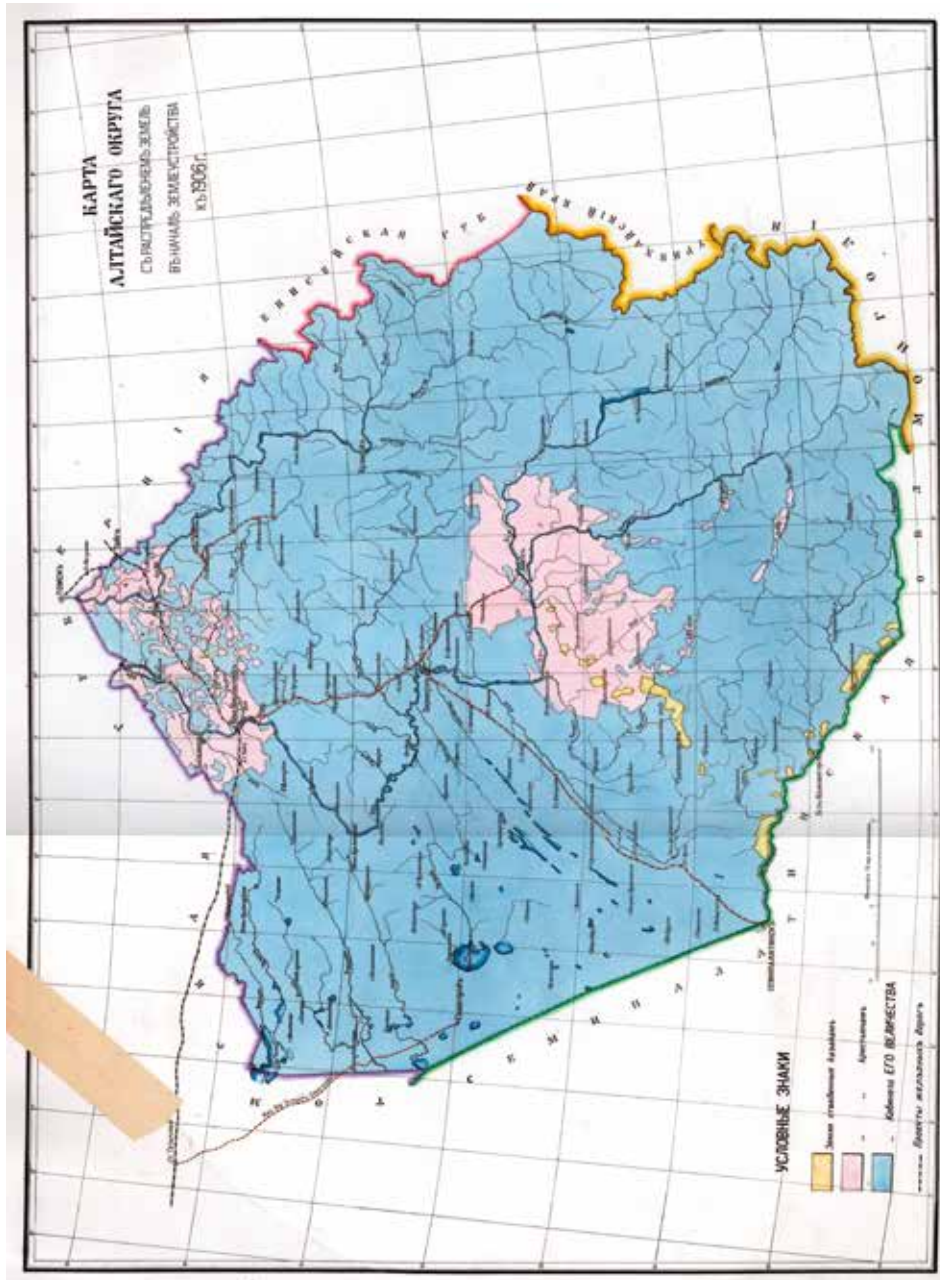


Рисунок 44. Карта Алтайского округа с распределением земель, 1906 г.



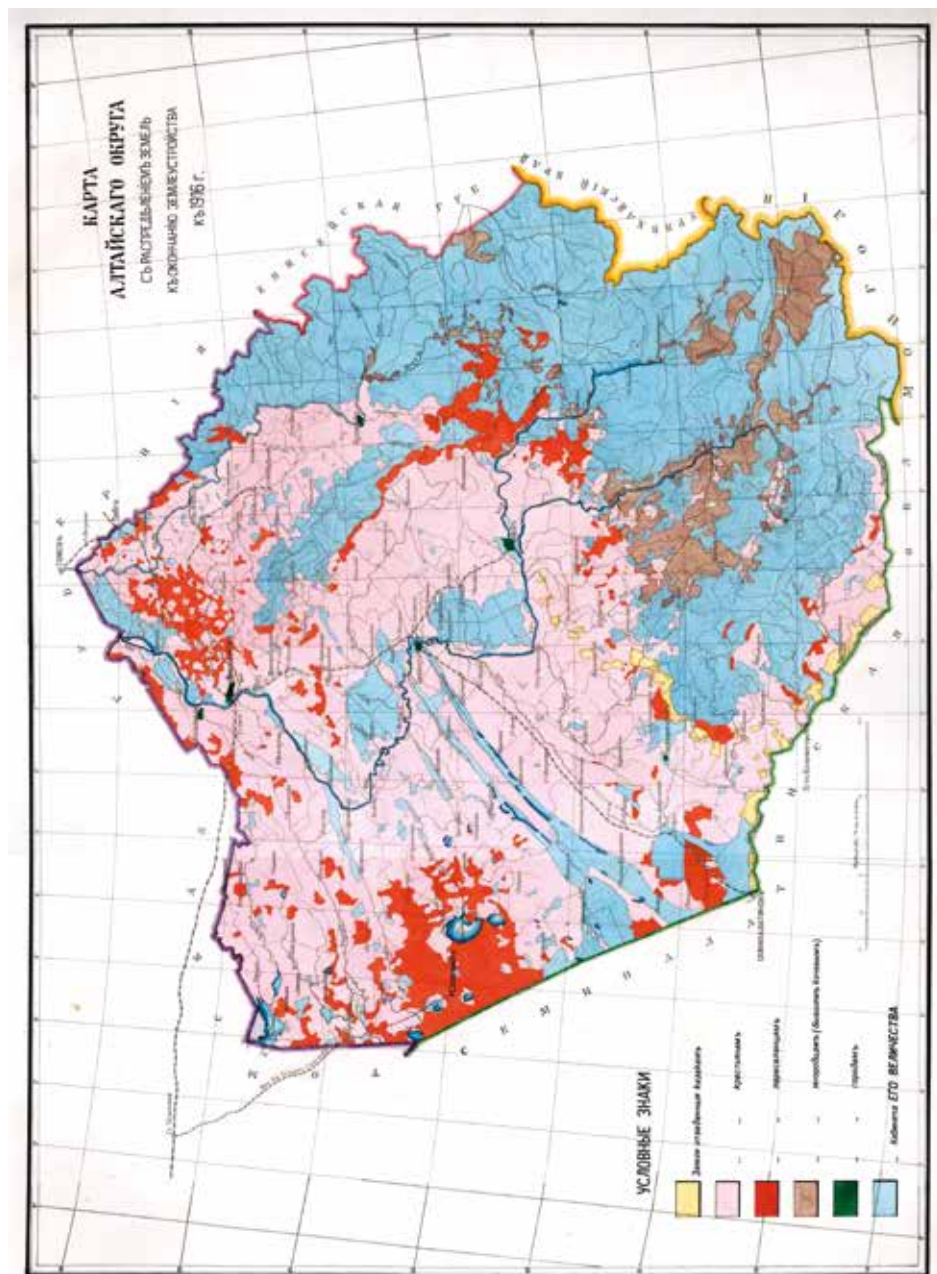


Рисунок 45. Карта Алтайского округа с распределением земель, 1916 г.



Рисунок 46. Границы овражно-балочной системы у с. Юдиха



Рисунок 47. Вейниковый остепненный луг





Рисунок 48. Овражно-балочная система у пос. Тамбовского



Рисунок 49. Границы пойменного березового массива у с. Тягун



Рисунок 50. Целинная солонцеватая степь у болота Даурского



*Astragalus sulcatus* –  
Астрагал бороздчатый



*Astragalus onobrychis* –  
Астрагал эспарцетовый



*Astragalus cicer* –  
Астрагал нутовый



*Medicago lupulina* –  
Люцерна хмелевидная



*Medicago falcata* –  
Люцерна серповидная



*Lotus comiculatus* –  
Лядвенец рогатый

Рисунок 51. Используемые в экспериментах виды семейства бобовые (*Fabaceae*)



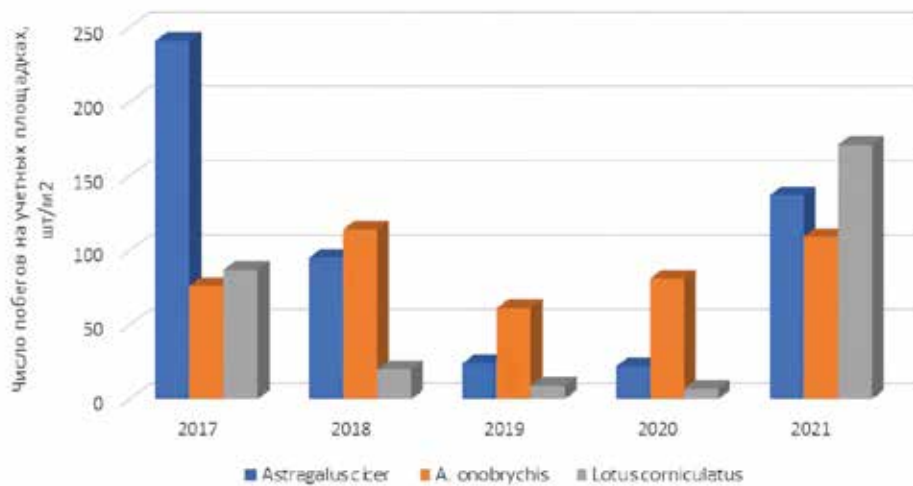


Рисунок 52. Динамика выживаемости бобовых, используемых для улучшения полынно-типчаковой сильнодеградированной степи (стадия сбоя), Михайловский район, окрестности с. Ашегуль (июль 2017–2021 гг.)



Рисунок 53. Рекультивируемое пастбище (стадия усиленного выпаса): а) начало эксперимента, май 2014 г., б) результат рекультивации, июнь 2021 г.

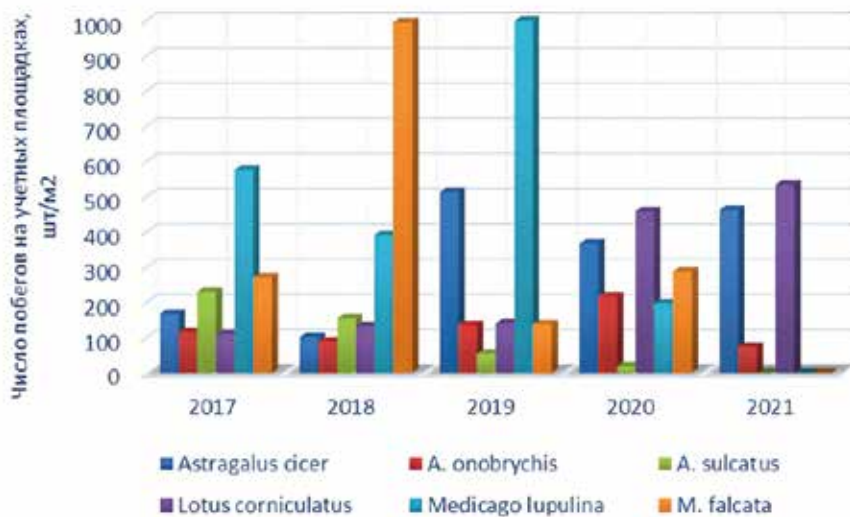


Рисунок 54. Динамика выживаемости астрагалов, используемых для улучшения полынно-люцерново-типчаковой степи (стадия усиленного выпаса, типчаковая), Михайловский район, окрестности с. Ашегуль (июль 2017–2021 гг.)

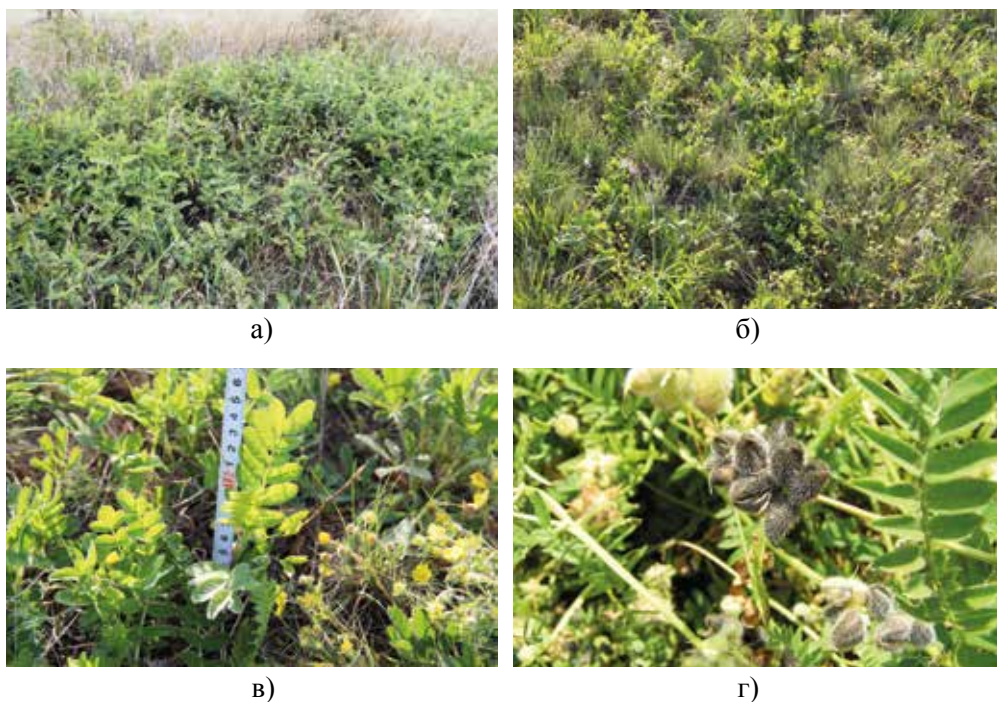


Рисунок 55. Улучшение полынно-люцерново-типчаковой степи, Михайловский район, окрестности с. Ашегуль: А, Б – общий вид пастбища в июле (слева) и в августе (справа) 2021 г.; В – вегетативные побеги *A. cicer*; Г – зрелые плоды *A. cicer*.

Глава 8

**СРЕДНЕСРОЧНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕТИ СТЕПНЫХ  
ООПТ В РЕГИОНАХ ЮЖНОГО УРАЛА И ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**8.1. О ФОРМИРОВАНИИ КАРКАСНОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ  
ООПТ В РЕГИОНАХ УРАЛО-СИБИРСКОГО СЕКТОРА СТЕПНОЙ  
И ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ**

Основное видовое и экосистемное разнообразие Северной Евразии представлено на крупнейших массивах природных экосистем России. Природные экосистемы нашей страны – это сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ) федерального, регионального и местного значения.

Каждая из категорий ООПТ Российской Федерации имеет свои уникальные особенности. Система государственных заповедников – это эталон ненарушенных природных территорий с определенной совокупностью ландшафтных особенностей и разнообразием животных и растительных сообществ. Национальный парк, исходя из действующей трактовки понятия, – территория, на которой в ограниченных масштабах допускается хозяйственная деятельность человека. Заказники предназначены для сохранения отдельных частей природного комплекса: растений, животных или их определенных видов. Памятники природы или «музеи природы» занимают небольшую площадь, и их ценность определяется не столько экологической ролью, сколько уникальностью. Для создания специальных коллекций растений, в целях сохранения разнообразия и обогащения растительного мира функционируют дендрологические парки и ботанические сады.

Степи и степные экосистемы входят в число наименее защищенных биомов умеренного степного пояса. По оценке Всемирной комиссии Международного союза охраны природы и природных ресурсов, МСОП (англ. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN) по охраняемым территориям, травяные экосистемы умеренных широт – наименее защищенный из всех пятнадцати наземных биомов, выделяемых в мире: только 1% площади этого биома находится в пределах ООПТ<sup>316</sup>.

Особо охраняемые природные территории – это составная часть экологического каркаса на определенной территории. Важно отметить взаимосвязанность, взаимозависимость и совместное развитие человека (социальные системы) и природы (экосистемы)<sup>317</sup>. Необходимо также обратить внимание на трактовку понятия «природный каркас». В 1967 году американскими учеными Р. Х. Макартуром и Э. О. Уилсоном была предложена «теория равновесия», т. е. сформирована модель островной биогеографии (англ. island biogeography). Краткая трактовка которой подразумевает следующее: остров – любой биотоп, изолированный от других биотопов (вершина горы, изолированное болото, отдельная особь и др.) и число видов в такой изолированной экосистеме будет постоянным, когда скорость вымирания видов будет равна скорости заселения новыми видами<sup>318</sup>. Теоретически «экологический каркас» подробно был рассмотрен и описан в 1971 году

<sup>316</sup> Henwood W. D. An overview of protected areas in the temperate grasslands biome // Parks. – 1998. – V. 8(3). – P. 3–8.

<sup>317</sup> Fabinyi M., Evans L., Foale S. J. Social-ecological systems, social diversity, and power: insights from anthropology and political ecology // Ecology and Society. – 2014. V. 19. Iss. 4. Art. 28. DOI: 10.5751/ES-07029-190428.

<sup>318</sup> MacArthur R.H., Wilson E. O. The theory of island biogeography. Princeton: Princeton Univ. Press, 1967. – 293 p.

Б. Б. Родоманом. Ученым была сформирована концепция «поляризованной биосферы» или «поляризованного ландшафта», которая необходима для проектирования эконета – всемирной трансконтинентальной сети ООПТ: заповедников, заказников, национальных парков и т. д. Предлагалось особого рода функциональное зонирование суши для гармоничного сосуществования человека и природы. Ее основной принцип заключался в максимальном удалении структуры экологического каркаса от урбанизированных территорий для охраны природы и улучшения окружающей среды<sup>319</sup>. Позиции современных исследователей также различны. Так, например, Н. А. Соболев определяет «экологический каркас» как опорную функцию экологической сети для поддержания экологического равновесия, т. е. адекватно защищенный природный каркас. Также проводится параллель «экологического каркаса» и «природно-заповедного фонда», который образуют ООПТ и иные особо охраняемые территории, природные объекты, имеющие особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение (Федеральный закон РФ от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»)<sup>320</sup>. Исходя из истоков, экологический каркас – это природный каркас, т. е. совокупность определенных пространственных элементов территории, которые необходимы для поддержки ее экологической стабильности с помощью предотвращения потери биоразнообразия и деградации ландшафта. Особо охраняемые природные территории – это именно такие элементы, обладающие ландшафтными и водными особенностями. Миссия всех ООПТ едина – сохранение биологического и ландшафтного разнообразия как основы биосферы.

Анализ регионального каркаса особо охраняемых природных территорий осложняется тем, что территория субъектов Российской Федерации, вмещающих степную зону, включает ландшафтные комплексы иных природных зон (лесную – Челябинская, Курганская, Омская, Новосибирская области и Республика Башкортостан; таежную – Тюменская область, Алтайский край; подтаежную – Курганская, Тюменская, Новосибирская области; горно-лесную – Республика Башкортостан и Алтайский край). Таким образом, в формировании регионального каркаса системы ООПТ могут принимать объекты, обладающие различной широтно-зональной идентичностью. Кроме того, основным ядром формирования ООПТ низших рангов (например, памятников природы) могут являться объекты, выделяемые на основе аazonальной (геолого-геоморфологической) дифференциации ландшафтных геосистем. Рассмотрим каркасные модели системы ООПТ в каждом из регионов Южного Урала и Западной Сибири степной и лесостепной природных зон России.

Формирование современной сети ООПТ Оренбургской области началось в 70-е годы XX века и было связано с работами А. А. Чибилёва, который предложил варианты обоснования сети новых форм особо охраняемых природных территорий и разработал их стратегию создания в земледельческих регионах России и Северной Евразии, сформировал концептуальные основы формирования природно-экологического каркаса. Ученый фактически стал инициатором

<sup>319</sup> Родоман Б. Б. Некоторые пути сохранения биосферы при урбанизации // Вестник Московского университета. Серия География. – 1971. – № 3. – С. 92–94.

<sup>320</sup> Соболев Н. А. Принципы и проблемы формирования экологических сетей в России // Охрана природы и образование: на пути к устойчивому развитию / Отв. ред. М. Г. Сергеев, Ж. Ф. Пивоварова; ДПРиООС НСО. – Новосибирск: ГЦРО, 2009. – С. 7–10.

ром создания сети ООПТ в Южноуральском регионе<sup>321, 322, 323</sup>. Экологический каркас Оренбургской области выделяется наличием трех федеральных ООПТ: одного национального парка «Бузулукский бор» и двух государственных природных заповедников: «Шайтан-Тау» и «Оренбургский». Госзаповедник «Оренбургский» имеет кластерную организацию и состоит из пяти удаленных друг от друга участков («Таловская степь» – Первомайский район; «Предуральская степь» – Акбулакский и Беляевский районы; «Буртинская степь» – Беляевский район; «Айтуарская степь» – Кувандыкский район; «Ащисайская степь» – Светлинский район)<sup>324</sup>. Сегмент ООПТ областного значения составляют 3 заказника и 340 памятников природы, общей площадью 167,7 тыс. га. На территории региона отсутствуют особо охраняемые природные территории местного значения<sup>325, 326</sup>. Пространственный анализ системы ООПТ показывает, что большая по площади часть ООПТ сконцентрирована в пределах равнин Предуралья и низгорий Южного Урала. Роль речных долин равнинной части в организации осевых частей экологического каркаса в целом невелика.

Система ООПТ Челябинской области является одной из самых развитых в России. Ее создание началось в 60-е годы XX века с целью сохранения биологического разнообразия региона и уникальных ландшафтных комплексов<sup>327</sup>. Она включает 4 федеральных ООПТ, один из которых был создан в 2019 году – национальный парк «Зигальга» площадью 45,6 тыс. га. По состоянию на 2018 год на территории Челябинской области располагается 149 особо охраняемых природных территорий регионального значения, из них: 20 заказников, 128 памятников природы, 1 региональный курорт и 3 ООПТ местного значения, общая площадь которых 636,5 тыс. га 330<sup>328</sup>. Каркас ООПТ Челябинской области носит ярко выраженную осевую структуру. Главная ось протягивается с юга на север, начинаясь с Бредихинского государственного природного биологического заказника и заканчиваясь Шабуровским государственным природным биологическим заказником. Основная субширотная ось, на которую нанизаны все федеральные ООПТ, проходит на широте города Челябинска. В целом, несмотря на видимую разветвленность и репрезентативность системы ООПТ, высокий уровень промышленного освоения Челябинской области не сбалансирован экологическим каркасом в полной мере. Федеральные ООПТ играют роль ядер экологической

<sup>321</sup> Чибилёв А. А. Степь без границ. – Екатеринбург: УрО РАН, Оренбург: ИПК «Газпромпечатль» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2003. – 208 с.

<sup>322</sup> Чибилёв А. А. Ключевые ландшафтные территории как фундаментальная основа сохранения природного наследия // Природное наследие Урала. Разработка концепции регионального атласа / под науч. ред. чл.-корр. РАН А. А. Чибилёва и акад. РАН В. Н. Большакова. – Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. – Гл. 1. – С. 19–22.

<sup>323</sup> Чибилёв А. А. Существующие и перспективные ООПТ в составе физико-географических областей Урала // Природное наследие Урала. Разработка концепции регионального атласа / под науч. ред. чл.-корр. РАН А. А. Чибилёва и акад. РАН В. Н. Большакова. – Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. – Гл. 3. – С. 217–245.

<sup>324</sup> Особо охраняемые природные территории Оренбургской области (Министерство природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области). URL: <https://mpr.orb.ru/ecology/102/>. (дата обращения: 01.09.2020).

<sup>325</sup> Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». – М.: Минприроды России; НПЦ «Кадастр», 2019. – 844 с.

<sup>326</sup> Чибилёв А. А., Павлейчик В. М. Сеть ООПТ Оренбургской области // Природное наследие Урала. Разработка концепции регионального атласа / под науч. ред. чл.-корр. РАН А. А. Чибилёва и акад. РАН В. Н. Большакова. – Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. – Гл. 3. – С. 383–408.

<sup>327</sup> Чибилёв А. А. (мл.), Мелешкин Д. С., Григорьевский Д. В. Роль особо охраняемых природных территорий регионов степного пояса Азиатской России в сохранении биоразнообразия // Успехи современного естествознания. – 2020. – № 4. – С. 182–187. DOI: 10.17513/use.37383.

<sup>328</sup> Доклад об экологической ситуации в Челябинской области в 2019 году (Министерство экологии Челябинской области). URL: <http://mineco174.ru/htmlpages/Show/protectingthepublic> (дата обращения: 02.09.2020).

сети только на севере области. В целом степной юг Челябинской области (особенно юго-запад) недостаточно представлен ООПТ регионального значения<sup>329</sup>.

Особо охраняемые природные территории Курганской области представлены только на региональном и местном уровне – это 21 государственный природный заказник, 99 памятников природы и 3 ООПТ местного значения<sup>330</sup>. В целом, для сравнительно небольшой и компактной территории региона система особо охраняемых природных территорий вполне сбалансированная. Если на имеющем наибольшую степень антропогенной трансформации северо-западе области отмечается только 2 заказника, то многочисленные (более 30) памятники природы вполне компенсируют данный недостаток<sup>330</sup>. Главными осевыми элементами экологического каркаса области являются трансграничная река Тобол и ее левый приток – река Исеть, к которым привязано большинство заказников западной части области. В восточной озерной части области, мозаично покрытой мелкими колками березы, таких связующих элементов нет. Достаточно интересным является наличие в Курганской области двух приграничных заказников (Курганского государственного природного комплексного (ландшафтного) и Притобольного государственного природного (зоологического)).

Система ООПТ Тюменской области (без учета Ханты-Мансийского автономного округа – Югры и Ямало-Ненецкого автономного округа) состоит из: 2 заказников федерального значения, 36 заказников регионального значения, 62 памятников природы регионального значения и экологического полигона. В соответствии со Схемой размещения и развития системы ООПТ регионального значения, разработанной в 2002 году, в 2019 году создан памятник природы регионального значения «Старопогостовский бугор» в Вагайском районе площадью 18 га (постановление Правительства Тюменской области от 10.07.2019 № 227-п «О памятнике природы регионального значения «Старопогостовский бугор» в Вагайском районе»), который расположен на левом берегу реки Иртыш<sup>330,331</sup>. Экологический каркас региона слабо представлен ООПТ федерального уровня (нет заповедников и национальных парков). При достаточной развитости региональной составляющей системы ООПТ заказники, несмотря на многочисленность, обладают небольшой площадью и почти не привязаны к связующим элементам экологического каркаса (например, к речным долинам Тобола, Ишима, Вагана). Сложно определить направленность экологических осей каркаса – часть ООПТ концентрируется в пределах озерно-степной южной окраины, другие – образуют прерывистую полосу заказников, отчасти протягивающихся вдоль притоков реки Тобол.

Основу системы ООПТ Омской области составляют природные заказники регионального значения. Все 16 заказников равномерно охватывают центральную часть области, оставляя открытыми крайний таежный север области и степной юг. Единственный природный парк «Птичья гавань» и три памятника природы точно разбросаны вокруг территории областного центра явно недостаточны для достижения устойчивого развития и достижения экологического баланса

<sup>329</sup> Лагунов А. В., Вейсберг Е. И. Региональная система ООПТ Челябинской области: распределение по ботанико-географическим районам // Проблемы региональной экологии. – 2008. – № 5. – С. 205–210.

<sup>330</sup> Особо охраняемые природные территории Курганской области: справочник / под ред. И. Н. Некрасова. – Курган, 2014. – 188 с.

<sup>331</sup> Доклад об экологической ситуации в Тюменской области в 2019 году (Органы государственной власти Тюменской области. Официальный портал). URL: [https://admtyumen.ru/files/upload/OIV/D\\_nedro/Доклад%20об%20экологической%20ситуации%20в%20Тюменской%20области%20в%202019%20году.pdf](https://admtyumen.ru/files/upload/OIV/D_nedro/Доклад%20об%20экологической%20ситуации%20в%20Тюменской%20области%20в%202019%20году.pdf) (дата обращения: 05.09.2020).

города-миллионера. В области полностью отсутствуют ООПТ федерального значения и создано крайне малое количество памятников природы, что существенно снижает полноценность природоохранного каркаса и свидетельствует о сильно упрощенной конструкции системы ООПТ Омской области<sup>332</sup>.

Ядра экологического каркаса Новосибирской области образуют<sup>333</sup>:

- государственный природный заповедник «Васюганский»;
- государственный природный заказник федерального значения «Кирзинский»;
- Дендрологический сад Новосибирской зональной плодово-ягодной опытной станции им. И. В. Мичурина;
- Центральный сибирский ботанический сад Сибирского отделения Российской академии наук;
- 24 государственных природных заказника регионального значения;
- 54 памятника природы регионального значения;
- 3 ООПТ местного значения: «Городской парк «Бердская коса» г. Бердска», «Городской парк в районе ул. Репина г. Бердска Новосибирской области» и «Рекреационный участок в квартале 27».

Размещение ООПТ относительно неравномерное. Около 2/3 особо охраняемых природных территорий располагается южнее автомобильной трассы Новосибирск – Омск, т. е. степные и лесостепные районы достаточно высоко интегрированы в экологический каркас области. Однако одну из ведущих ролей в притяжении ООПТ играет озеро Чаны, на берегах которого располагается федеральный заказник «Кирзинский» как филиал государственного природного биосферного заповедника «Саяно-Шушенский». Недостатком экологического каркаса Новосибирской области нужно признать наличие одного небольшого государственного природного заказника «Кудряшовский бор» в пределах зоны градостроительного развития города-миллионера Новосибирска<sup>334, 335</sup>.

При рассмотрении экологического каркаса Республики Башкортостан заметна сильная пространственная диспропорция в размещении особо охраняемых природных территорий. Большая их часть располагается в горной части республики. В равнинной части ООПТ небольшие по площади и немногочисленны. В горной части отчетливо прослеживается осевое распределение ООПТ с севера на юг. На равнинной части основной осью экологического каркаса выступает долина реки Белой. Система ООПТ сбалансирована по форме и представлена следующими ООПТ: 3 государственными природными заповедниками («Башкирский», «Шульган-Таш», «Южно-Уральский»), национальным парком «Башкирия», ботанический сад, 5 природными парками («Аслы-Куль», «Кандры-Куль», «Мурадымовское ущелье», «Иремель», «Зилим»), 27 государственными природными заказниками (зоологические – 17, ландшафтные – 3, ботанические – 7), 177 памятниками природы<sup>336</sup>.

<sup>332</sup> Семенова Н. М. Условия и принципы развития сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в Омской области // Проблемы региональной экологии. – 2012. – № 3. – С. 141–144.

<sup>333</sup> О состоянии и об охране окружающей среды Новосибирской области в 2019 году. – Новосибирск, 2020. – 159 с.

<sup>334</sup> Елшина Т. Е. Картографирование охраняемых природных объектов Новосибирской области для размещения на геопортале СГА // Гео-Сибирь. – 2011. – Т. 1. – № 1. – С. 210–211.

<sup>335</sup> Гижицкая С. А., Клещева А. Е., Веснина Н. Н., Белозерцева О. А. Природное наследие Новосибирской области: мультимедийное электронное издание // Новосиб. гос. пед. ун-т, Ин-т открытого дистанционного образования. DVD-Video. – Новосибирск: НГПУ, 2012. 1,06 Гб (2 ч. 27 мин. 31 с.) (Конкурс «Образовательные ресурсы XXI века»). URL: <https://lib.nspu.ru/views/library/9927/web.php> (дата обращения: 20.10.2020).

<sup>336</sup> Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2019 году. – Уфа: Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан; Издательство «Самрау», 2020. – 286 с.

Создание первого на Алтае крупного степного резервата стало возможным после комплексного изучения предгорного Алтая как ключевого степного региона международного значения<sup>337</sup>. Сегодня из 112 ООПТ Алтайского края только два относятся к ООПТ федерального значения – государственный природный заповедник «Тигирекский» и национальный парк «Салаир». Основу природоохранной сети образуют 38 природных заказников, которые вполне равномерно распределены по территории края при некотором снижении плотности в западном направлении. Обособленные природоохранные оси формируют охраняемые территории в предгорьях Алтая и Салаирского края, которые обрамляют западную часть края. Здесь располагаются природные парки «Предгорья Алтая» и «Ая», а также около 1/3 региональных заказников. 10 заказников располагается в пределах области ленточных боров Алтая. Их размещение в центральной части края в определенной степени способствует равномерности размещения сети ООПТ и придает ей целостный вид. По западной окраине Приобского плато вдоль долины реки Обь, покрытой широколиственными лесами, размещены 6 заказников. Только 4 заказника образуют каркас особо охраняемых природных территорий Кулундинской степи и, так или иначе, привязаны к бессточным озерным впадинам. Тем не менее каркасная модель ООПТ Алтайского края достаточно сбалансированная за счет того, что система региональных заказников дополняется региональными памятниками природы и в относительно «бедной» крупными ООПТ Кулундинской степи располагается 9 из 72 памятников природы Алтайского края<sup>338, 339, 340</sup>. Основными связующими элементами природоохранного каркаса края выступают крупные речные долины (Обь с притоками, Чарыш) и ленточные боры. Также положительным моментом является то, что с севера и юга от города Барнаула располагаются природные заказники, обеспечивающие экологическую сбалансированность городской территории.

Особенности пространственного развития экологических сетей регионов Южного Урала и Западной Сибири графически представлены на схеме и обозначены в таблице (табл. 1; рис. 1).

Система расположения особо охраняемых природных территорий каждого из рассматриваемых регионов Южного Урала и Западной Сибири имеет свои индивидуальные особенности. Большая по площади часть ООПТ Оренбургской области сконцентрирована в пределах равнин Предуралья и низкогорий Южного Урала. Особо охраняемые природные территории федерального значения Челябинской области расположены на широте ее административного центра – города Челябинска. Заказники западной части Курганской области привязаны к трансграничной реке Тобол и ее левому притоку – реке Исеть. К связующим элементам экологического каркаса Тюменской области можно отнести речные долины Тобола, Ишима, Вагана, в пределах которых практически отсутствуют региональные заказники. ООПТ Омской области сосредоточены только на ее центральной части. Озеро Чаны, в пределах Новосибирской области, – один из основных природных

<sup>337</sup> Смелянский И., Егорова А., Королук А. Предгорья Горного Алтая – ключевой степной регион международного значения // *Степной бюллетень*. – 2005. – № 19. – С. 4–11.

<sup>338</sup> Особо охраняемые природные территории Алтайского края (Министерство природных ресурсов и экологии Алтайского края (Минприроды Алтайского края)). URL: [http://altaipriroda.ru/directions/prirodnye\\_resursy/oopt/ooptAK/](http://altaipriroda.ru/directions/prirodnye_resursy/oopt/ooptAK/) (дата обращения: 01.10.2020).

<sup>339</sup> Скачко Е. Ю., Антюфеева Т. В., Швецова Л. В. Региональные аспекты управления особо охраняемыми природными территориями (на примере Алтайского края) // *Региональная экономика и управление: электронный научный журнал*. – 2018. – № 2 (54). URL: <https://eee-region.ru/article/5416/> (дата обращения: 01.10.2020).

<sup>340</sup> Дудин И. В., Желтенко Л. И. Система особо охраняемых природных территорий Алтайского края и перспективы ее развития // *Известия Алтайского отделения РГО*. – 2015. – № 1 (36). – С. 11–14.



объектов, на берегах которого расположен государственный природный заказник федерального значения «Кирзинский». Горная часть Республики Башкортостан – это зона сосредоточения большей части ООПТ, а на равнинной части основной осью экологического каркаса региона является долина реки Белой. Крупные реки Обь с притоками, Чарыш, а также ленточные боры являются основными связующими элементами экологического каркаса Алтайского края.

Только в трех регионах из восьми функционируют охраняемые территории федерального, регионального и местного уровня (Челябинская и Новосибирская области, Алтайский край). Федеральных ООПТ нет в Курганской и Омской областях, местных – в Оренбургской и Тюменской областях, Республике Башкортостан. Новые особо охраняемые природные территории созданы в следующих регионах: Челябинская область – национальный парк «Зигальга» (площадь 45,6 тыс. га), Тюменская область – памятник природы регионального значения «Старопогостовский бугор» (площадь 18,0 га), Алтайский край: в 2019 году – 4 памятника природы краевого значения: «Трунов Лог и болото Комовское», «Голубцовские склоны», «Калиновский колок», «Озеро Займище», общей площадью 793,5 га; по состоянию на октябрь 2020 года – 5 памятников природы краевого значения: «Лог Арбанак», «Кандышный Лог», «Лысая горка», «Озеро Дальнее», «Озеро Рагульковое», общей площадью 1 2767 тыс. га. Наряду с положительной динамикой по созданию новых особо охраняемых природных территорий и увеличением их общей площади (национальный проект «Экология», паспорт нацпроекта утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16)) наблюдается и невыполнение планов по созданию федеральных ООПТ, предусмотренных Концепцией развития ООПТ федерального значения до 2020 года (Распоряжение Правительства РФ от 22.12.2011 г. № 2322-р). Так, на начало 2020 года не созданы: заповедники «Барабинский» (Новосибирская область) и «Степной» (Омская область), национальные парки «Курганский» (Курганская область), «Горная Колывань» (Алтайский край) и «Тогул» (Алтайский край). В результате анализа региональных систем размещения особо охраняемых природных территорий Урало-Сибирского сектора лесостепной и степной зоны России можно выделить наиболее важные аспекты:

1. В пределах регионов Урало-Сибирского сектора отмечается большая сбалансированность и развитость системы ООПТ, что подчеркивается меньшей агрохозяйственной освоенностью и меньшей плотностью системы расселения.

2. Структурно оформлены экологические каркасы с ядрами ООПТ в предгорных субъектах Урало-Сибирского сектора лесостепной и степной зон – Алтайский край и Челябинская область. В пределах западносибирских регионов экологические оси более размыты и теряется сбалансированность в формах организации и размещения ООПТ. В целях сохранения экологического баланса и устойчивого функционирования экосистем, как на территории рассматриваемых регионов, так и в пределах других субъектов Российской Федерации, необходимо:

- создавать новые и оптимизировать существующие ООПТ путем увеличения площади их охранной зоны;
- включать функции планирования в структуры управления региональной сети ООПТ;
- предоставлять данным структурам и органам возможность государственного контроля над соблюдением режима охраны.

С учетом определенных особенностей необходима результативная природоохранная деятельность, подразумевающая государственный мониторинг существующей сети особо охраняемых природных территорий с выявлением динамики их состояния, зонирования, развития инфраструктуры и, как следствие, регулирование существующей и потенциальной рекреационной нагрузки.

### Особенности региональной организации ландшафтно-экологического каркаса на основе особо охраняемых природных территорий

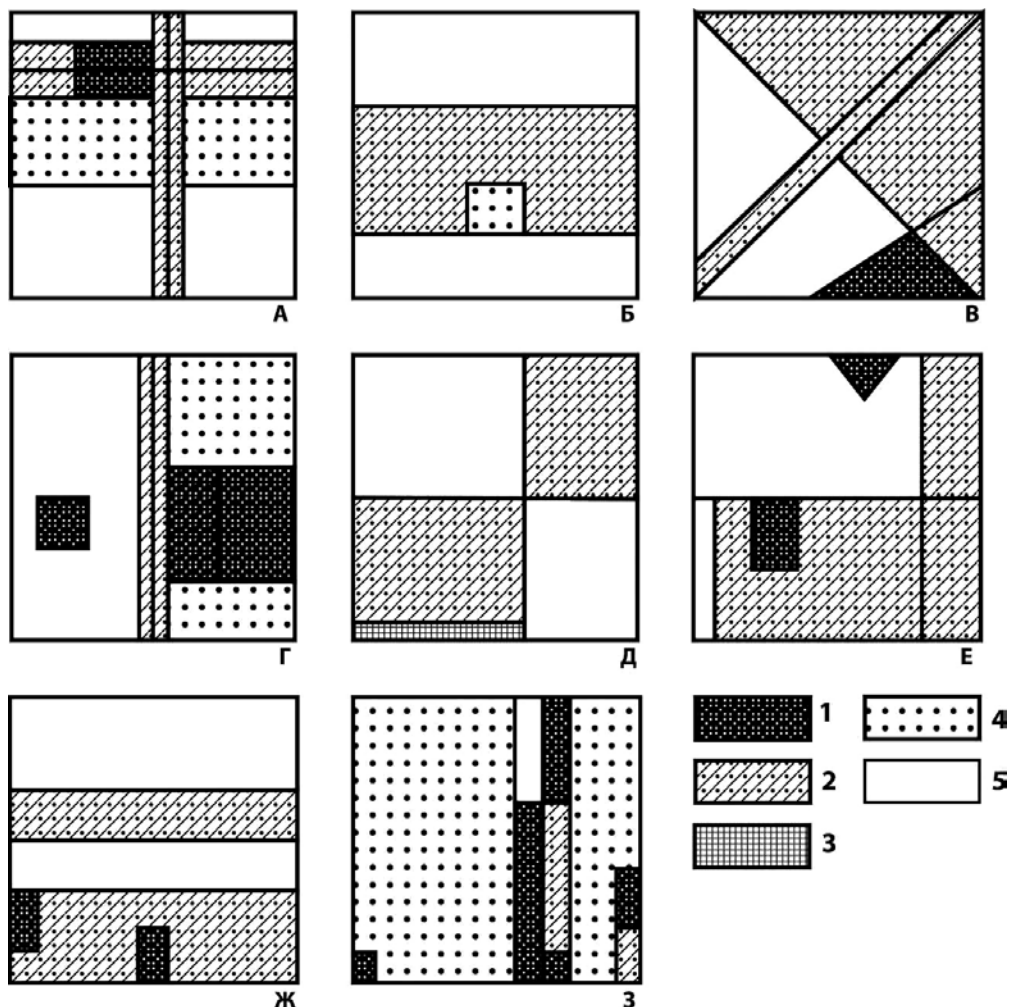
Субъект РФ	ООПТ всех категорий			Особенности пространственного развития экологической сети
	Кол-во (ед.)	Площадь (тыс. га)	%*	
Оренбургская область	346	267,8	2,17	Кластерная модель организации ООПТ с выделением зональных и азональных геосистем, а также развитой структурой региональных памятников природы. Развитость системы ООПТ сочетается с отставанием региона по большинству направлений экономического развития и слабостью агропромышленного развития.
Челябинская область	156	875,1	9,89	Наиболее сбалансированный каркас ООПТ, обладающий двумя главными экологическими осями, с нанизанными на них заповедниками, национальными парками и региональными заказниками. Вместе с этим степной юг обладает значительно более слабым экологическим каркасом, чем горный запад или лесной север.
Курганская область	123	491,8	6,88	В целом сбалансированная система ООПТ, однако имеющая диагонально (северо-запад - юго-восток) размещенные лакуны ООПТ.
Тюменская область	101	900,0	5,62	Слабо сбалансированный экологический каркас с крупными по площади территориями, полностью лишенных каких-либо ООПТ.
Омская область	28	917,5	6,5	Система ООПТ охватывает центральную часть области и лишена федерального сегмента. Практически нет памятников природы. Ограниченная, односторонняя модель ООПТ, нуждающаяся в серьезной доработке.
Новосибирская область	85	1747,6	9,3	Относительно сбалансированный экологический каркас по видам ООПТ при асимметричности размещения с приоритетностью южных и восточных районов.
Республика Башкортостан	214	984,69	6,89	Относительно сбалансированный каркас, но асимметричный по отношению к горной и равнинной частям. Слабая читаемость осевых векторов каркаса.
Алтайский край	112	854,64	5,09	Относительно сбалансированная система ООПТ, опирающаяся на заказники и памятники природы, число которых увеличивается с западной плоскоравнинной к восточной предгорной части. Особую роль в формировании каркаса играют ленточные боры.

\*Доля охраняемых территорий от общей площади региона

**История обоснования и создания сети ООПТ Урала и Западной Сибири в XX веке**

Период создания ООПТ	Обоснование создания ООПТ	Созданные ООПТ
1920-е годы	Законодательное формирование сети охраняемых природных территорий на Урале. Декрет «Об охране памятников природы, садов и парков» (1921 г.).	Ильменский государственный специализированный (минералогический) заповедник (1920).
1930-1940-е годы	Становление системы заповедников на Урале.	Башкирский специализированный заповедник (с 1935 г. – комплексный), Печеро-Ильчский специализированный заповедник (с 1935 г. – комплексный), «Висимский» заповедник, заповедник «Денежкин Камень», заповедник «Предуралье», специализированный заповедник «Кунгурская ледяная пещера».
1951 г.	Реорганизация и снижение площади заповедников.	Закрытие заповедников: «Висимский», «Предуралье», «Кунгурская ледяная пещера».
1957 г.	При Уральском филиале Академии наук СССР создана Комиссия по охране природы, члены Комиссии: Б.П. Колесников, С.А. Мамаев, Н.П. Архипова, В.И. Прокаев, Р.Б. Рубель, П.Л. Горчаковский, Е.В. Ястребов, и др.	
27.10.1960 г.	Принят закон «Об охране природы в РСФСР»	
1961 г.		Расформирован заповедник «Денежкин Камень».
1966 г.	Ликвидация последствий загрязнения от Кыштымского взрыва.	Создан Восточно-Уральский радиоактивный заповедник.
1971 г.	Восстановление имевшейся ранее сети заповедников.	«Висимский» заповедник (восстановлен на меньшей площади).
1976 г.		Заповедник «Малая Сосьва» – первый заповедник в Западной Сибири на территории, активно осваиваемой нефтегазовым комплексом.
1979 г.		Создан Южноуральский заповедник.
1980-е годы	Увеличение объектов заповедной сети. В связи с ухудшением экологической ситуации исключительное значение приобретает изучение биологических ресурсов, возникают новые перспективные разработки по экологической оптимизации ландшафтов степной зоны.	«Юганский» таежно-болотный заповедник (1982), Верхне-Газовский – первый заповедник в Ямало-Ненецком автономном округе (1986), специализированный заповедник по охране бортовой пчелы «Шульган Таш» (образован путем выделения из Башкирского заповедника) (1986), национальный парк «Башкирия» – первый на Урале национальный парк (1986), заповедник «Оренбургский» (1989).

Период создания ООПТ	Обоснование создания ООПТ	Созданные ООПТ
1990-е годы	<p>Появление новых категорий ООПТ: природные и национальные парки. Проведение земельной реформы 1992 г. в России, совпавшей с глубоким государственным экономическим кризисом. В 1993 г. в целях сохранения биологического и ландшафтного разнообразия приняли проект создания природного комплекса «Урал» – единой системы ООПТ региона.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– заповедники: «Денежкин Камень» (воссоздан только в рамках Свердловской области, 1991), «Аркаим» (образован как филиал Ильменского госзаповедника, 1991), Вишерский (1991), «Гыданский» (создан для охраны тундр Западной Сибири, 1996);</li> <li>– национальные парки: «Таганай» (1991), «Зюраткуль» (1993), «Припышминские боры» (1993), «Югд Ва» (1994);</li> <li>– природные парки: «Аслы-Куль» (1993), «Кандры-Куль» (1995), «Нумто» (1997), «Кондинские озера» (1998), «Сибирские Увалы» (1998), «Оленьи Ручьи» (1999).</li> </ul>



**Схемы региональной организации ландшафтно-экологического каркаса  
на основе особо охраняемых природных территорий**

Условные обозначения: А – Челябинская область; Б – Омская область; В – Алтайский край; Г – Республика Башкортостан, Д – Курганская область; Е – Новосибирская область; Ж – Тюменская область; З – Оренбургская область.

Элементы регионального ландшафтно-экологического каркаса: 1 – с преобладанием ООПТ федерального значения; 2 – с преобладанием региональных ООПТ (заказников и памятников природы); 3 – с преобладанием региональных трансграничных ООПТ; 4 – с преобладанием региональных памятников природы; 5 – с отсутствием ООПТ.

## 8.2. СТЕПНЫЕ ЛАНДШАФТЫ В СИСТЕМЕ ООПТ АЗИАТСКОЙ РОССИИ

В конце XX в. Всемирная комиссия по охраняемым территориям Международного союза охраны природы признала степи наиболее нарушенным и наименее защищенным биомом среди 15 основных биомов суши<sup>341</sup>. В результате был инициирован ряд природоохранных инициатив, направленных на сохранение степных ландшафтов. Степи были включены в директиву Совета Европейского союза 92/43/ЕЭС «Об охране природных мест обитания, дикой флоры и фауны» как одно из природных типов местообитаний, сохранение которых требует выделения особых зон охраны в интересах общества<sup>342</sup>. В свою очередь, на территории Европейского экономического союза, степи были включены в сеть охраняемых природных территорий «Natura 2000»<sup>343</sup>. В России и Казахстане в период с 2010 по 2015 год были реализованы проекты ПРООН/ГЭФ: «Совершенствование системы и механизмов управления особо охраняемых природных территорий в степном биоме России» и «Сохранение и устойчивое управление степными экосистемами», позволившие существенно увеличить площади степных особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

Создание ООПТ, таких как заповедники, национальные парки, биосферные ООПТ, во многих частях мира зарекомендовало себя как эффективный способ сохранения и восстановления экосистем аридных и семиаридных территорий. Несмотря на то, что в первую очередь подход используется в качестве инструмента для сохранения компонентов естественной природы, многие ООПТ также берут на себя функцию поддержания экосистемных услуг и культурных ценностей, которые в противном случае были бы подвержены риску потери или ухудшения качества. Примерами экосистемных услуг, сохраняемых на территориях ООПТ, могут служить: сохранение углеродного баланса региона, предоставление отдельных видов утрачиваемого природопользования (собирательство экологически чистой продукции), пополнение генофонда естественной растительности и пр. Поэтому предлагается рассматривать функции охраняемых территорий шире, чем сохранение ландшафтного и биологического разнообразия, закрепляя за ними и их социально-экономическую роль, для эффективного выполнения которой требуется увеличение доли ООПТ в системе земельных угодий<sup>344</sup>.

Общемировые представления о доле ООПТ в системе земельных угодий, достаточной для выполнения их функций, менялись в зависимости от развития теории заповедного дела и объема возлагаемых на ООПТ функций. В СССР в 1989 г. Постановлением Верховного Совета «О неотложных мерах экологического оздоровления страны» предполагалось доведение площади заповедников и национальных парков до 3% от общей площади земель к 2000 г.<sup>345</sup>. Согласно «коэффициенту зональной репрезентативности» доля зональных ООПТ должна

<sup>341</sup> Мордкович В. Г. Степные экосистемы / В. Г. Мордкович; отв. ред. И. Э. Смелянский. – 2-е изд. испр. и доп. – Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2014. – 170 с.

<sup>342</sup> Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora

<sup>343</sup> Саксонов С. В., Сенатор С. А., Новикова Л. А. Заповедное дело России в XIX–XXI вв. (хроника важнейших событий) / под ред. чл.-корр. РАН Г. С. Розенберга. – Тольятти: Касандра, 2017. – 42 с.

<sup>344</sup> Nigel Dudley, Kathy MacKinnon & Sue Stolton. The role of protected areas in supplying ten critical ecosystem services in drylands: a review Pages 178–184 | Received 15 Apr 2014, Accepted 24 May 2014, Published online: 03 Jul 2014.

<sup>345</sup> Baumbach H. The EU-LIFE-Project «Conservation and development of the steppe grasslands in Thuringia» Conservation of steppe and semidesert ecosystems in Eurasia: abstract of International conference, Almaty, 13–14 March 2013/ Eds. S. L. Sklyrenko, N. P. Ogar, T. N. Duisebayeva – Almaty: ACBK, 2013. – P. 6.

составлять не менее 1% от площади соответствующей природной зоны, располагающейся в пределах конкретной страны<sup>346</sup>. На IV Всемирном конгрессе по национальным паркам и охраняемым территориям (Венесуэла, 1992 г.) рекомендованная доля ООПТ составляла 10% территории страны<sup>347</sup>. Конвенцией ООН о сохранении биоразнообразия (Япония, 2010) эта доля принята за 17%<sup>348</sup>.

В пределах Российской Федерации Урало-Сибирский сектор степной и лесостепной зон России охватывает восточную (зауральскую) часть Оренбургской области, крайнюю юго-восточную часть Башкирии, южную и восточную части Челябинской области, большую часть Курганской области (только лесостепь), южную окраину Тюменской области (только лесостепь), южную и центральную широтную часть Омской области, южную часть Новосибирской области, большую часть Алтайского края (рис. 56). Доля территории субъектов федерации Урало-Сибирского сектора, расположенная в пределах степной и лесостепной зон, варьирует от 3% в восточной части Республики Башкортостан до 92% в Курганской области (табл. 27).

**Таблица 27. Распределение объектов природно-заповедного фонда в границах степной и лесостепной зон регионов Урало-Сибирского сектора**

Субъект федерации	Доля площади субъекта федерации, расположенная в природной зоне (%)	
	Степная зона	Лесостепная зона
Оренбургская область (восточная часть)	25	
Республика Башкортостан	3	
Челябинская область	37	39
Курганская область		92
Тюменская область		23
Омская область	24	34
Новосибирская область	10	62
Алтайский край	23	45

Объекты природно-заповедного фонда степной и лесостепной зон субъектов федерации Урало-Сибирского сектора представлены государственными природными заповедниками, федеральными и региональными заказниками, памятниками природы. Каждый из субъектов имеет свои индивидуальные особенности размещения системы охраняемых природных территорий, которые, в свою очередь, являются составной частью экологического каркаса (табл. 28).

В Южноуральской и Зауральской части Оренбургской области расположен один из участков государственного заповедника «Оренбургский» – Ащисайская степь. Региональные ООПТ представлены природным заказником «Светлинский»

<sup>346</sup> Никольский А. А., Румянцев В. Ю. Зональная репрезентативность системы природных заповедников Российской Федерации // Актуальные проблемы экологии и природопользования. – Вып. 2. – Сб. науч. тр. – М. Изд-во Российского университета дружбы народов, 2000. – С. 73–81.

<sup>347</sup> Санников П. Ю. Обзор методов оценки репрезентативности сетей ООПТ Пермский государственный национальный исследовательский университет. – № 2. – 2014. – Стр. 107–115.

<sup>348</sup> Nigel Dudley, Kathy MacKinnon & Sue Stolton. The role of protected areas in supplying ten critical ecosystem services in drylands: a review Pages 178–184 | Received 15 Apr 2014, Accepted 24 May 2014, Published online: 03 Jul 2014.

и 73 памятника природы: Кусемские Утесы, Уртазымские скалы, Андрианопольский бор, Криклинский гранитоидный массив, Урочище Акташка, Скалистая гряда Бронтозавр, Курганы Иш-Оба, Гора Змеиная (у села Энбекши), Верхнеджусинские лески на гранитах, Озеро Карамола, Скала Верблюды, Маячные осины, Джасайский осинник, Культуры дуба в Шийлиагаше, Карагачское родниковое озеро, Карагачский ольхово-березовый лес, Три скалы на реке Кийме, Степные урочища с курганами Три мара, Исток ручья Карагашки, Гора и озеро Базар-Бикет, Долина Слез, Ирикля-Вишневецкие утесы, Березовские утесы, Гора (вулкан) Алабайтал, Гусихинский вулкан, Усть-Бурлинский пещерный яр, Гора Вишневая, Соколовская степь, Камсакское ущелье, Джарбутакский охристый обрыв, Урочище Березовый Дол, Скалистый яр, Урочище Сазды, Аландский бор, Мраморный плес, Байтукские каменные палатки, Ильменная Шишка, Березитовый Увал, Еленовский карьер, Мраморный утес, Чапаевские колки, Максимовская скала, Урочище Уклонная жила, Обрыв Семицветка, Ащельсайские Красный и Белый утесы, Террикон шахты Новокапитальная, Ложковый карьер, Змеиная гора (Кумыс-Тюбе), Мраморный утес у пос. Юбилейного, Мраморный утес у пос. Слюдяного, Карабутакский гранитный массив, Тыкашинская толща, Богоявленский обрыв, Ушкатынский яр и рудник, Ясная степь, Верблюжья горка, Марьин утес, Каменная балка Шиндаша, Кумакские лески, Акжарская степь, Карабутакские лески, Карабутакская степь, Карагачская степь, Джабыгинская степь, Каинсайская степь, Адамовский степной вишарник, Вишневая шишка, Малый Шонкал, Родник Ащельсай (Аслисай), Урочище Каменный колодец (исток р. Суундук), Гора Полковник, Овраг Максай, Верхнеорловский контакт. Доля ООПТ от общей площади рассматриваемой территории составляет 1,3%.

**Таблица 28. Распределение объектов природно-заповедного фонда в границах степной и лесостепной зон регионов Урало-Сибирского сектора**

Регионы Урало-Сибирского сектора в границах степной и лесостепной зон	Количество объектов природно-заповедного фонда			
	Федеральные		Региональные	
	Заповедники	Заказники	Заказники	Памятники природы
Оренбургская область	1	-	1	73
Челябинская область	3	-	15	52
Республика Башкортостан	-	-	-	5
Курганская область	-	1	19	45
Тюменская область	-	1	14	16
Омская область	-	-	12	2
Новосибирская область	-	1	20	39
Алтайский край	-	-	28	42

В степной зоне Урало-Сибирского сектора части Республики Башкортостан расположены следующие памятники природы: Озеро Мулдак-Куль, Западный и Южный берега Атавды, Восточный берег озера Улянды, Урочище Таштугаевские горы, Пойма реки Мекан. Доля ООПТ от площади территории составляет 0,2%.

В лесостепной и степной зоне на территории Челябинской области расположены заповедники: «Аркаим», «Ильменский им. В. И. Ленина» и «Восточно-



Уральский»; региональные природные заказники: Брединский, Анненский, Черноборский, Бускульский, Троицкий, Санарский, Карагайский, Уйский, Варламовский, Селиткульский, Кочердыкский, Донгузловский, Бродокалмакский, Шуранкульский, Шабуровский; памятники природы: Березовый лог на реке Большой Кизил, Разрез каменноугольных отложений на реке Урал, Утесы Семь Братьев, Гора Чека, Долина реки Тогузак, Кувайский лог, Борисовские сопки, Геологический разрез пород в излучине реки Увельки, Озеро Смолино, Жемеряцкий карстовый лог, Озеро Горькое (Еткульский р-н), Озеро Большой Шантропай, Озеро Сугояк, Клюквенное болото, Озеро Чебакуль, Участок реки Караболка, Озеро Горькое (Увельский р-н), Лесной массив на берегу реки Миасс, Джабык-Карагайский бор, Гора Воровская, Каменный лог (у села Зингейка), Аблязовские луга, Яр Батыртау, Гора Разборная, Гора Лиственная Сопка, Травниковский бор, Сосновый бор «Золотая сопка», Озеро Чебачье 2, Челябинский городской бор, Булатовский бор, Харлушевский заказник, Каштакский бор, Озеро Солёный кулат, Васильевский бор, Аргазинское водохранилище, Еткульский бор, Озеро Подборное, Хомутининский бор, Демаринский бор, Кичигинский бор, Ларинский бор, Чебаркульский бор, Гора Кобякова сопка, Озеро Горько-Соленое, Черный бор, Боровской бор, Озеро Чебачье 1, Озеро Большой Бугодак, Гора Извоз, Озеро Большой Биляшкуль, Синий камень, Озеро Увильды. Министерством природных ресурсов Челябинской области запланировано создание памятника природы Назаровский бор. ООПТ занимают 6,9% от площади области, расположенной в степной зоне, и 8,3% – от площади, расположенной в лесостепной зоне.

Федеральные ООПТ в лесостепной зоне Курганской области представлены единственным заказником «Курганский». Региональные ООПТ – заказниками Сафакулевский, Щучанский, Далматовский, Шумихинский, Альменевский, Мишкинский, Куртамышский, Прорывинский, Юргамышский, Притобольный, Половинский, Шатровский, Белоозерский, Варгашинский, Лебязьевский, Макушинский, Петуховский, Мокроусовский, Частоозерский; памятниками природы: Елизаветинский бор, Кедровый сад, Такташинская согра, Кировский бор, Шаламовская согра, Озеро Солодяное, Песчанский бор, Озеро Горькое-Виктория, Озеро Шамеля, Озеро Аслы-Куль, Озеро Песчаное, Озеро Кривое, Озеро Горькое-Птичанское, Озеро Курган с прилегающим лесом, Чесноковский бор, Урочище Шингары, Озеро Светленькое, Лесной лог у с. Камышное, Долина реки Боровлянки, Озеро Акуликино, Просветский дендрарий, Урочище Согра, Приозерные смешанные леса, Озеро Окуневское, Урочище Калиновка, Усть-Миасский бор, Красный рям, Одиновский рям, Комплекс верховых болот, Бухрин рям, Российский рям, Суерский бор, Озеро Горькое, Вишнево-Островная дача, Озеро Медвежье, Черноольшаник у озера Линево, Комплекс болот у д. Двухозерной, Урочище Белый Яр, Озеро Муртазы, Урочище Борок, Урочище Цыганка, Болото Озерки, Поляна орхидей, Рябиновый дол, Святой источник Свято-Казанского Чимеевского мужского монастыря, Смешанный лес. Заказники и памятники природы составляют 7,0% лесостепной зоны в пределах области.

В Тюменской области федеральные ООПТ также представлены одним заказником – «Белоозерским», расположенным в лесостепной зоне. Сеть региональных ООПТ представляют 14 природных заказников: Рафайловский, Упоровский, Комиссаровский, Омутинский, Орловский, Песочный, Южный, Окуневский, Дубынский, Песьяновский, Клепиковский, Ереминский, Кабанский, Таволжанский и 16 памятников природы: Криволукский бор, Урочище Бузан, Шашовский (два участка), Марьино ущелье, Гусиный остров, Брусничное, Болото Рямовое, Бо-

чанка, Падунский, Колмаковский парк, Сингульский лес, Хохловский курган, Ишимские бугры – Афонькинский, Сеницинский бор, Ишимские бугры – Кучумова гора, Ишимские бугры – Гора Любви. Природоохранный статус запланировано присвоить еще четырем объектам: Комиссаровская дача, Армизонский, Уктузский, Согры. Доля ООПТ в лесостепной части области составляет 3,9%.

Омская область на фоне остальных субъектов федерации выделяется отсутствием федеральных ООПТ в степной и лесостепной зонах. Памятники природы Дендрологический парк им. П. С. Комиссарова и Берег Черского расположены в городской черте. На территории области расположено 12 региональных заказников: Заозерный, Пеликаны острова, Баировский, Высокий Увал, Приграничный, Лузинская Дача, Пойма Любинская, Озеро Эбейты, Амринская балка, Аллапы, Лесостепной, Степной. Доли ООПТ области в степной и лесостепной зонах, соответственно, 3,6% и 13,3%.

В Новосибирской области федеральные ООПТ представлены заказником «Кирзинский». Все региональные заказники, кроме заказника «Южный», расположены в лесостепной зоне. Сеть их достаточно широка и представлена 20 участками: Усть-Таркский, Казатовский, Мангазерский, Юдинский, Успенский, Каргатский, Кудряшовский, Чановский, Майское утро, Здвинский, Доволенский, Чикманский, Маяк, Ордынский, Легостаевский, Колтыракский, Талицкий, Инской, Сузунский. Основная часть памятников природы также выделена в лесостепной зоне: Лобинский рям, Озерский рям, Остров Узкоредкий, Остров Медвежий, Болото Большое Займище, Волчья Грива, Филимоновский рям, Обская песчаная степь, Озеро Сплавное, Силишинский рям, Мирнинский рям, Бердская лесная дача, Шарчинская степь, Барсуковская пещера, Улантова гора, Буготакские сопки, Пойменно-островной природный комплекс, Займище Старогорносталевское, Урочище Золотая Нива, Михайловский рям, Убинский озерно-болотный ландшафт, Убинский приозерный комплекс, Гуськовский рям, Грива Верткова, Остров Голинский, Казанцевский мыс, Полуостров Сугун озера Тандово, Озерно-займищный комплекс Кучум, Озерно-болотный комплекс Тайлаковский, Долина реки Издревая, Демидов рям, Сухаревский рям, Егорушкин рям; и только шесть расположено в степной: Озеро Горькое, Баганское займище, Троицкая степь, Степная катена, Озерно-займищный природный комплекс, Солончаковая степь с озерно-займищным комплексом. ООПТ занимают 3,2% площадей степной части области и 10% лесостепной.

Сеть ООПТ Алтайского края представлена региональными памятниками природы и заказниками. К ним относятся природные заказники: Пеликаний, Хабарский, Панкрушихинский, Алеусский, Суетский, Благовещенский, Корниловский, Завьяловский, Мамонтовский, Кулундинский, Касмалинский, Усть-Чумышский, Кислухинский, Бобровский, Большереченский, Обской, Соколовский, Лебединый, Урочище Рублево, Волчихинский, Егорьевский, полуостров Струя, Урочище Ляпуниха, Озеро Большой Тассор, Локтевский, Лифляндский, Чарышская Степь, Уржумский; памятники природы: Разрез ордовика и нижнего силура Маралиха, Озеро Казачка, Скальный каньон на реке Кизиха (Каменная речка), Балочная система, Сейсмообусловленный лессовый карст, Озеро Клюквенное, Озеро Дальнее, Голубцовские склоны, Лысая горка, Тогульский, Озеро Мало-Калтайское, Черное озеро, Озеро Чертово, Гора Синюха, Озеро Белое, Колыванский борок, Степи у села Парфеново, Слияние Бии и Катунь (остров Иконников), Степные сопки у Локтя, Кандышский лог, Озеро Воронье, Устье реки Песчаной, Низовья реки Сычевки, Озеро Сухое, Солончаки у села Боровское, Озера Харьковское и Сыро-

пятовское, Озеро Монастырское, Озеро Горькое, Шимолинский бор, Калиновский колок, Озеро Шукуртуз, Озеро Куричье и урочище Касалгач, Озеро Бульдюк, Древнее русло реки в Ащегуле, Балочная система в Новокормихе, Трунов луг и болото Комовское, Озеро Песьяное, Сообщество галофитов озера Бурлинского, Родник Степной ключ, Гора Камешок (Каменная), Точилинский борок, Родник Святой Ключ. ООПТ занимают 5,8% от площади субъекта, расположенной в степной зоне, и 4,4% – в лесостепной.

Перспективными региональными приводными объектами являются: национальный парк «Горная Колывань», Кулундинский природный парк, Инский природный парк, Чупинский бор, Третьяковский заказник, Ключевской заказник, Верховья реки Локтевки, Бассейн реки Кукуйки, Северный фас Алтая, Колыванский увал (Ануйский); памятники природы: Болото Большая Согра, Озеро Бычье, Озеро Зеркальное и речка Волчиха, Озеро Песчаное, Боровые болота, Смоленский.

Экологические каркасы на региональном и местном уровнях обеспечивают устойчивое землепользование и сохранение биологического разнообразия. Определение модельных систем размещения охраняемых территорий позволило установить, что наиболее приемлемы к классическому эталону построения экологического каркаса системы ООПТ Алтайского края и Челябинской области.

Тем не менее характерной особенностью региона исследования является низкая доля федеральных ООПТ (4 заповедника и 3 заказника на 8 субъектов федерации) и низкая представленность степных ландшафтов в структуре федеральных и региональных ООПТ. Сеть степных ООПТ представлена отдельными объектами, чаще имеющих региональный статус. Их характерной чертой являются фрагментарность и небольшие площади, не позволяющие в полной мере сохранять разнообразие степных ландшафтов. Площади региональных степных ООПТ в основном не превышают 2000 га, сеть региональных степных ООПТ представлена нерепрезентативно и не превышает 2% общей площади степной зоны, представленной в рассматриваемых субъектах федерации.

Полевые работы по изучению состояния ООПТ, проведенные в рамках экспедиций ИС УрО РАН, показали, что состояние отдельных ООПТ в степной и лесостепной зонах либо не отвечает требованиям режима охраны, либо требует его корректировки и пересмотра. Основными причинами необходимости корректировки природоохранного режима являются разрешенные типы хозяйственной деятельности, оказывающие антропогенное воздействие на ландшафты и биоту ООПТ. Особенно это касается охраняемых территорий, созданных на базе основных боров, с функцией возобновления биологических ресурсов, в пределах которых не выделено заповедных ядер, зон покоя и ведутся лесозаготовительные работы; ООПТ, созданных на базе небольших степных участков с целью сохранения редких видов орнитофауны, наличие которой не фиксируется уже на протяжении десятков лет; ООПТ, созданных на базе водных и водно-болотных угодий в связи с современным состоянием гидрологического режима водоемов и регрессией большинства из них.

Экспедиционные работы показали, что расширение сети степных ООПТ возможно за счет формирующихся на невостребованном земельном фонде вторичных степей (Оренбургская область, Алтайский край) и степных участков, примыкающих к уже имеющимся ООПТ (например, в водоохраных зонах озеростепной и лесостепной зон Западной Сибири), степных участков, сохраняющихся на склонах овражно-балочной системы и в водоохраных зонах рек

(Алтайский край). Сохранению ландшафтного и биологического разнообразия степей будет способствовать зонирование уже существующих ООПТ с созданием заповедных ядер на расположенных в них степных участках и выведение этих участков из структуры, разрешенной природоохранным режимом ООПТ, природопользования. Примером может служить создание заповедных ландшафтных степных ядер в государственных зоологических заказниках «Кирзинском» (Новосибирская область), «Степном» (Омская область), «Троицком» (Челябинская область) на ранее использованных землях сельхозназначения.

### 8.3. СРЕДНЕСРОЧНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕТИ СТЕПНЫХ ООПТ В РЕГИОНАХ ЮЖНОГО УРАЛА И ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

#### **Оренбургская область**

Оренбургская область – единственный из степных регионов Российской Федерации, где в 1989 году был создан, а в 2015 году дополнен степной заповедник кластерного типа, охватывающий все физико-географические провинции от Заволжья до Зауралья, общей площадью пяти участков более 38 тысяч гектаров.

Перспективными степными участками природно-заповедного фонда заволжско-предуральской части Оренбургской области являются: Кувайская степь (1500 га), Малохобдинская песчаная степь (480 га), Донгузская степь – ведомственный полигон с участками Дудаково Поле, Папайская степь, Городищенская степь, Никольская степь, Черновско-Ветлянская степь, Шыбынды-Акбулакская степь с Троицкими меловыми полигонами.

В восточной (Южноуральской и Зауральской) части области в качестве резервных участков заповедного фонда следует выделить Кызладырское карстовое поле (3600 га), Гусихинскую степь (6500 га), Чилектинскую степь (15000 га), Карабутацкую степь (7000 га), Карагачскую степь (2600 га), Джабыгинскую степь (1330 га), Акжарскую степь (14600 га).

В лесостепной зоне Оренбургской области, кроме уже созданного в 2014 году горно-лесостепного заповедника «Шайтантау», рассматривается создание непрерывной сети лесостепных заповедных участков: Малокинельская (Аксаковская) лесостепь, Задельская лесостепь, Малый Накас, Верхнесуундукская лесостепь.

#### **Челябинская область**

Челябинская область расположена на восточных склонах Южного Урала и на прилегающем Зауральском пенеппле – Зауральском плато. По характеру рельефа различаются западная низкогорная часть, центральная равнинно-холмистая и восточная озерно-равнинная. Территория области – 87,9 тыс. км<sup>2</sup>. Почвенный покров зауральских равнин представлен закономерным рядом зональных почв: серые лесные почвы, выщелоченные, типичные и обыкновенные черноземы. Лишь крайний север области относится к лесной зоне – сосновые и березовые леса. От широты долины реки Багаряк до реки Уй – лесостепь с березово-осиновыми колками и озерами. Южнее реки Уй – разнотравно-злаковые степи с островными борами по выходам гранитов.

Для создания степного заповедника в южной части этого региона (кроме филиала Ильменского госзаповедника «Аркаим») можно рассматривать «Ерлыгаскую степь» и «Чекинскую степь». Имеются предложения по созданию степного заповедника кластерного типа с включением уникальных археологических памятников<sup>349</sup>.

#### **Курганская область**

Курганская область площадью 71,0 тыс. км<sup>2</sup> расположена на юго-западе Западно-Сибирской низменности в бассейне среднего течения реки Тобол.

В пределах этого региона степные ландшафты распространены лишь на крайнем юге. Здесь отсутствуют крупные природные массивы для создания заповедников или национальных парков. Наиболее значительный участок степей сохранился

<sup>349</sup> Лавренко Е. М., Гептнер В. Г., Кириков С. В., Формозов А. Н. Перспективный план географической сети заповедников СССР (проект) // Охрана природы и заповедное дело в СССР. – 1958. – Бюл. № 3. – С. 3–92.

в Курганском заказнике на левобережье реки Тобол. Для организации национального парка кластерного типа, включающего в себя сосновые боры, соленые озера и фрагменты луговых галофитных степей, перспективные участки в окрестностях озера Медвежье, в долине реки Тобол и в низовьях реки Уй.

### **Омская область**

Омская область площадью 139,7 тыс. км<sup>2</sup> расположена на юге Западно-Сибирской низменности в среднем течении Иртыша. Поверхность региона – пологоволнистая равнина с высотами 100–140 м. Лесостепные и степные ландшафты охватывают центральную и южную части области.

На территории этого региона крупный природный массив типчаково-ковыльных степей в сочетании с солонцово-солончаковыми комплексами, солеными и солоноватыми озерами и березово-осиновыми колками образуют т.н. Курумбельскую степь<sup>350</sup> площадью около 75 тысяч гектаров, входившую до реорганизации в федеральный заказник «Степной». Курумбельская степь – одна из самых перспективных территорий на междуречье Иртыша и озера Чаны для создания природного заповедника.

### **Новосибирская область**

Занимает площадь 178,2 тыс. км<sup>2</sup> в юго-восточной части Западно-Сибирской низменности. Охватывает междуречье Оби и Иртыша, занимая южную часть Васюгинской равнины и Барабинскую низменность. Восточная, заобская часть области принадлежит Салаирскому кряжу.

От проекта развития географической сети заповедников России ППК РГО 1917 года<sup>351</sup>, академического проекта 1957 года<sup>352</sup> и до начала 2000-х годов рассматривалась возможность создания Барабинского заповедника с самым крупным бессточным озером Сибири – Чаны. Это озеро не имеет никакого водоохранного и природоохранного статуса. В центре Барабинской лесостепи находится заказник «Кирзинский» – филиал госзаповедника «Саяно-Шушенский». Создание Барабинского заповедника остается актуальной проблемой и в настоящее время. Кроме того, на юге Новосибирской области имеется возможность создания степного заповедника на базе заказника «Южный».

### **Алтайский край**

Этот регион площадью 169,1 тыс. км<sup>2</sup> расположен на юго-востоке Западно-Сибирской равнины. Значительную часть края занимает Кулундинская низменная равнина, переходящая на севере в Карасукскую (Южно-Барабинскую) низменность, а к востоку – в Приобское плато. На правобережье Оби располагается Бийско-Чумышская лесостепь, которую окаймляет с востока Салаирский кряж. Южная часть края – предгорная лесостепь, которая сменяется горными ландшафтами Алтая.

Степные ландшафты края взяты под охрану в заказнике «Чарышская степь» площадью 5971 га и заказнике «Локтевский» площадью 5753 га. Длительное время на повестке дня стоял вопрос о создании Кулундинского степного заповедника<sup>353</sup>. Фрагменты степных ландшафтов сохранились вдоль границы Алтайского

<sup>350</sup> Нефедов А. А. Каким быть заповеднику в Курумбельской степи // Степной бюл. – 2013. – № 39. – С. 36–43.

<sup>351</sup> Столетие Постоянной природоохранительной комиссии ИРГО. Юбилейная книга–альманах / Под науч. ред. чл.-корр. РАН, вице-президента РГО А. А. Чибилёва, д-ра геогр. наук А. А. Тишкова. – М.: Русское географическое общество, 2012. – 94 с.

<sup>352</sup> Лавренко Е. М., Гептнер В. Г., Кириков С. В., Формозов А. Н. Перспективный план географической сети заповедников СССР (проект) // Охрана природы и заповедное дело в СССР. – 1958. – Бюл. № 3. – С. 3–92.

<sup>353</sup> Нехорошева Л. В. и др. Еще раз о необходимости создания природного парка «Кулундинский» (Алтайский край) // Степи Северной Евразии: материалы VII Междунар. симпоз. – Оренбург, 2015. – С. 583–587.

края от Рубцовского до Бурлинского района. Степное биологическое и ландшафт-ное разнообразие представлено в Чинетгинском заказнике.

В настоящее время в число перспективных степных ООПТ включены заказник «Рубцовская степь» площадью 24 092,7 га и ландшафтный заказник кластерно-го типа (Колывано-Ануйский) с крупными фрагментами склоновых участков с ковыльно-разнотравными степями с хорошо сохранившимися полянами пиона степного (гибридного).

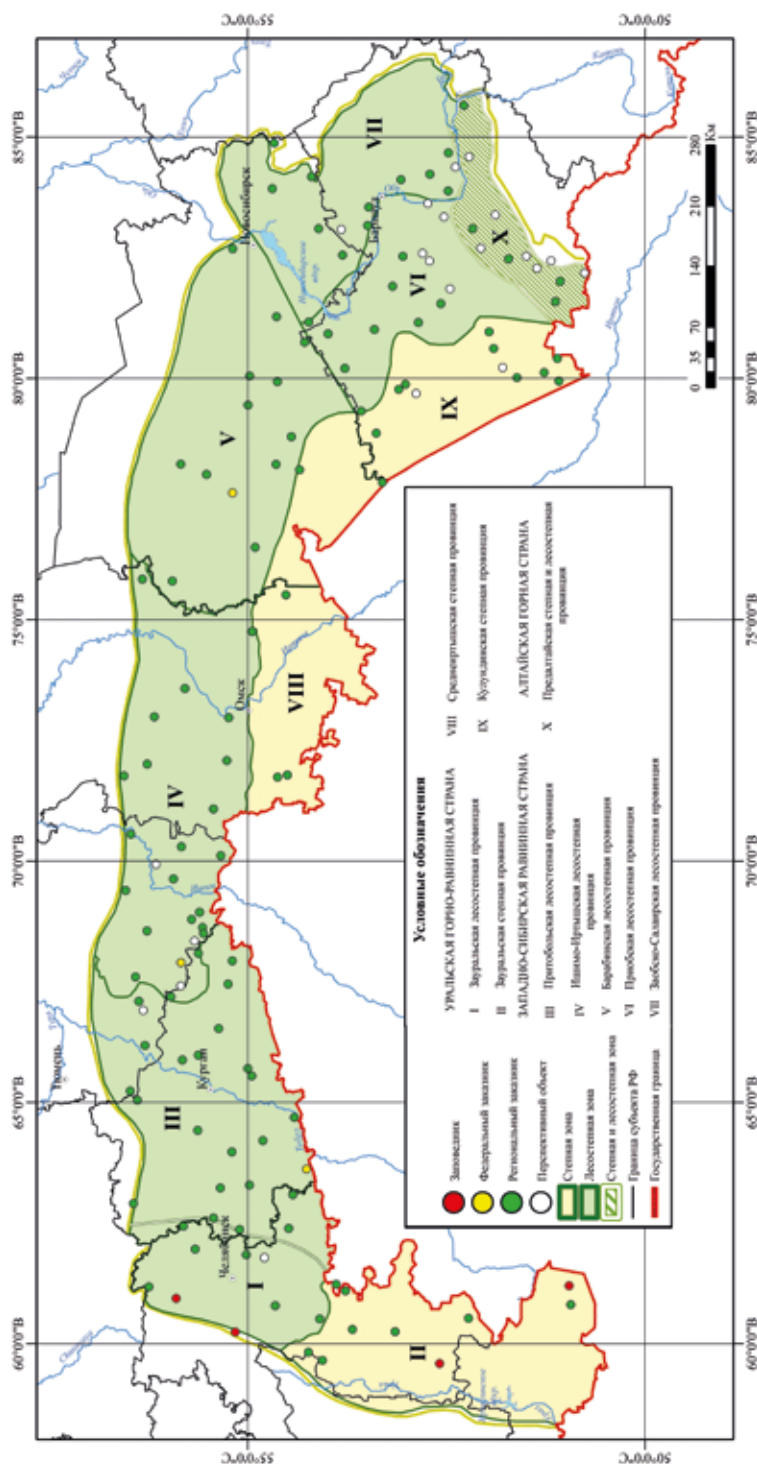


Рисунок 56. Картограмма существующей и перспективной сети ООПТ Урало-Западносибирского сектора степной и лесостепной зон России.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения работ по проекту и на основе современных достижений степеведения и новационных разработок Института степи изучено современное состояние и оценены перспективы развития степных и лесостепных регионов Заволжья, Южного Урала и Западной Сибири. Уникальность и особая специфика этих регионов заключается в том, что они долгое время служили своеобразным земельным резервом для переселенческого движения и ряда целинных проектов. Важнейшим фактором, предопределившим современное состояние этих регионов, стал крупнейший проект их земледельческого освоения – советская целинная кампания. Проведенные исследования показали, что эта кампания не исчерпывается сроками ее проведения, а в определенном смысле продолжается до сих пор. Выделено три важнейших этапа: собственно кампания распашки – 10 лет, последующие 30 лет поддержки сложившейся структуры сельхозугодий и аграрного землепользования в советский период, последние 30 лет экономических и земельных реформ, заброса и восстановления пахотных угодий, адаптации хозяйств к новым экономическим и природным условиям.

Основные задачи проекта выполнены. Комплексный подход к проведению исследований позволил:

1) оценить уровень антропогенной нагрузки на постцелинные регионы и ландшафтно-экологической устойчивости земледельческих регионов Урала и Западной Сибири;

2) на основе обобщенного опыта отечественных и зарубежных целинных мегапроектов и возможностей новационных сельскохозяйственных технологий разработать научные основы регионального устойчивого землепользования через оптимизацию структур сельхозугодий и бассейнового водохозяйственного комплекса;

3) на основании результатов изучения и оценки земельного фонда и структуры постцелинных агроландшафтов, потенциала самовосстановления степных экосистем и определения территорий наивысшего природоохранного значения разработаны актуальные рекомендации по развитию сети степных ООПТ в регионах Южного Урала и юга Западной Сибири.

Наиболее детально изучены проблемы степного землепользования двух модельных постцелинных регионов Оренбургской области и Алтайского края, расположенных на противоположных рубежах постцелинного пространства Северной Евразии. Именно в этих регионах наиболее остры проблемы устойчивости богарного земледелия и наиболее заметны колебания климата, негативно сказывающиеся на региональном биоклиматическом потенциале. Здесь же сохранились крупнейшие в Северной Евразии массивы целинных степных экосистем и еще сохраняются вторичные степи на залежах.

Достижения, полученные в результате проекта, могут быть использованы в территориальном планировании, планировании социально-экономического и аграрного развития регионов на последующее тридцатилетие. Полученные результаты могут послужить поиску ответа на комплекс постпандемийного и глобальных геополитических вызовов и проблем современности, с которыми сопряжен рост мировых цен на продовольствие, прежде всего на зерно. Как повлияет системный продовольственный вызов на судьбу последних залежных земель и вторичных степей в Алтайском крае, Оренбургской области и других целинных регионов? Это приоритет комплексных совместных фундаментальных

исследований на ближайшие годы, в русле которого ИС УрО РАН и Алтайским государственным университетом начат совместный проект «Разработка и внедрение инновационных технологий степного землепользования для сохранения, восстановления и эффективного использования ландшафтно-биологического разнообразия степных сельхозугодий». Реализуя этот проект, научное сообщество выступает инициатором массового распространения новационных технологий степного землепользования, прежде всего земледелия, в основе которых лежат три принципа: 1) эколого-экономическая и технологическая оценка уровня степного землепользования; 2) технологическое перевооружение земледелия; 3) перенаправление минеральных удобрений отечественного производства в отечественное сельское хозяйство для принципиального повышения эффективности земледелия, которое создаст территориальную возможность для достижения аграрно-природоохранного компромисса. Этот компромисс, с одной стороны, предполагает принципиальное снижение аграрного пресса на малопродуктивные земли, часть которых находится в состоянии вторичных степей и является местообитанием основных ресурсов титульных и краснокнижных видов степей, с другой стороны, позволит создать завершенную и сбалансированную сеть степных ООПТ, стабильно защищающую все ландшафтное и биологическое разнообразие стратегически важных степных регионов, несмотря на климатические, экономические и геополитические проблемы и вызовы современности.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. 40 лет освоению целинных и залежных земель Оренбургской области (1954–1993). Оренбург: Оренбургское областное управление статистики, 1994. – 78 с.
2. Абаимов В. Ф., Соболин Г. В., Сатункин И. В., Гулянов Ю. А., Корovin Ю. И. Экологические проблемы России и Оренбургской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2005. – № 4 (8). – С. 7–10.
3. АГКМ. ФР-3. Личный фонд Перетолчина. Оп. 1, Д. 2, 3.
4. Агроклиматические и водные ресурсы районов освоения целинных и залежных земель / Под ред. Ф. Ф. Давитая. – Л.: Гидрометеиздат, 1955. – 464 с.
5. Агрохимическая характеристика почв центральной, восточной и южной зон Курганской области // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 4. – С. 35–41.
6. Акр // Академик. 2022. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/tuwiki/48281> (дата обращения: 09.03.2022).
7. Акыш М., Туякбаев М. Новые номады и Великая степь. Как восстановить мобильное пастбищное животноводство Казахстана и сделать его эффективным и прибыльным. – Екатеринбург: «Издательские решения», 2019. – 128 с.
8. Алексеева А. И., Мироненко Н. С. География, общество, окружающая среда. Том V: География социально-экономического развития. – М.: «Издательский Дом «Городец», 2004. – 672 с.
9. Алещенко О. А. Пространственно-отраслевая структура промышленного производства Омской области // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2014. – № 4. – С. 83–87.
10. Алтай в восстановительный период. Сборник документов. – Барнаул: Алт. книж. изд-во, 1960. – 464 с.
11. Алтай в период восстановления народного хозяйства (1921–1925 гг.). Исторический очерк / Под ред. А. Н. Лариной. – Барнаул, 1961. – 332 с.
12. Аханов Ж. У., Соколенко Э. А. Агрэкологический потенциал Северного Казахстана // Вестник Академии наук Казахской ССР. – 1990. – № 4. – С. 48–58.
13. Ахмедова И. Д., Добрякова В. А. Пространственно-временной анализ размещения населения и хозяйства Тюменской области // Современные тенденции пространственного развития и приоритеты общественной географии: материалы международной научной конференции в рамках IX ежегодной научной ассамблеи Ассоциации российских географов-обществоведов. – Барнаул: Алтайский государственный университет, 2018. – С. 247–252.
14. Ахмедова И. Д., Добрякова В. А. Пространственно-временной анализ размещения населения и хозяйства Тюменской области // Современные тенденции пространственного развития и приоритеты общественной географии: материалы международной научной конференции в рамках IX ежегодной научной ассамблеи Ассоциации российских географов-обществоведов. – Барнаул: Алтайский государственный университет, 2018. – С. 247–252.
15. База данных показателей муниципальных образований России. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/bd\\_munst/munst.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm) (дата обращения: 01.06.2020).
16. Барнаульский округ. Статистико-экономический обзор. – Барнаул, 1927. – 306 с.

17. Бельков Г. И., Максютгов Н. А. Сохранение и повышение плодородия почв в современных условиях Оренбургской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6 (50). – С. 8–10.
18. Бичурин И. Я. (Иакинф) Собрание сведений о народах, обитавших в Средней Азии с древнейших времен. – М., 1950. – Ч. 1. – С. 351.
19. Блинова Т. В., Былина С. Г. Кластерный анализ регионов России по демографическим параметрам развития села // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 10. – С. 68–72.
20. Бородавкин А. П. Алтай в XVIII первой половине XIX века // Энциклопедия Алтайского края: в 2 т. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1995. – Т. 1. – С. 112–122.
21. Бородаев В. Б., Контев А. В. Возникновение российского сереброплавильного производства на Алтае и основание города Змеиногорска // Серебряный венец России. – Барнаул, 2003. – С. 75–30.
22. Бородаев В. Б., Контев А. В. Как возникла Колывань // Колывань: История, культура и искусство сибирской провинции России: 1728–1998. – Барнаул, 1998. – Док. – № 14. – С. 53.
23. Булыгин Ю. С. Алтай с конца I тысячелетия до конца XVIII в. // Энциклопедия Алтайского края: в 2 т. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1995. – Т. 1. – С. 107–112.
24. Булыгин Ю. С. О роли различных групп населения России в присоединении и освоении Алтая // Алтайский сборник. – Барнаул, 1997. – Вып. 18. – С. 7–18.
25. Булыгин Ю. С. Промыслы сибирского крестьянства в XVIII – первой половине XIX века // Актуальные вопросы истории Алтая: Межвузов. сб. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1980. – С. 143–168.
26. Бурлакова Л. М. Плодородие Алтайских черноземов в системе агроценоза. – Новосибирск: Наука, 1984. – 200 с.
27. Вершинин В. В., Шаповалов Д. А., Ключин П. В., Широкова В. А., Хуторова А. О., Гуров А. Ф., Саприн С. В., Широков Р. С., Савинова С. В. Геоэкологический мониторинг аграрных и урбанизированных ландшафтов в условиях техногенного воздействия. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Государственный университет по землеустройству, 2019. – 273 с.
28. Вопросы степеведения. – Выпуск 11. – Оренбург: Институт степи УрО РАН, 2014. – 117 с.
29. Выдрин И. П., Ростовский З. И. Материалы по исследованию почв Алтайского округа. – Барнаул, 1899. – 343 с.
30. Гижицкая С. А., Клещёва А. Е., Веснина Н. Н., Белозерцева О. А. Природное наследие Новосибирской области: мультимедийное электронное издание // Новосиб. гос. пед. ун-т, Ин-т открытого дистанционного образования. DVD-Video. Новосибирск: НГПУ, 2012. 1,06 Гб (2 ч 27 мин 31 с) (Конкурс «Образовательные ресурсы XXI века»). URL: <https://lib.nspu.ru/views/library/9927/web.php> (дата обращения: 20.10.2020).
31. Глобальная картина. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.cawater-info.net/bk/water\\_law/1\\_global.htm](http://www.cawater-info.net/bk/water_law/1_global.htm) (дата обращения: 16.02.2021).
32. Гончаров Н. И. Исследователи. Как создавалась казахская белоголовая порода скота. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – 182 с.
33. Горбунов В. В. Кулайская культура / История Алтая: в 3-х т. – Т. I: Древнейшая эпоха, древность и средневековье. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 272–280.

34. Горбунов В. В. Майминская культура / История Алтая: в 3-х т. – Т. I: Древнейшая эпоха, древность и средневековье. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 281–285.

35. Горшкова А. А. Основные черты пастбищной дигрессии в степных сообществах Сибири // Сибирский вестник сельхоз. науки. – 1983. – № 4. – С. 51–54.

36. Горюшкин Л. М. Сельское хозяйство и крестьянство Западной Сибири в конце XIX начале XX в.: Дис. ... канд. истор. наук. – Томск, 1964. – 567 с.

37. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2018 году. – Москва, 2019. – 198 с.

38. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2019 году. – М.: Росреестр, 2020. – 198 с.

39. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2019 году». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.twirpx.club/file/3256739/> (дата обращения: 10.12.2020).

40. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». – М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019. – 844 с.

41. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». – М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019. – 844 с.

42. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2019 году. – Уфа: Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан; Издательство «Самрау», 2020. – 286 с.

43. Грибанов Л. Н. Степные боры Алтайского края и Казахстана. – М.-Л.: Гослесбуиздат, 1960. – 145 с.

44. Григоревский Д. В., Мелешкин Д. С. Экономико-географические особенности современного состояния сельскохозяйственных регионов Урала и Западной Сибири // Вопросы степеведения. – 2020. – № 1 (XVI). – С. 22–29. DOI: 10.24411/9999-006A-2020-10003.

45. Громыко М. М. Западная Сибирь в XVIII веке. Русское население и сельскохозяйственное освоение. – Новосибирск: Наука, 1965. – 268 с.

46. Грушин С. П. Елунская культура и уткульская группа памятников. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 124–140.

47. Гулянов Ю. А. Мониторинг фитометрических параметров с использованием инновационных методов сканирования посевов // Таврический вестник аграрной науки. – 2019. – № 3 (19). – С. 64–76.

48. Гулянов Ю. А. Оценка современных биоклиматических ресурсов и перспектив роста урожайности полевых культур в постцелинных регионах Урала и Западной Сибири // Таврический вестник аграрной науки. – 2020. – № 4 (24). – С. 29–41. DOI: 10.33952/2542-0720-2020-4-24-29.

49. Гулянов Ю. А. Предпосылки и перспективы реализации природоподобных приемов обработки почвы в агротехнологиях степной зоны Оренбургского Предуралья // Таврический вестник аграрной науки. – 2020. – № 2 (22). – С. 37–49.

50. Гулянов Ю. А. Пути повышения зимостойкости и сохранности к уборке озимой пшеницы в степи Южного Урала // Земледелие. – 2005. – № 6. – С. 24–25.

51. Гулянов Ю. А. Современное состояние растительного и почвенного покрова сельскохозяйственных угодий постцелинных регионов Урала и Западной Сибири // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1 (87). – С. 9–15. DOI: 10.37670/2073-0853-2021-87-1-9-15.

52. Гулянов Ю. А. Современный уровень природосбережения и пути воспроизводства почвенных ресурсов в зональных агротехнологиях постцелинных регионов Урала и Западной Сибири // Таврический вестник аграрной науки. – 2021. – № 1 (25). – С. 73–84. DOI: 10.33952/2542-0720-2021-1-25-73-84.
53. Гулянов Ю. А. Стратегии новационного землепользования и роль природоподобных агротехнологий в экологической оптимизации степных ландшафтов // Сборник научных трудов Государственного Никитинского ботанического сада, 2019. – Т. 148. – С. 50–59.
54. Гулянов Ю. А. Урожай озимой пшеницы и его структура // Земледелие. – 2003. – № 5. – С. 10.
55. Гулянов Ю. А., Чибилёв А. А. Экологизация степных агротехнологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды // Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 3. – С. 5–11. DOI: 10.25750/1995-4301-2019-3-005-011.
56. Гулянов Ю. А., Чибилёв А. А., Чибилёв А. А. (мл). Резервы повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы и их зависимость от гетерогенности посевов в условиях степной зоны Оренбургского Предуралья // Юг России: экология, развитие, 2020. – Т. 15. – № 1. – С. 79–88.
57. Данилов-Данильян В.И., Хранович И. Л. Управление водными ресурсами. Согласование стратегий водопользования. – М.: «Издательство «Энциклопедия», 2016. – 216 с.
58. Дегтярев П. Я. Новый экономический ландшафт // Известия высших учебных заведений. Уральский регион. – 2015. – № 5. – С. 28–34.
59. Дзыбов Д. С. Агростепи. – Ставрополь: «АГРУС», 2010. – 256 с.
60. Дзыбов Д. С. Метод агростепей. Ускоренное восстановление природной растительности: метод. пособие / отв. ред. А. Н. Антончиков. – Саратов: Изд-во «Научная книга», 2001. – 40 с.
61. Дзыбов Д. С. Управление интродукцией ксерофильных растительных сообществ в условиях аридизации климата // Экол. Вестн. Сев. Кавказа. – 2007. – № 3. – С. 14–18.
62. Дзыбов Д. С., Шлыкова Т. Д. Основы конструирования новых кормовых агрофитоценозов комплексного использования // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 1. – С. 73–76.
63. Дзыбов Д. С. Агростепи. – Ставрополь: АГРУС, 2010. – 256 с.
64. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации в 2019 году. – М.: ФГНБУ «Росинформагротех», 2021. – 404 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.mcxas.ru/monitoring-zemel/state\\_land/](https://www.mcxas.ru/monitoring-zemel/state_land/) (дата обращения: 10.04.2022).
65. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2019 году. – М.: ФГБУН «Росинформагротех», 2020. – 514 с.
66. Доклад об экологической ситуации в Омской области за 2018 год. – Омск: ООО «Омскбланкиздат», 2019. – 318 с.
67. Доклад об экологической ситуации в Тюменской области в 2018 году. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ecoindustry.ru/gosdoklad-/view/583.html> (дата обращения: 10.12.2020).
68. Доклад об экологической ситуации в Тюменской области в 2019 году (Органы государственной власти Тюменской области. Официальный портал). URL: [https://admtymen.ru/files/upload/OIV/D\\_nedro/Доклад%20об%20экологической%20ситу-](https://admtymen.ru/files/upload/OIV/D_nedro/Доклад%20об%20экологической%20ситу-)

ации%20в%20Тюменской%20области%20в%202019%20году.pdf (дата обращения: 05.09.2020).

69. Доклад об экологической ситуации в Челябинской области в 2019 году (Министерство экологии Челябинской области). URL: <http://mineco174.ru/htmlpages/Show/protectingthepublic> (дата обращения: 02.09.2020).

70. Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь. – М.; Л.: Сельхозгиз, 1936. – 118 с.

71. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

72. Дудин И. В., Желтенко Л. И. Система особо охраняемых природных территорий Алтайского края и перспективы ее развития // Известия Алтайского отделения РГО. – 2015. – № 1(36). – С. 11–14.

73. Дьяченко А. Е., Землянички Л. Г. Задачи облесения Кулундинской и др. степей Алтайского края // Тр. ВНИИ агролесомелиорации. Итоги работ за 1943–1944 гг. – М.: Гослестехиздат, 1947. – С. 15–24.

74. Дьяченко Ю. С. Алтай в 1920–1940 годы // Энциклопедия Алтайского края. – в 2 т. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1995. – Т. 1. – С. 141–150.

75. Евсеев В. И. Пастбища юго-востока. – Чкалов: Книжное издательство, 1954. – 340 с.

76. Елшина Т. Е. Картографирование охраняемых природных объектов Новосибирской области для размещения на геопортале СГГА // Гео-Сибирь, 2011. – Т. 1. – № 1. – С. 210–211.

77. ЕМИСС. Государственная статистика. Урожайность сельскохозяйственных культур (в расчете на убранную площадь). [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/indicator/31533> (дата обращения: 27.08.2020).

78. ЕМИСС. поголовье скота и птицы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/indicator/33915> (дата обращения: 15.12.2020).

79. Еремин А. А. Демогеографическая ситуация в Алтайском крае в начале XXI в. // Известия Алтайского государственного университета. – 2010. – № 3–1 (67). – С. 100–104.

80. Жигалова Л. Д. Структурные изменения агропромышленного комплекса Омской области // Аграрно-экономическая наука о проблемах инновационного развития агропромышленного производства: Материалы I международной научно-практической конференции. – Омск, 2007. – С. 157–161.

81. Жидких А. А. Краткий обзор видов территориального устройства Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 5 (67). – С. 82–91.

82. Жихарева О. Н., Силантьева М. М. Конспект флоры северных предгорий Алтая // Флора и растительность Алтая: Тр. Южно-Сиб. ботан. сада. – Барнаул, 2003. – Т. 8. – С. 5–109.

83. Забелин И. М. Путешествие в глубь науки. – Москва: Мысль, 1976. – 78 с.

84. Забровская З. А. Кулундинский район в 1950–1980-е годы // Кулундинский район: страницы истории и современность: [сборник]. – Барнаул: Азбука, 2007. – С. 117–153.

85. Залесский С. И. Исследование пригодности некоторых маловодных местностей Барнаульского и Каинского округа к заселению переселенцами из Европейской России. – Томск, 1893. – С. 40, 103–105, 123–126, 134, 135.

86. Иванов В. В. Степи Западного Казахстана в связи с динамикой их покрова. – М.-Л., 1958. – 288 с.

87. Иванченко Н. В. Земледелие в Алтайском горном округе в 80–90-х годах. XIX века (1880–1895) // Актуальные вопросы истории Алтая: Межвузов. сб. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1980. – С. 69–82.
88. Исаченко А. Г. Западная Сибирь как объект историко-географического изучения и описания. Статья I // Известия Русского географического общества, 2014. – Т. 146. – № 1. – С. 3–20.
89. Исаченко А. Г. Западная Сибирь как объект историко-географического изучения и описания. Статья II // Известия Русского географического общества. – 2014. – Т. 146. – № 3. – С. 1–29.
90. История Алтая в документах и материалах. Конец XVII – начало XX века. – Барнаул, 1991. – С. 31.
91. История Сибири. – В 5 т. – Т. 2: Сибирь в составе феодальной России. – М., 1965. – 972 с.
92. Карманов И. И. Почвы предгорий северо-западного Алтая и их использование в сельском хозяйстве. – М.: Наука, 1965. – 160 с.
93. Карпенко З. Г. Горная и металлургическая промышленность Западной Сибири в 1700–1860 годах. – Новосибирск: Изд-во СО РАН СССР, 1963. – 216 с.
94. Кирюшин В. И. Методология комплексной оценки сельскохозяйственных земель // Почвоведение. – 2020. – № 7. – С. 871–879.
95. Кирюшин Ю. Ф. Погребальный обряд населения эпохи ранней бронзы Верхнего Приобья (по материалам грунтового могильника Телеутский Взвоз-1) / Ю. Ф. Кирюшин, С. П. Грушин, А. А. Тишкин. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. – 333 с.
96. Кирюшин Ю. Ф. Энеолит и ранняя бронза юга Западной Сибири. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2002. – 294 с.
97. Кирюшин Ю. Ф., Кирюшин К. Ю., Кунгуров А. Л. Неолит (ранний, развитый, поздний, финальный). – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 52–94.
98. Кирюшин Ю. Ф., Кунгуров А. Л., Неверов С. В. Древняя история Алтая // Энциклопедия Алтайского края: в 2 т. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во. – 1995. – Т. 1. – С. 87–107.
99. Климентьев А. И. Почвенное разнообразие и почвенный фонд Оренбургской области // Вопросы степеведения. – 1999. – Т. 1. – С. 20–28.
100. Ковальчук М. В., Нарайкин О. С. Природоподобные технологии – новые возможности и новые угрозы // Индекс безопасности. – 2016. – Т. 22. – № 3–4 (118–119). – С. 103–104.
101. Кованов В. А. Алтай в послевоенный период // Энциклопедия Алтайского края: в 2 т. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, – 1995. – Т. 1. – С. 159–166.
102. Коптев А. Б. Беглый взгляд на растительность Алтайского горного округа // Газета лесоводства и охоты. – СПб, 1857. – № 30, 32.
103. Коптев А. Б. Естественное возобновление сосны в Салаирском округе // Газета лесоводства и охоты. – СПб, 1857. – № 18.
104. Коптев А. Б. Описание лесов Салаирского округа с наблюдениями относительно запаса и прироста лесов Томской губернии // Газета лесоводства и охоты. – СПб, 1857. – № 43, 44, 45, 46, 47.
105. Королюк А. Ю. Возможности сохранения биологического разнообразия степных экосистем Алтайского края // Вестник Алтайской науки. – 2014. – № 4. – С. 238–242.
106. Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Т. 1. – Барнаул, 2016. – 292 с.



107. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / МПР РФ; Росприроднадзор; РБО; МГУ им. М. В. Ломоносова: Гл. редколл.: Ю. П. Труннев и др.; Сост. Р. В. Камелин и др. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
108. Красницкий В. М., Шмидт А. Г., Шойкин О. Д. Оценка состояния плодородия почв в Омской области // Плодородие. – 2017. – № 4 (9). – С. 27–29.
109. Краткий исторический очерк Алтайского округа (1747–1897 гг.). – СПб, 1897. – 137 с.
110. Крестьянство Сибири в эпоху феодализма. – Новосибирск: Наука, 1982. – 504 с.
111. Крюгер В. А. Основные черты растительности Алейского совхоза (Западная Сибирь) // Ученые зап. Пермского гос. ун-та, 1935. – Т. I. – Вып. 4. – С. 31–53.
112. Кукис С. И., Горин В. И. История защитного лесоразведения в Алтайском крае // Опыт полезащитного лесоразведения на Алтае. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1973. – С. 3–17.
113. Куминова А. В. Растительный покров Алтая. – Новосибирск: Изд-во АН СССР, 1960. – 450 с.
114. Кунгуров А. Л. Мезолит (ранний, развитый, поздний, финальный). – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 30–51.
115. Лавренко Е. М., Гептнер В. Г., Кириков С. В., Формозов А. Н. Перспективный план географической сети заповедников СССР (проект) // Охрана природы и заповедное дело в СССР. – 1958. – Бюл. № 3. – С. 3–92.
116. Лагунов А. В., Вейсберг Е. И. Региональная система ООПТ Челябинской области: распределение по ботанико-географическим районам // Проблемы региональной экологии. – 2008. – № 5. – С. 205–210.
117. Лазарева Ж. В., Демешко В. Н. Территориальная организация промышленно-транспортного комплекса Омской области // Успехи современного естествознания. – 2019. – № 11. – С. 101–106.
118. Лазарева Ж. В., Мезенцева О. В. Усиление асимметрии в развитии сельского хозяйства в пределах природно-хозяйственных зон Омской области // Успехи современного естествознания. – 2019. – № 2. – С. 55–60.
119. Лапин Н. А. Земледелие Западной Сибири в 1800–1860 гг. // Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы. – Кишинев: Изд-во Картя Молдовеняско, 1966. – С. 482–493.
120. Ларин И. В. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. – М., Л.: Гос. изд-во с-х. лит-ры, 1956. – 544 с.
121. Ларин И. В. Пастбищеоборот, система использования пастбищ и ухода за ними. – М.; Л.: Сельхозгиз, 1955. – 123 с.
122. Левыкин С. В., Казачков Г. В., Чибилёва В. П. Современная парадигма целины: распашка новых степей или агровозрождение Нечерноземья? Оценка с позиций конструктивной модели степи // Проблемы региональной экологии. – 2015. – № 2. – С. 170–177.
123. Левыкин С. В., Ахметов Р. Ш., Петрищев В. П., Семёнов А. Е., Жданов С. И., Грошев И. В., Мостовенко Е. А. Земля: как оценить бесценное. Методические подходы к экономической оценке биопотенциала земельных ресурсов степной зоны. – Новосибирск: Сибирский экологический центр, 2005. – 170 с.
124. Левыкин С. В., Гулянов Ю. А., Казачков Г. В. Развитие интегральной эколого-экономической оценки степных ландшафтов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 5 (79). – С. 8–11.
125. Левыкин С. В., Казачков Г. В. Бизоны степей: история, современное состояние, агроэкологические перспективы. – Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2014. – 92 с.

126. Левыкин С. В., Казачков Г. В. Семейный бизоний проект Томаса Олсона: управление растительностью на ранчо Пенни Рэнч в 2002–2012 гг. // Известия Оренбургского отделения Русского географического общества. – 2013. – № 7 (40). – С. 27–34.
127. Левыкин С. В., Казачков Г. В., Яковлев И. Г., Грудинин Д. А., Норейка С. Ю. В. В. Докучаев и план преобразования природы степей: идейное и практическое наследие, перспективы развития // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4 (72). – С. 8–11.
128. Левыкин С. В., Петрищев В. П., Казачков Г. В., Яковлев И. Г., Шкаликов Р. П., Нурушев М. Ж. Как сохранить природное разнообразие степей в южноуральском секторе российско-казахстанского приграничья. // Степной бюллетень. – 2010. – № 30. – С. 4–9.
129. Левыкин С. В., Чибилёв А. А. Ландшафтно-экологические подходы к оптимизации степного природопользования на основе конвергентных и природоподобных технологий // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности: материалы II Всерос. науч.-практ. конф. Оренбург: ИП Востриков К «Полиарт», 2020. – С. 364–368.
130. Левыкин С. В., Чибилёв А. А., Казачков Г. В. К разработке базового показателя потенциала пахотных земель // Проблемы региональной экологии. – 2016. – № 6. – С. 153–158.
131. Липинская В. А. Старожилы и переселенцы. – М.: Наука, 1996. – 269 с.
132. Лукичев С. С. Феодальные повинности и основные отрасли хозяйства приписных крестьян Кольвано-Воскресенского (Алтайского) горного округа в первой половине XIX века: Дис. ... канд. истор. наук. – Томск, 1970. – 325 с.
133. Лучник З. И. Естественное возобновление интродуцентов в Алтайской южной лесостепи // Бюл. ГБС. – 1986. – № 142. – С. 12–16.
134. Лучник З. И. Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае. – М.: Колос, 1970. – 656 с.
135. Ляшенко В. Звено Первицкого и др. примеры // Свой путь. 2022. URL: <http://svoy-put.ru/ekonomika/brigadnaia-forma-organizatsii-proizvodstva/zvenopervitskogo-i-dr-primeru> (дата обращения: 28.03.2022).
136. Майнель Т., Фрюауф М., Шмидт Д. Устойчивое земледелие в Кулундинской степи: Проблемы и перспективы: Пер. с нем. И. П. Савицкого. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. – 84 с.
137. Малолетко А. М. Структура посевных земель алтайского казачества // Экономика природопользования Алтайского региона: история, современность, перспективы: Материалы регион. науч.-практ. конф. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2000. – С. 82–85.
138. Миддендорф А. Ф. Бараба. – СПб, 1871. – С. 18, 23, 29–30.
139. Модоров Н. С. Влияние природно-климатических условий на хозяйственную жизнь аборигенов Горного Алтая в XVII–XVIII вв. // Экономика природопользования Алтайского региона: история, современность, перспективы: Мат. регион. науч.-практ. конф. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2000. – С. 8–11.
140. Мордкович В. Г. Степные экосистемы / В. Г. Мордкович; отв. ред. И. Э. Смелянский. – 2-е изд. испр. и доп. – Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2014. – 170 с.
141. Морозов И. М. Алтайский округ в сельскохозяйственном отношении и условия жизни переселенцев в нем. – Харьков, 1908. – С. 4, 8, 29, 31, 52–53.
142. Морозюк А. А., Пуртова Г. И. Проблемы малых городов Челябинской области // Проблемы географии Урала и сопредельных территорий: материалы III Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Челябинск, 2014. – С. 224–227.

143. Народное хозяйство РСФСР в 1958 году. Статистический ежегодник. – Москва, 1959. – 508 с.

144. Народное хозяйство СССР в 1989 г.: Статистический ежегодник / Госкомстат СССР. – М.: Финансы и статистика, 1990. – 766 с.

145. Национальный атлас России в четырех томах / гл. редкол.: А. В. Бородко (пред.), В. В. Свешников (гл. ред.) и др. М: Роскартография, 2004–2008. – 4 т.

146. Нездйминого О. В. Ботанические и популяционные параметры динамики восстановления растительности нарушенных участков долины Средней Лены методом агростепей // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. – 2009. – № 3 (16). – С. 94–99.

147. Нефедов А. А. Каким быть заповеднику в Курумбельской степи // Степной бюл. – 2013. – № 39. – С. 36–43.

148. Нефедова Т. Г., Трейвиш А. И. Города и сельская местность: состояние и соотношение в пространстве России // Региональные исследования. – 2010. – № 2. – С. 42–57.

149. Нефёдова Т. Г., Трейвиш А. И. Поляризация и сжатие освоенных пространств в центре России: тренды, проблемы, возможные решения // Демографическое обозрение. – 2020. – Т. 7. – № 2. – С. 31–53. DOI: 10.17323/demreview.v7i2.11138.

150. Нехорошева Л. В. и др. Еще раз о необходимости создания природного парка «Кулундинский» (Алтайский край) // Степи Северной Евразии: материалы VII Междунар. симпоз. – Оренбург, 2015. – С. 583–587.

151. Николаев В. А. Ландшафты азиатских степей. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 288 с.

152. Никольский А. А., Румянцев, В. Ю. Зональная репрезентативность системы природных заповедников Российской Федерации // Актуальные проблемы экологии и природопользования. – Вып. 2. Сб. науч. тр. – М. Изд-во Российского университета дружбы народов, 2000. – С. 73–81.

153. Никулина Е. В. Зарождение и развитие коллективного подряда в сельском хозяйстве Западной Сибири (конец 50-х – середина 80-х годов) // Социальная активность трудящихся советской сибирской деревни. – Новосибирск: АН СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т истории, филологии и философии, 1988. – С. 225–245.

154. Никулина Е. В. Развитие коллективного подряда в сельском хозяйстве Западной Сибири в 80-е гг. (численность, формы, состав) // Социально-экономическое развитие сибирской деревни (1965–1985 гг.). – Новосибирск: АН СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т истории, филологии и философии, 1987. – С. 91–108.

155. О состоянии и об охране окружающей среды Новосибирской области в 2019 году. – Новосибирск, 2020. – 159 с.

156. О Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. Распоряжение Правительства РФ от 29.10.2021 № 3052-п URL: <https://docs.cntd.ru/document/726639341> (дата обращения 07.07.2022 г.).

157. Омский реестр о наличии и распределении земель по категориям, угодьям и формам собственности в Омской области в 2019 году. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://omskportal.ru/magnoliaPublic/dam/jcr:b0835352-a95a-440e82b33036be0205fc/doc\\_201103-1144.pdf](http://omskportal.ru/magnoliaPublic/dam/jcr:b0835352-a95a-440e82b33036be0205fc/doc_201103-1144.pdf) (дата обращения: 12.12.2020).

158. Осадки и температура [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://aisori-m.meteo.ru/waisori/select.xhtml>.

159. Особо охраняемые природные территории Алтайского края (Министерство природных ресурсов и экологии Алтайского края (Минприроды Алтайского края)).

URL: [http://altaipriroda.ru/directions/prirodnye\\_resursy/oopt/ooptAK/](http://altaipriroda.ru/directions/prirodnye_resursy/oopt/ooptAK/) (дата обращения: 01.10.2020).

160. Особо охраняемые природные территории Алтайского края. Режим доступа: [https://minprirody.alregn.ru/directions/prirodnye\\_resursy/oopt/ooptAK/](https://minprirody.alregn.ru/directions/prirodnye_resursy/oopt/ooptAK/) (дата обращения: 24.03.2022).

161. Особо охраняемые природные территории Курганской области: справочник / под ред. И. Н. Некрасова. – Курган, 2014. – 188 с.

162. Особо охраняемые природные территории Оренбургской области (Министерство природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области). URL: <https://mpr.orb.ru/ecology/102/>. (дата обращения: 01.09.2020).

163. Официальный сайт Алтайского края. Краткая информация об Алтайском крае. Режим доступа: <https://www.altairegion22.ru/territory/info/> (дата обращения: 24.08.2020).

164. Очерки экономической географии Оренбургского края. – Том II. / А. А. Чибилёв (мл.), Ю. А. Падалко, Е. А. Семёнов, О. С. Руднева, А. А. Соколов, Д. В. Григорьевский, Д. С. Мелешкино. – Оренбург: ИС УрО РАН, 2018. – 144 с.

165. Панков С. В. Сельские поселения: вопросы делимитации, топологии и районирования // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2012. – Т. 17. – № 3. – С. 1022–1025.

166. Папин Д. В. Ирменская культура / История Алтая: в 3-х т. – Т. I: Древнейшая эпоха, древность и средневековье. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. С. – 158–169.

167. Папин Д. В., Шамшин А. Б. Корчажнинская культура / История Алтая: в 3-х т. – Т. I: Древнейшая эпоха, древность и средневековье. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 170–173.

168. Парамонов Е. Г., Ишутин Я. Н., Симоненко А. П. Кулундинская степь: проблемы опустынивания. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. – С. 137.

169. Переселение в Алтайский округ. – Барнаул, 1912. С. 1; Обзор деятельности округа за пятилетие (1911–1915 гг.). – Барнаул, 1916. – С. 41–42.

170. Позднякова Т. М., Позднякова А. М. Роль транспортного фактора в развитии региона на примере Новосибирской области // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема. – 2018. – № 3 (32). – С. 58–66.

171. Пономарева Е. А. Палеокарпологические определения образцов из памятника Телеутский Взвоз-1 // Кирюшин Ю. Ф. Погребальный обряд населения эпохи ранней бронзы Верхнего Приобья (по материалам грунтового могильника Телеутский Взвоз-1). Прил. IV. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. – С. 215–222.

172. Постановление Администрации Алтайского края от 12.08.2013 № 418 «Об утверждении схемы развития и размещения особо охраняемых природных территорий Алтайского края на период до 2025 года».

173. Постановление Правительства РФ от 30 ноября 2006 г. – № 728 «О гидрографическом и водохозяйственном районировании территории Российской Федерации и утверждении границ бассейновых округов» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] URL: <https://base.garant.ru/2161810/> (дата обращения 08.07.22 г.).

174. Почвы Оренбургской области. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.protown.ru/russia/obl/articles/8305.html> (дата обращения: 10.12.2020).

175. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года. – М.: Министерство экономического развития РФ, 2013. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://old.economy.gov.ru/minrec/activity/sections/macro-prognoz/doc20130325\\_06](http://old.economy.gov.ru/minrec/activity/sections/macro-prognoz/doc20130325_06) (дата обращения: 25.12.2020).

176. Развитие сельского хозяйства в основных районах освоения целинных и залежных земель. – Москва: Республиканский информационно-издательский центр, 1994. – 32 с.

177. Разгон В. Н., Храмков А. А., Пожарская К. А. Столыпинская аграрная реформа и Алтай. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2010. – 278 с.

178. Разгон В. Н., Пожарская К. А. Расселение и земельное обеспечение столыпинских переселенцев в Алтайском округе (анализ базы данных переселенческих участков, образованных в 1907–1912 гг.) // Современное историческое сибиреведение XVII – начала XX вв. 2008: сб. науч. тр. – 2008. – Вып. 2. – С. 78–87.

179. Разгон В. Н., Храмков А. А., Пожарская К. А. Столыпинские мигранты в Алтайском округе. Переселение, землеобеспечение, хозяйственная и социокультурная адаптация: монография. Барнаул, 2013. – С. 89, 130–136, 142.

180. Растительность степей Северного Казахстана. Труды ботанического института. Геоботаника. – Выпуск 13. – Москва, Ленинград: Издательство Академии наук СССР, 1961. – 526 с.

181. Рахманов Е. Л. Анализ развития предприятий пищевой промышленности Курганской области // Зырянские чтения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Курган, 2011. – С. 163.

182. Регионы России. Социально-экономические показатели. – 2018: Стат. сб. – М.: Росстат, 2018. – 1162 с.

183. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019: P32. Статистический сборник. – М.: Росстат, 2019. – 1204 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 17.12.2020).

184. Республика Казахстан: 50 лет начала освоения целинных и залежных земель / Под ред. Б. Тортаева. – Алматы: Агентство Республики Казахстан по статистике, 2003. – 127 с.

185. Ресурсы поверхностных и подземных вод, их использование и качество. 2018 год. Водный кадастр Российской Федерации. Справочное издание. – СПб: Росгидромет, ООО «Победа», 2019. – 153 с.

186. Родоман Б. Б. География, районирование, картоиды: Сборник трудов. – Смоленск: Ойкумена, 2007. – 368 с.

187. Родоман Б. Б. Некоторые пути сохранения биосферы при урбанизации // Вестник Московского университета. Серия География. – 1971. – № 3. – С. 92–94.

188. Родоман Б. Б. Поляризованная биосфера: Сборник статей. – Смоленск: Ойкумена, 2002. – 336 с.

189. Розенберг А. Г., Рянский Ф. Н., Розенберг Г. С. Охрана окружающей среды и устойчивое развитие // Вестник Нижневартковского государственного гуманитарного университета. – 2009. – № 1. – С. 68–86.

190. Российский статистический ежегодник. Статистический сборник. – М.: Госкомстат России, 1995. – 976 с.

191. Россия. Полное географическое описание нашего отечества. Настольная и дорожная книга для русских людей. – Т. 16: Западная Сибирь / Под ред. В. П. Семенова-Тянь-Шанского. – СПб, 1907. – 592 с.

192. Рыбкина И. Д., Сивохиц Ж. Т. Водные ресурсы российско-казахстанского трансграничного региона и их использование // Юг России: экология, развитие. – 2019. – № 3. – С. 70–86. DOI:10.18470/1992–1098–2019–2–70–86.

193. Рычков А. В. Освоение целины и поиск новых внедренческих форм // Омский научный вестник. – 2013. – № 5 (122). – С. 26–29.

194. Савельев Н. Крестьянская реформа 1861 года на Алтае. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1950. – 62 с.
195. Саксонов С. В., Сенатор С. А., Новикова Л. А. Заповедное дело России в XIX–XXI вв. (хроника важнейших событий) / под ред. чл.-корр. РАН Г. С. Розенберга. – Тольятти: Касандра, 2017. – 42 с.
196. Санников П. Ю. Обзор методов оценки репрезентативности сетей ООПТ Пермский государственный национальный исследовательский университет. – № 2. – 2014. – Стр. 107–115.
197. Сафиуллина Р. М., Сабанчина Л. С. Демографическое развитие сельского населения Башкортостана: тенденции и региональный аспект // Демографические процессы на постсоветском пространстве: сборник материалов VI Уральского демографического форума с международным участием / отв. ред. А. И. Татаркин, А. И. Кузьмин, 2015. – С. 106–113.
198. Сведения о распределении земель Российской Федерации по категориям на 01.01.2020 года (в разрезе субъектов РФ). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru/site/activity/sostoyame-zemerrossii/gosudarstvennyu-natsionalnyu-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoy-federatsii/> (дата обращения: 08.12.2020).
199. Сведения о состоянии и использовании земель в Челябинской области в 2019 году. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru/site/openservice/statistika-i-analitika/svedeniya-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-chelyabinskoy-oblasti/svedeniya-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-chelyabinskoy-oblasti/> (дата обращения: 12.12.2020).
200. Семенова Н. М. Условия и принципы развития сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в Омской области // Проблемы региональной экологии. – 2012. – № 3. – С. 141–144.
201. Семёнов-Тян-Шанский В. П. Район и страна. – Москва: Пеликан, 2017. – 314 с.
202. Силина И. Г. Внешние миграции в Алтайский округ в 1865–1905 гг. (источники и методы исследования). – Барнаул, 2002. – С. 15–16; Она же. Динамика и интенсивность миграционных процессов во второй половине XIX – начале XX вв. на территории Алтайского округа // Алтайская деревня во второй половине XIX – начале XX вв. – Барнаул, 2004. – Вып. 2. – С. 3–5.
203. Силина И. Г. Динамика и интенсивность миграционных процессов во второй половине XIX – начале XX вв. на территории Алтайского округа // Алтайская деревня во второй половине XIX – начале XX вв.: Сб. науч. ст. – Барнаул, 2004. – Вып. 2. – 173 с.
204. Синская Е. Н. О полевых культурах Алтая (краткий отчет о поездке летом 1924 г.) // Тр. по прикл. ботан. и селекц. – Т. 14 (1924–1925). – Л.: 1925. – С. 359–376.
205. Скачко Е. Ю., Антюфеева Т. В., Швецова Л. В. Региональные аспекты управления особо охраняемыми природными территориями (на примере Алтайского края) // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. – 2018. – № 2 (54). URL: <https://eee-region.ru/article/5416/> (дата обращения: 01.10.2020).
206. Скубневский В. А. Алтай в эпоху капитализма (1861 – февраль 1917) // Энциклопедия Алтайского края. – в 2 т. – Барнаул: Алт. книжн. изд-во, 1995. – Т. 1. – С. 122–133.
207. Смелянский И., Егорова А., Королюк А. Предгорья Горного Алтая – ключевой степной регион международного значения // Степной бюллетень. – 2005. – № 19. – С. 4–11.

208. Соболев Н. А. Принципы и проблемы формирования экологических сетей в России // Охрана природы и образование: на пути к устойчивому развитию / Отв. ред. – М. Г. Сергеев, Ж. Ф. Пивоварова; ДПРиООС НСО. – Новосибирск: ГЦРО, 2009. – С. 7–10.
209. Столетие Постоянной природоохранительной комиссии ИРГО. Юбилейная книга-альманах / Под науч. ред. чл.-корр. РАН, вице-президента РГО А. А. Чибилёва, д-ра геогр. наук А. А. Тишкова. – М.: Русское географическое общество, 2012. – 94 с.
210. Субботина Л. В., Анисимова Е. В. Современное состояние и тенденции развития экономики Курганской области // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 5 (123). – С. 93–97.
211. Танфильев Г. И. Бараба и Кулундинская степь в пределах Алтайского округа. – СПб, 1902. – С. 101, 102, 166.
212. Тиссен Р., Беляев В. И., Кузнецов В. Н., Соколова Л. В. Оценка эффективности затрат при реализации полосовой технологии осенней обработки почвы в условиях засушливой степи Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 9 (155). – С. 18–23.
213. Тихонов В. Е. Биоклиматический потенциал, его использование и устойчивость производства зерна на Южном Урале // Наука – сельскому хозяйству: материалы международной конференции по повышению устойчивости сельскохозяйственного производства (Оренбург, 29–30 сент. 1998). – Оренбург: Издательство ФГБНУ «Оренбургский НИИСХ», 2000. – С. 26–36.
214. Тишкин А. А. Пазырская культура. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 243–254.
215. Тревиш А. И. Еще раз об усредненных схемах российских регионов: полярные варианты и полюсы внутри // Поляризация российского пространства: экономико-, социально- и культурно-географические аспекты: сборник статей. – Москва, 2018. – С. 6–19.
216. Уманский А. П. Природные условия Телеутской земли по источникам XVII–XVIII вв. // Природа и природные ресурсы Алтая и Кузбасса: Материалы науч. конф. – Бийск, 1970. – С. 126–130.
217. Уманский А. П. Телеуты и их соседи в XVII – первой четверти XVIII века. – Барнаул, 1995. – Ч. 2. – С. 190–194.
218. Уманский А. П. Телеуты и русские в XVII–XVIII вв. – Новосибирск, 1980. – С. 185, 289.
219. Фальк И. П. Полное собрание ученых путешествий по России, издаваемое Императорскою Академией наук. – Т. 6. – Записки путешествия академика Фалька. – СПб, 1824. – С. 417, 423.
220. Федеральная государственная информационная система территориального планирования (ФГИС ТП) Министерства экономического развития РФ: [сайт]. URL: <https://fgisp.economy.gov.ru> (дата обращения: 18.04.2022).
221. Федеральная служба государственной статистики. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_economy?print=1](https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy?print=1) (дата обращения: 22.12.2020).
222. Федеральная служба государственной статистики: [сайт]. URL: <https://rosstat.gov.ru/munstat> (дата обращения: 04.04.2022).
223. Федорук А. С. Андроновская культура / История Алтая: в 3-х т. – Т. I: Древнейшая эпоха, древность и средневековье. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 149–157.

224. Фролов Я. В. Быстрианская культура / История Алтая: в 3-х т. – Т. I: Древнейшая эпоха, древность и средневековье. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 234–242.
225. Фролов Я. В., Тишкин А. А. Каменская культура. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 255–271.
226. Хасанова Р. Ф., Суюндуков Я. Т., Суюндукова М. Б. Структурное состояние чернозема обыкновенного под разными видами трав в Зауралье Республики Башкортостан // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей. – Барнаул: РИО АГАУ, 2013. – Кн. 2. – С. 398–399.
227. Хиченко Н. С. Обследование полезащитных лесных полос, заложенных рубцовским участком Агролестреста. – Свердловск, М.: Гослестехиздат, 1934. – С. 165–176.
228. Хмелев В. А. О черноземах Алтая // Исследование почв Сибири. – Новосибирск: Наука, 1977. – С. 62–82.
229. Чибилёв А. А. Бассейн Урала: история, география, экология. – Екатеринбург: УрО РАН, 2008. – 312 с.
230. Чибилёв А. А. Заповедная Россия: истоки, современность, будущее. Москва, Екатеринбург, Оренбург: Институт степи ОФИЦ УрО РАН, Русское географическое общество: Постоянная природоохранительная комиссия, 2020. – 40 с.
231. Чибилёв А. А. Ключевые ландшафтные территории как фундаментальная основа сохранения природного наследия // Природное наследие Урала. Разработка концепции регионального атласа / под науч. ред. чл.-корр. РАН А. А. Чибилёва и акад. РАН В. Н. Большакова. – Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. – Гл. 1. – С. 19–22.
232. Чибилёв А. А. Природа знает лучше / Российская. акад. наук. Ур. отд-ние. Ин-т степи. – Екатеринбург: ИС УрО РАН, 1999. – 275 с.
233. Чибилёв А. А. Степь без границ. – Екатеринбург: УрО РАН, Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2003. – 208 с.
234. Чибилёв А. А. Существующие и перспективные ООПТ в составе физико-географических областей Урала // Природное наследие Урала. Разработка концепции регионального атласа / под науч. ред. чл.-корр. РАН А. А. Чибилёва и акад. РАН В. Н. Большакова. – Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. – Гл. 3. – С. 217–245.
235. Чибилёв А. А. Физико-географические особенности российско-казахстанского приграничья / Российско-Казахстанский трансграничный регион: история, геоэкология и устойчивое развитие. – Екатеринбург: УрО РАН, 2011. – С. 48–64.
236. Чибилёв А. А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. – Екатеринбург: Наука, 1992. – 172 с.
237. Чибилёв А. А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. Репринтное издание. – Оренбург, 2016. – 182 с.
238. Чибилёв А. А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов: репринтное издание / ред. П. В. Вельмовский. – Оренбург: ООО «Типография "Южный Урал"», 2016. – 171 с.
239. Чибилёв А. А., Левыкин С. В., Казачков Г. В. Степное землепользование и перспективы его модернизации в современных условиях // Вызовы XXI века: природа, общество, пространство. Ответ географов стран СНГ. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – С. 156–182.



240. Чибилёв А. А., Павлейчик В. М. Сеть ООПТ Оренбургской области // Природное наследие Урала. Разработка концепции регионального атласа / под науч. ред. чл.-корр. РАН А. А. Чибилёва и акад. РАН В. Н. Большакова. – Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. – Гл. 3. – С. 383–408.

241. Чибилёв А. А., Сивохип Ж. Т., Винокуров Ю. И., Красноярова Б. А., Платонова С. Г., Рыбкина И. Д., Скрипка В. В., Стоящева Н. В. Проблемы и предпосылки трансграничного взаимодействия регионов российско-казахстанского приграничья // Российско-Казахстанский трансграничный регион: история, геоэкология и устойчивое развитие. – Екатеринбург: УрО РАН, 2011. – С. 166–195.

242. Чибилёв А. А., Чибилёв А. А. (мл.), Руднева О. С., Соколов А. А., Падалко Ю. А., Мелешкин Д. С., Григоревский Д. В. Проблемы устойчивого развития социально-экономических геосистем степной зоны Российской Федерации. – Оренбург: ИС УрО РАН, 2018. – 128 с.

243. Чибилёв А. А. (мл.), Мелешкин Д. С., Григоревский Д. В. Роль особо охраняемых природных территорий регионов степного пояса Азиатской России в сохранении биоразнообразия // Успехи современного естествознания. – 2020. – № 4. – С. 182–187. DOI. 10.17513/use.37383.

244. Чибилёв А. А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. – Екатеринбург: Наука, 1992. – 172 с.

245. Шамшин А. Б., Гальченко А. В. Хозяйство населения Барнаульско-Бийского Приобья в эпоху бронзы и в переходное время от бронзы к железу // Источники по истории Республики Алтай. – Горно-Алтайск, 1997. – С. 90–117.

246. Шангин П. И. Дневные записки г. Обергиттенфервальтера Петра Шангина, деланные им при описании рек Ини, Чарыша, Коксуна, Катуня, Большого Хаира, Кумына и Бухтармы со всеми впадающими в них речками // Новые ежемесячные сочинения. – СПб, 1796 Ч. 118, апр., С. 3–16; Ч. 119, май. – С. 24–38, Ч. 120, июнь, С. 68–64; Ч. 121, июль. – С. 17–42.

247. Шашко Д. И. Учитывать биоклиматический потенциал // Земледелие. – 1985. – № 4. – С. 19–26.

248. Шелудков А. В. Изменение территориальной структуры сельского хозяйства юга Тюменской области в постсоветский период // Ландшафтоведение: теория, методы, ландшафтно-экологическое обеспечение природопользования и устойчивого развития. – материалы XII Международной ландшафтной конференции. – 2017. – С. 239–244.

249. Шуман Н. К. Годовой отчет по Томскому переселенческому району за 1907 г. – СПб, 1908. – Вып. 44. – С. 30–31.

250. Шуньков М. В. Палеолит (ранний, средний и верхний/поздний). – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та; Белгород: Константа, 2019. – С. 17–129.

251. Щеглов И. В. Хронологический перечень важнейших данных из истории Сибири. – Сургут: Изд-во Концерн «Северный дом», 1993. – 463 с.

252. Экстремальные гидрологические ситуации [Текст]: сборник / отв. ред. Н. И. Коронкевич и др.; Ин-т географии РАН. – М.: Медиа-ПРЕСС, 2010. – 464 с.

253. Энгельфельд В. А. О лесах Западной Сибири // 1-е Приложение к Лесному журналу, издаваемому Лесным обществом за 1888 г. – 72 с.

254. Югер // Академик. 2022. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/212229> (дата обращения: 09.03.2022).

255. Янгиров А. В., Мухаметова А. Д., Рабцевич А. А., Токтамышева Ю. С., Ахунов Р. Р. Социально-экономическое районирование территориального разви-

тия региона (на примере Республики Башкортостан) // Уровень жизни населения регионов России. – 2016. – № 3 (201). – С. 167–179.

256. American Prairie Reserve. Sean Gerrity. Talks at Google [video] 2021 URL: <https://www.youtube.com/watch?v=QUW-XemFSFo> (дата обращения: 11.10.2021).

257. Baumbach H. The EU-LIFE-Project «Conservation and development of the steppe grasslands in Thuringia» Conservation of steppe and semidesert ecosystems in Eurasia: abstract of International conference, Almaty, 13–14 March 2013/ Eds. S. L. Sklyrenko, №. P. Ogar, T. N. Duisebayeva – Almaty: ACBK, 2013. – P. 6.

258. Berner A., Hildermann I., Fliebbach A., Pfiffner L., Niggli U., Mader A. Crop yield and soil fertility response to reduced tillage under organic management // Soil and Tillage Research. – 2008. – No. 101 (1–2). – P. 89–96. DOI: 10.1016/j.still.2008.07.012.

259. Brinkert A., Hölzel N, Sidoriva T. V., Kamp J. Spontaneous steppe restoration on abandoned cropland in Kazakhstan: grazing affects successional pathways. *Biodiversity and Conservation*, 2016, vol. 25, no. 12, pp. 2543–2561. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10531-015-1020-7>.

260. Census of Agriculture. United States Summary and State Data. USDA: National Agricultural Statistics Service, 2019. – 711 p.

261. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.

262. Eigner A. E., Nuppenau E. A. Applied spatial approach of modeling field size changes based on a consideration of farm and landscape interrelation // *Agricultural Systems*. – 2019. – No. 176. – P. 102648. DOI: 10.1016/j.agsy.2019.102648.

263. Einaudi G. Khrushchev reported planning to give up Virgin-Land Farms. – *New York Times*, 1964, p. 2. February 23.

264. Fabinyi M., Evans L., Foale S. J. Social-ecological systems, social diversity, and power: insights from anthropology and political ecology // *Ecology and Society*. 2014. – V. 19. Iss. 4. Art. 28. DOI: 10.5751/ES-07029-190428.

265. Frühauf, M. Landnutzungs- und Ökosystementwicklung in den südsibirischen Agrarsteppen // *Geographische Rundschau*, Heft 1, 2011. – P. 46–53.

266. Gibson D. J. Grasses and Grassland Ecology. Croydon: Oxford University Press, 2009. – 305 p.

267. Gulyanov Yu. A., Chibilev A. A., Levykin S. V., Silantieva M. M., Kazachkov G. V., Sokolova L. V. Ecological-based adaptation of agriculture to the soil and climatic conditions in Russian steppe. *Ukrainian Journal of Ecology*. – 2019. – No. 9 (3). – P. 393–398.

268. Gulyanov Yu. A., Chibilev A. A., Levykin S. V., Yakovlev I. V. Modern climatic resources of the farming post-virgin land regions in Ural and West Siberia and the ir agricultural assessment // *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. – 2021. – Vol. 624. – P. 012226. DOI: 10.1088/1755-1315/624/1/012226.

269. Henwood W. D. An overview of protected areas in the temperate grasslands biome // *Parks*. – 1998. – V. 8(3). – P. 3–8.

270. Kamp J., Koshkin M. A., Bragina T. M., Katzner T. E., Milner-Gulland E. J., Schreiber D., Sheldon R., Shmalenko A., Smelansky I., Terraube J., Urazaliev R. Persistent and novel threats to the biodiversity of Kazakhstan's steppes and semi-deserts. *Biodiversity and Conservation*, 2016, vol. 25, no 12, pp. 2521–2541. DOI: 10.1007/s10531-016-1083-0.

271. Kraemer R, Prishchepov A. V., Müller D., Kuemmerle T., Radeloff V. C., Dara A., Terekhov A., Frühauf M. Long-term agricultural land-cover change and potential for

cropland expansion in the former Virgin Lands area of Kazakhstan. *Environmental Research Letters*, 10 (2015) 054012 DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/5/054012>.

272. Levykin S. V., Chibilev A. A., Gulyanov Yu. A., Chibilev A. A. (jr.), Kazachkov G. V., Yakovlev I. G., Grosheva O. A. Concepts of steppe landscape arrangement and runoff management in the agrarian-social megaprojects // Ninth International Symposium "Steppes of Northern Eurasia". IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 817 (2021) 012060 doi:10.1088/1755-1315/817/1/012060.

273. Levykin S. V., Chibilyov A. A., Kazachkov G. V. Land Use Modernization and Agrarian and Conservation Prospects in the Russian Steppe // Plant and Vegetation. Series editor M. J. A. Werger. Vol. 6. Eurasian Steppes. Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World. Edited by Marinus J. A. Werger and Marja van Staalduinen. Springer Science+Business Media B. V. – 2012. – Pp. 491–505.

274. MacArthur R. H., Wilson E. O. The theory of island biogeography. Princeton: Princeton Univ. Press, 1967. – 293 p.

275. Najafi E., Naresh D., Khanbilvardi R., Felix K. Understanding the Changes in Global Crop Yields Through Changes in Climate and Technology // *Earth's Future*. – 2018. – No. 6 (3). – P. 410–427.

276. Nigel Dudley, Kathy MacKinnon & Sue Stolton. The role of protected areas in supplying ten critical ecosystem services in drylands: a review Pages 178–184 | Received 15 Apr 2014, Accepted 24 May 2014, Published online: 03 Jul 2014.

277. Ontel I., Vladut A. Impact of drought on the productivity of agricultural crops within the Oltenia Plain, Romania // *Geographica Pannonica*. – 2015. – No. 19 (1). – P. 9–19.

278. Pazar R., Prishchepov A., Myachina K., Verburg P., Levykin S., Ponkina E., Kazachkov G., Yakovlev I. Akhmetov R., Rogova N., Bürgi M. Restoring steppe landscapes: patterns, drivers and implications in the steppe landscapes of Russia. *Landscape Ecology*, 2020, vol. 30(2), pp. 407–425. DOI: 10.1007/s10980-020-01174-7.

279. Petrick M., Wandel J. R., Karsten K. Rediscovering the Virgin Lands: Agricultural Investment and Rural Livelihoods in a Eurasian Frontier Area. *World Development*, 2014, vol. 43, pp. 164–179. DOI: 10.1016/j.worlddev.2012.09.015.

280. Prishchepov A. V., Myachina K. V., Kamp J., Smelansky I., Dubrovskaya S., Ryakhov R., Grudin D., Yakovlev I., & Urazaliyev R. Multiple trajectories of grassland fragmentation, degradation, and recovery in Russia's steppes. *Land Degradation & Development*, 2021, pp. 1–16. DOI:10.1002/ldr.3976.

281. Redford Kent H., Fearn Eva, eds. Ecological Future of Bison in North America: A Report from a Multi-stakeholder, Transboundary Meeting. American Bison Society Working Paper No. 30. 2007. 64 p.

282. Sustainable Agriculture and Rural Development World Experience and Problems of Russia. Moscow: KMK Press. 2005. 617 p.

283. The Prairie Ecology. Essays, photos, and discussion about prairie ecology, restoration, and management. 2022. URL: <https://prairieecologist.com/> (дата обращения: 25.03.2022).

284. The Turner Enterprises Inc. 2022. URL: <http://www.tedturner.com/turner-ranches/> (дата обращения: 28.03.2022).

285. USDA Accepts More than 2.5 Million Acres in Grassland CRP Signup, Double Last Year's Signup // USDA Farm Service Agency. 2021. URL: <https://www.fsa.usda.gov/news-room/news-releases/2021/usda-accepts-more-than-2-5-million-acres-in-grassland-crp-signup-double-last-years-signup> (дата обращения: 18.03.2022).



Заказник «Губерлинские горы»



Заказник «Губерлинские горы»





Заказник «Губерлинские горы»



Заказник «Губерлинские горы»



Заказник «Губерлинские горы»



Участок «Таловская степь» госзаповедника «Оренбургский»





Участок «Таловская степь» госзаповедника «Оренбургский»



Заказник «Губерлинские горы»



Меловой яр на реке Уй



На побережье озера Малое Медвежье





Остров и впадина на озере Большое Медвежье



Остров и впадина на озере Большое Медвежье



Пересыхающий плес озера Большое Медвежье



Река Тобол на юге Курганской области





Солончак на побережье озера Большое Медвежье



Урочище Зеленый Борок на юге Курганской области



Заказник «Степной». Курумбельская степь



Заказник «Степной». Курумбельская степь





Заказник «Степной». Курумбельская степь



Заказник «Степной». Курумбельская степь



Заказник «Степной». Курумбельская степь



Заказник «Степной». Курумбельская степь





Озера в Курумбельской степи



Озера в Курумбельской степи



Заказник «Кирзинский»



Заказник «Кирзинский»





Заказник «Кирзинский»



Ландшафт Буготайских сопок



Заказник «Южный» на юге Новосибирской области



Озеро Чаны





Озеро Чаны



Озеро Чаны



Озеро Чаны



Озеро Чаны





Река Бердь. Бердские скалы



Река Бердь. Бердские скалы



Северная оконечность Салаирского кряжа. Улантова гора



Северная оконечность Салаирского кряжа. Улантова гора





Заказник «Чарышская степь»



Заказник «Чарышская степь»



Долина реки Чарыш



Долина реки Чарыш





Река Чарыш



Заказник «Чинеттинский»



Заказник «Чинеттинский»



Заказник «Чинеттинский»





Голубцовские склоны



Реликтовый лес в нацпарке «Салаир»

*Научное издание*

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО  
РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИХ ПОСТЦЕЛИННЫХ  
РЕГИОНОВ УРАЛА И СИБИРИ

Рекомендовано к изданию  
ученым советом ИС УрО РАН

Корректурa: *О.А. Грошева, Л.В. Шамордина*

Компьютерная верстка: *Д.А. Матросов*

Картосхемы: *А. А. Чибилёв-мл., Д. С. Мелешкин, Д. В. Григоревский,  
Ю. А. Падалко, В. П. Петрищев, Д. А. Ильютчик*

Подписано в печать 30.11.2022. Формат 70×100/16

Печать офсетная. Усл. печ. л. 12

Тираж 130 экз. Заказ № 972.

Отпечатано в ООО «Типография «Южный Урал»

460000, Оренбург, пер. Свободина, 4

e-mail: [print\\_ipk@mail.ru](mailto:print_ipk@mail.ru)