

**Латышева Ольга Анатольевна**

**ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ  
СУХОСТЕПНОЙ КУЛУНДЫ  
(АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ)**

Специальность

06.01.02 – мелиорация, рекультивация и охрана земель

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Барнаул 2017

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет»

- Научный руководитель:** доктор сельскохозяйственных наук, доцент  
**Татаринцев Владимир Леонидович**
- Официальные оппоненты:**
- Шеин Евгений Викторович,**  
доктор биологических наук, профессор,  
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», профессор кафедры физики и мелиорации почв
- Бадмаева Софья Эрдыниевна,**  
доктор биологических наук, доцент,  
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», заведующий кафедрой кадастра застроенных территорий и планировки населенных мест
- Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет»

Защита состоится «19» октября 2017 г. в 14:00 часов на заседании диссертационного совета Д 999.176.03 на базе ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», ФГБНУ «Научно исследовательский институт садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко», ФГБНУ «Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» по адресу 656049 г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98, тел./факс 8(3852)62-83-96. E-mail: [agau@asau.ru](mailto:agau@asau.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», с материалами по защите диссертации на сайте: [www.asau.ru](http://www.asau.ru)

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

Учёный секретарь  
диссертационного совета

Н.Н. Чернышева

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследований.** Основным условием решения проблемы охраны земель является придание устойчивого развития всем объектам природной среды.

Организация охраны земель осуществляется на основе оптимизации агроландшафтов и создания устойчивых и продуктивных агроэкосистем. Основные принципы оптимизации агроландшафтов и организации агроэкосистем хорошо освещены в агроэкологической науке. Однако эта проблема требует дальнейших научных проработок в сфере дифференциации комплекса охранных мероприятий по географическим районам страны, в том числе по природным зонам Алтайского края. Особого внимания заслуживает сухостепная Кулунда, в которой наиболее экстремальные условия сельскохозяйственного производства и наименее устойчивые природные комплексы – ландшафты.

Поэтому проблема, исследуемая в настоящей работе, является актуальной и весьма необходимой для агроэкологического обоснования использования агроландшафтов и разработки теоретических основ сохранения земель сельскохозяйственного назначения как антропогенного компонента геосистем.

**Цель и задачи исследования.** Агроэкологическое обоснование комплекса мероприятий по охране земель сельскохозяйственного назначения сухой степи Алтайского края.

Задачи исследования:

- 1) оценить агроэкологическую роль физико-географических условий сухой степи;
- 2) дать комплексную агроэкологическую оценку состояния сухостепных ландшафтов;
- 3) провести агроэкологическое зонирование сухостепной Кулунды;
- 4) предложить пути оптимизации агроландшафтов и решения задач охраны земель сухостепной Кулунды.

**Научная новизна исследования.** Впервые проведена комплексная агроэкологическая оценка земель сельскохозяйственного назначения сухостепной Кулунды и определено их агроэкологическое состояние с учётом степени дефлированности почв и динамики почвенно-агроклиматических параметров эффективного плодородия. Впервые сделана оценка устойчивости агроландшафтов сухостепной Кулунды, проведено агроэкологическое зонирование территории сухостепной Кулунды и предложены модели сельскохозяйственного землепользования, обеспечивающие устойчивое функционирование и охрану агроландшафтов и сельскохозяйственного производства.

**Практическая значимость работы.** Построена модель эффективного плодородия каштановых почв для яровой пшеницы, установлены агроэкологические ограничения использования этих почв (земель) в пашне и предложены мероприятия по снижению влияния лимитирующих (ограничивающих) факторов на урожайность зерна яровой пшеницы. На основе научного анализа и оценки устойчивости агроландшафтов показаны пути решения задач охраны природно-хозяйственных территориальных комплексов. Организация охраны природных территорий строится путём совершенствования соотношения структурных эле-

ментов агроландшафта, изменения структуры посевных площадей, структуры севооборотов, применения агромелиоративных, лесомелиоративных, фитомелиоративных мероприятий, а также химических мелиорантов.

Результаты исследования применяются при проведении практических занятий по дисциплинам «Управление земельными ресурсами», «Землеустроительное проектирование», при выполнении учебно-исследовательских работ и курсовых проектов, выполняемых студентами, обучающимися по направлению «Землеустройство и кадастры».

#### **Защищаемые положения:**

- агроэкологическое состояние земель сухой степи определяется литолого-геоморфологическими особенностями и биоклиматическим потенциалом территории;
- сложность комплекса мероприятий по охране земель сельскохозяйственного назначения зависит от их агроэкологического состояния, природно- и антропогенно обусловленных факторов, влияющих на устойчивость агроландшафтов и уровень сельскохозяйственного производства.

**Апробация работы.** Материалы диссертационного исследования докладывались на конференции студентов и молодых ученых (Новочеркасск, 2017), конференциях профессорско-преподавательского состава Алтайского государственного аграрного университета (Барнаул, 2014, 2015, 2016, 2017).

**Личный вклад автора.** Сбор исходных данных, их структуризация, обработка, обсуждение результатов исследований и написание диссертационной работы.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 5 работ, в том числе 4 статьи в журналах, входящих в перечень ВАК РФ.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация изложена на 134 страницах и содержит 15 рисунков и 38 таблиц, состоит из введения, четырех глав (обзорная часть, описание объекта исследования и двух глав основной части), выводов, библиографического списка. Библиографический список включает 187 источников, в том числе 21 на иностранном языке.

Автор выражает глубокую признательность научному руководителю доктору сельскохозяйственных наук, доценту В.Л. Татаринцеву за помощь в обработке материалов и подготовке работы, а также доктору биологических наук, профессору Л.М. Татаринцеву, чьи советы были так необходимы в процессе написания диссертации. Также хотелось выразить благодарность кандидату сельскохозяйственных наук, доценту П.А. Мягкому за помощь в оформлении диссертации.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Глава 1. Теоретические и методологические основы охраны земель**

Анализ научной литературы показал, что на решение проблемы охраны земель обратил внимание ещё В.В. Докучаев в своей работе «Наши степи прежде и теперь» (1951). За последние 100 с лишним лет как в России, так и за рубежом, проведены разноаспектные исследования проблемы охраны земель. К концу XX столетия стало ясно, что для проектирования высоко продуктивных агроценозов и

ресурсовоспроизводящей организации территории необходима большая работа по выделению территориальных единиц, характеризующихся однородностью природных условий.

Агроэкологическая оценка земель позволяет определить их агроэкологическое состояние, уровни которого становятся основой для выделения агроэкологических групп земель. Выделенные агроэкологически однородные территории (типы, виды) используются при составлении ограничений в использовании сельскохозяйственных земель, разработке комплексов по охране земель, учитывающие их агроэкологическое состояние.

## **Глава 2. Агроэкологическая оценка компонентов сухостепных ландшафтов Кулунды**

Согласно физико-географическому районированию Алтайского края (Атлас..., 1978) исследуемая территория входит в Западно-Кулундинскую подпровинцию Кулундинской провинции и расположена на крайнем западе Алтайского края.

Поверхность подпровинции сложена рыхлыми осадками четвертичного возраста. В составе отложений четвертичной системы выделено несколько разновозрастных свит (кулундинская, касмалинская, красnodубровская), представленных аллювиальными, аллювиально-озёрными, субаэральными (лессовыми) и другими континентальными отложениями (Адаменко и др., 1974). Названные четвертичные отложения стали фундаментом для зональных и интразональных ландшафтов подпровинции.

Согласно геоморфологической карте (Атлас..., 1978; Занин, 1958) в пределах подпровинции выделяются три типа равнин: аллювиальные и аллювиально-озёрные, озёрные и эолово-аллювиальные (лессовые). Первые два типа относятся к низинным, а третий – к возвышенным равнинам.

Поверхность низменных равнин плоская, преимущественно с небольшими уклонами (менее  $0,5^\circ$ ), практически отсутствует эрозионное расчленение, что обусловлено слабой приподнятостью над уровнем моря (100-150 м). Рельеф усложнён только многочисленными котловинами, занятыми озёрами и соровыми солончаками. В рельеф сухостепной Кулунды разнообразие вносят эолово-аллювиальные равнины, которые располагаются в южной части подзоны и по границе с Восточно-Кулундинской подпровинцией. Лессовые равнины приподняты на высоту 150-250 м, местами до 270 м над уровнем моря и переработаны эрозионными процессами. Густота расчленения территории колеблется от 0,6-0,8 до 2,5 км и более.

Исследуемая территория относится к подзоне сухой степи. Сумма температур выше  $10^\circ\text{C}$  за вегетационный период в последние 30 лет XX столетия изменялась от 1820 до 2340 $^\circ\text{C}$  (рисунок 1).

Для полного созревания яровой пшеницы требуется 1900-2000 $^\circ$  (optimum) при средней температуре воздуха не выше  $20^\circ\text{C}$ . По величине ГТК по Селянинову установлено, что 1 год из 10 оказался «сухим», 4 – «засушливыми», по 2 года из 10 были «средними» и «увлажнёнными» и 1 «влажным» (рисунок 2).

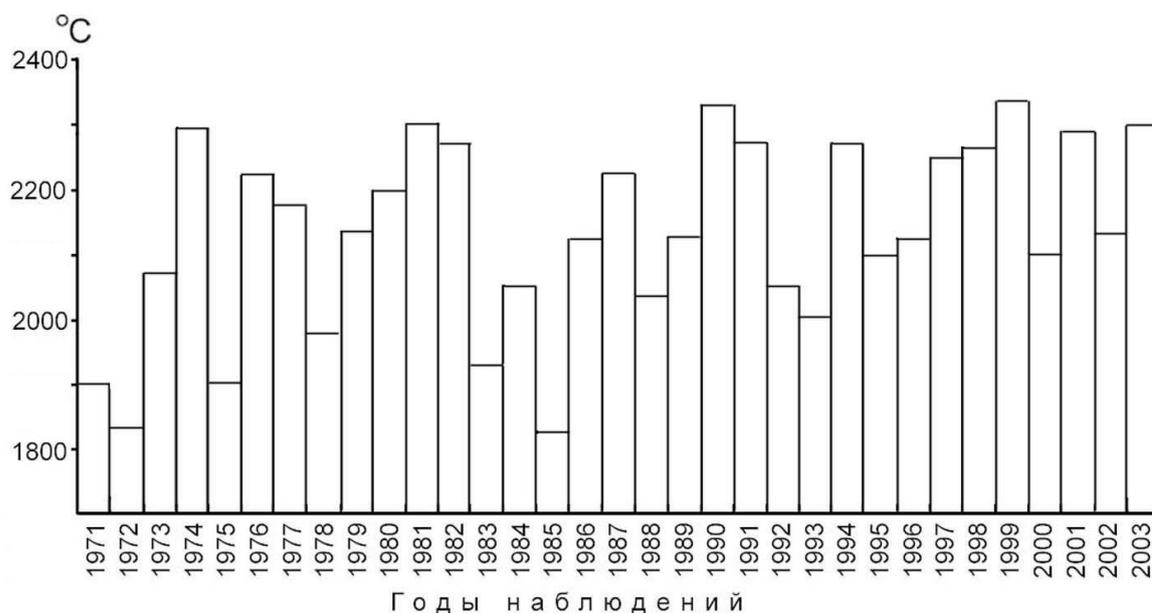


Рисунок 1 – Сумма температур выше 10°C за вегетационный период (V-VIII месяцы) с 1971 по 2003 годы (Татаринцев Л.М. и др., 2005)

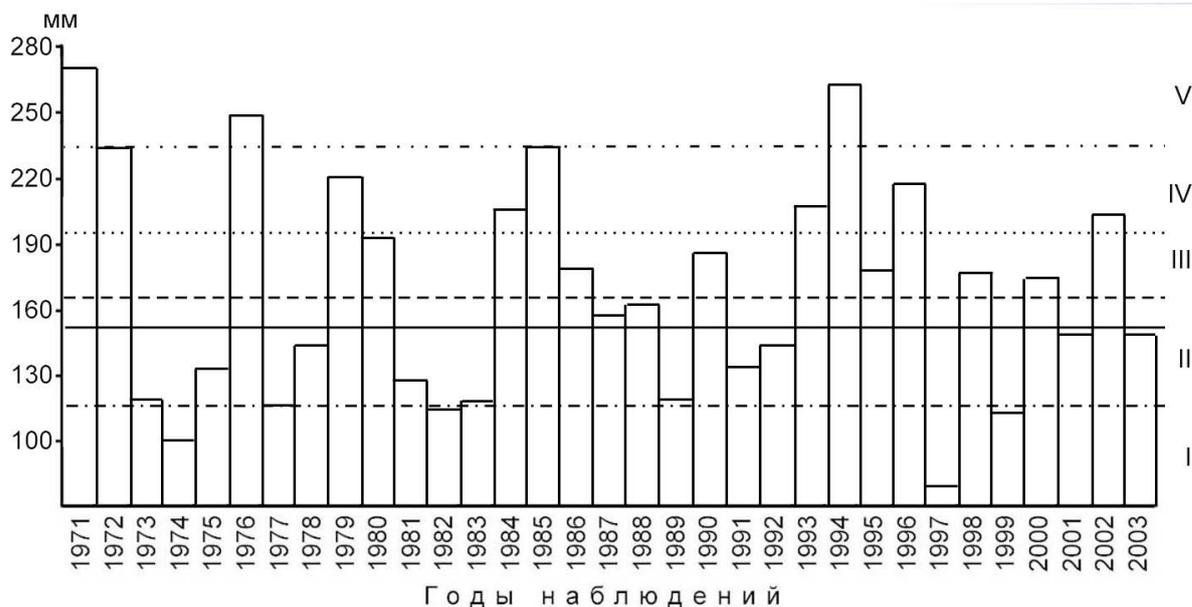


Рисунок 2 – Динамика выпадения атмосферных осадков за вегетационный период (V-VIII): I – «сухие»; II – «засушливые»; III – «средние»; IV – «увлажнённые»; V – «влажные» годы

В сухие годы выпадало менее 115 мм и влажные более 235. За исследуемый период количество осадков колебалось от 70 мм в 1997 году до 271 мм в 1971 году. При расходе влаги 10 мм на 1 центнер зерна (Вериги и др., 1963) прогнозная урожайность должна быть в интервале 7-27 ц/га, фактическая урожайность варьировала в диапазоне 4,7-24,4 ц/га.

Агроэкологическая оценка исследуемой территории показала, что почти 73% этой территории занимают агроландшафты, представленные землями сельскохозяйственного назначения. Около четверти (22,4%) территории приходится на земли лесного фонда. По административным районам сухостепной Кулунды доля агроландшафтов составляет от 48% в Угловском районе, до 97% – в Табунском. По степени сельскохозяйственного освоения, определённой по доле земель

сельскохозяйственного назначения от площади районов, Михайловский и Угловский районы относятся к «слабо освоенным», Ключёвский – к «сильно освоенным» и остальные 4 района – Немецкий национальный, Славгородский, Табунский и Кулундинский – к «очень сильно освоенным» (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация административных районов по степени сельскохозяйственного освоения

Классы	Степень сельскохозяйственного освоения	Доля земель с/х назначения от площади района, %
I	Очень слабо освоенные	<40
II	Слабо освоенные	40-55
III	Средне освоенные	55-70
IV	Сильно освоенные	70-85
V	Очень сильно освоенные	>85

Интегральная экологическая оценка агроландшафтов сухостепной Кулунды по административным районам показана в таблице 2. Расчет показателей сделан по методическим указаниям Т.А. Пудовкиной и др. (2008). Сухая степь отличается высокой степенью распаханности. Чрезвычайная степень распаханности территории отмечена в Немецком национальном районе, где пашня занимает 87% площади сельскохозяйственных угодий. Самая низкая распаханность характерна для Михайловского и Угловского районов.

Таблица 2 – Экологическая оценка землепользования

Административные районы	Степень распаханности, %	Коэффициент эродированности пашни, балл	Коэффициент эрозионной опасности структуры посевов	Коэффициент антропогенной нагрузки, балл	Коэффициент экологической стабильности	Коэффициент состояния ландшафта
Немецкий	87	1,30	0,51	3,89	0,18	0,12
Славгородский	60	1,02	0,68	3,53	0,27	0,20
Табунский	73	1,04	0,66	3,71	0,25	0,17
Кулундинский	71	1,25	0,61	3,66	0,24	0,14
Ключёвский	52	1,09	0,71	3,50	0,28	0,07
Михайловский	31	1,05	0,71	3,35	0,32	0,24
Угловский	21	1,09	0,46	3,32	0,42	0,62

Коэффициент эродированности (дефлированности) пашни выше единицы указывает на повсеместное распространение в составе пашни слабдефлированных почв. Более высокий коэффициент дефлированности пашни в Кулундинском и Немецком районах обусловлен наличием в пахотных угодьях средне- и сильно-дефлированных почв. Развитию дефляционных процессов способствовала нерациональная структура посевных площадей, в составе которой господствовали зерновые, подсолнечник с высокой долей чистых паров. Сложившаяся структура агроценозов увеличивает эрозионную опасность и не обеспечивает защиту земель от дефляции и воспроизводства почвенного плодородия. На это указывает коэффициент эрозионной опасности структуры посевов и баланс органического вещества.

Экологические показатели состояния территории свидетельствуют, что в Немецком, Славгородском, Табунском и Кулундинском районах земли испытывают «значительную» антропогенную нагрузку (балл близок к 4). В южных районах подзоны нагрузка уменьшается до «средней» (балл 3). Территория всех районов, за исключением Угловского, является «экологически нестабильной». Коэффициент экологической стабильности ниже 0,33 (Татаринцев Л.М. и др., 2006). Лишь территория Угловского района после проведения мероприятий по изменению соотношения сельскохозяйственных угодий структуры посевных площадей стала экологически «неустойчиво стабильной» ( $K_{эс}=0,33-0,50$ ). Коэффициент состояния ландшафта, рассчитанный как отношение площади средостабилизирующих компонентов ландшафта к площади средодестабилизирующих элементов ландшафта, свидетельствует о катастрофическом состоянии агроландшафтов. В них практически отсутствуют природные или квазиприродные элементы, которые повышают устойчивость ландшафта, его функционирование и агроэкологическую ценность.

### **Глава 3. Агроэкологическая оценка каштановых почв сухостепной Кулунды**

Пространственное распределение почв по сухостепной подзоне показано на карте-схеме (рисунок 3).

Каштановые песчаные и супесчаные почвы сформировались на низменных древнеаллювиальных равнинах и террасах древних ложбин стока. Каштановые и темно-каштановые почвы легко- и среднесуглинистого состава получили развитие на хорошо дренированных пологоувалистых лёссовых плато. Эти почвы повсеместно распаханы.

Каштановые почвы характеризуются малой мощностью гумусового слоя, низким содержанием гумуса, нейтральной и слабощелочной реакцией почвенного раствора. Эти почвы отличаются незначительной влагоемкостью и запасами продуктивной влаги в метровом слое (таблица 3).

Наиболее ценными в агроэкологическом отношении являются среднесуглинистые почвы, получившие при оценке самый высокий балл (таблица 4).

Наиболее вероятные значения плотности сложения в среднесуглинистых почвах лежат в интервале 1,3-1,4, легкосуглинистых 1,4-1,5 и супесчаных 1,5-1,6 г/см<sup>3</sup>. При повышении плотности сложения на 0,1 г/см<sup>3</sup> сопровождается снижением урожайности яровой пшеницы до 3 ц/га. Максимально возможный (при НВ) запас продуктивной влаги в легкосуглинистых почвах на 30 мм больше, чем в супесчаных, а в среднесуглинистых на 50 мм. Этой разницы в запасах продуктивной влаги достаточно для того, чтобы на легкосуглинистых почвах дополнительно получать 0,3 т/га зерна, на среднесуглинистых 0,5 т/га по сравнению с супесчаными почвами. Реальные урожайности яровой пшеницы на супесчаных почвах по годам колеблются от 0,3 до 1,2 т/га, легкосуглинистых – 0,4-1,6 т/га и среднесуглинистых – 0,6-2,0 т/га. В особо благоприятные годы на легкосуглинистых почвах получали 2,44 т/га (Пахомя и др., 2004).

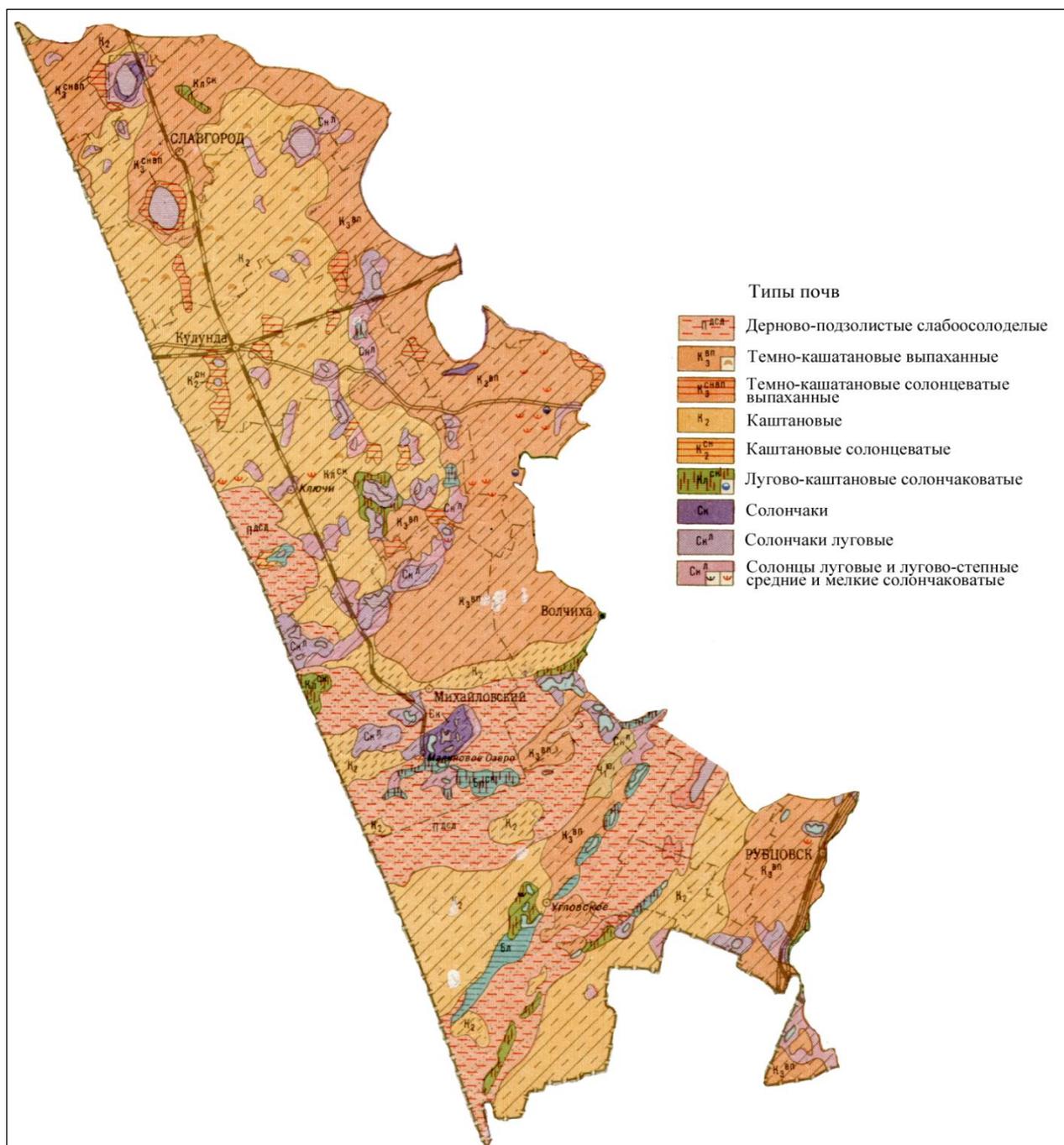


Рисунок 3 – Карта-схема пространственного распределения почв на территории Западно-Кулундинской подпровинции

Таблица 3 – Свойства каштановых почв сухой степи

Показатели	Гранулометрический состав		
	среднесуглинистые	легкосуглинистые	супесчаные
Мощность гумусового слоя, см	25-30	27-30	30-35
Содержание гумуса, %	2,0-3,0	1,5-2,5	1,0-2,0
pH водный	7,0-7,1	7,0-7,3	6,9-7,0
Ёмкость обмена, м-экв/100 г	16-19	12-15	9-13
Содержание частиц <0,01 мм	30,2-44,9	20,0-29,4	10,8-20,0
Плотность пахотного горизонта, г/см <sup>3</sup>	1,03-1,59	1,20-1,64	1,30-1,65
Наименьшая влагоемкость, % массы	16,5-30,5	12,8-24,0	13,3-16,0
Запасы продуктивной влаги в слое 0–100 см в фазу кущения, мм	45-210	30-160	20-130

Таблица 4 – Агроэкологическая оценка гранулометрического состава почв для зерновых культур

Почвы	Оценка по гранулометрическому составу, балл		
	среднесуглинистые	легкосуглинистые	супесчаные
Светло-каштановые	–	6	4
Каштановые	10	7	5
Тёмно-каштановые	10	8	6
Лугово-каштановые	10	8	6

Сухостепная Кулунда отличается очень высокой дефляционной опасностью (таблица 5).

Таблица 5 – Качественная характеристика сельскохозяйственных угодий сухостепной Кулунды, тыс. га

Качественная характеристика	Сельскохозяйственные угодья			
	Всего	в том числе		
		пашня	сенокосы	пастбища
Общая площадь	1227,3	866,5	50,3	247,3
Дефляционноопасные, всего	1093,5	862,0	40,6	152,2
в том числе:				
дефлированные, всего	1070,0	843,4	40,6	148,5
слабодефлированные	943,5	767,4	28,6	115,8
среднедефлированные	121,4	76,5	10,1	30,1
сильнодефлированные	5,1	2,0	1,4	1,7

Дефляционная опасность обусловлена легким гранулометрическим составом почв, малым количеством осадков весной и в начале лета, значительной продолжительностью периода со скоростью ветра более 15 м/с, быстрым иссушением верхнего слоя почвы.

По данным государственного учёта общая площадь дефляционноопасных сельскохозяйственных угодий в сухостепной Кулунде составляет 1093,5 тыс. га или 89% площади исследуемой территории (таблица 5).

Дефляцией нарушено 98,6% площади дефляционноопасных угодий. На долю слабодефлированных угодий приходится 88%, среднедефлированных – 11%, сильнодефлированных – 1% площади дефлированных земель. Во всех угодьях в основном распространены слабодефлированные почвы. Их доля в составе пашни 91%, сенокосов – 70% и пастбищ – 78%. Среднедефлированные почвы занимают в пашне 9%, сенокосах – 25%, а пастбищах – 20%.

Степень дефлированности пашни на исследуемой территории показана на рисунке 4.

Доля дефлированной пашни по административным районам колеблется от 73% до 100%. Минимальная доля дефлированной пашни характерна для Кулундинского района, максимальная – для Славгородского и Табунского. Остальные четыре района имеют степень дефлированности в интервале 86-90%. Территории с высокой степенью дефлированности занимают почти 53% площади пашни сухостепной подзоны. Около трети пашни отличается очень высокой степенью дефлированности.

При агроэкологической оценке эродированности почв пашни (RESC), рассчитанной по методике, приведённой в монографии А.Л. Черногорова и др. (2012), природно-ресурсный потенциал почв сухостепной Кулунды сократился по

административным районам на 23-29%. Урожайность зерновых культур на слабодефлированных почвах уменьшилась на 25-30% по сравнению с незэродированными почвами, которых в сухостепной подзоне осталось всего 2% от площади пашни.

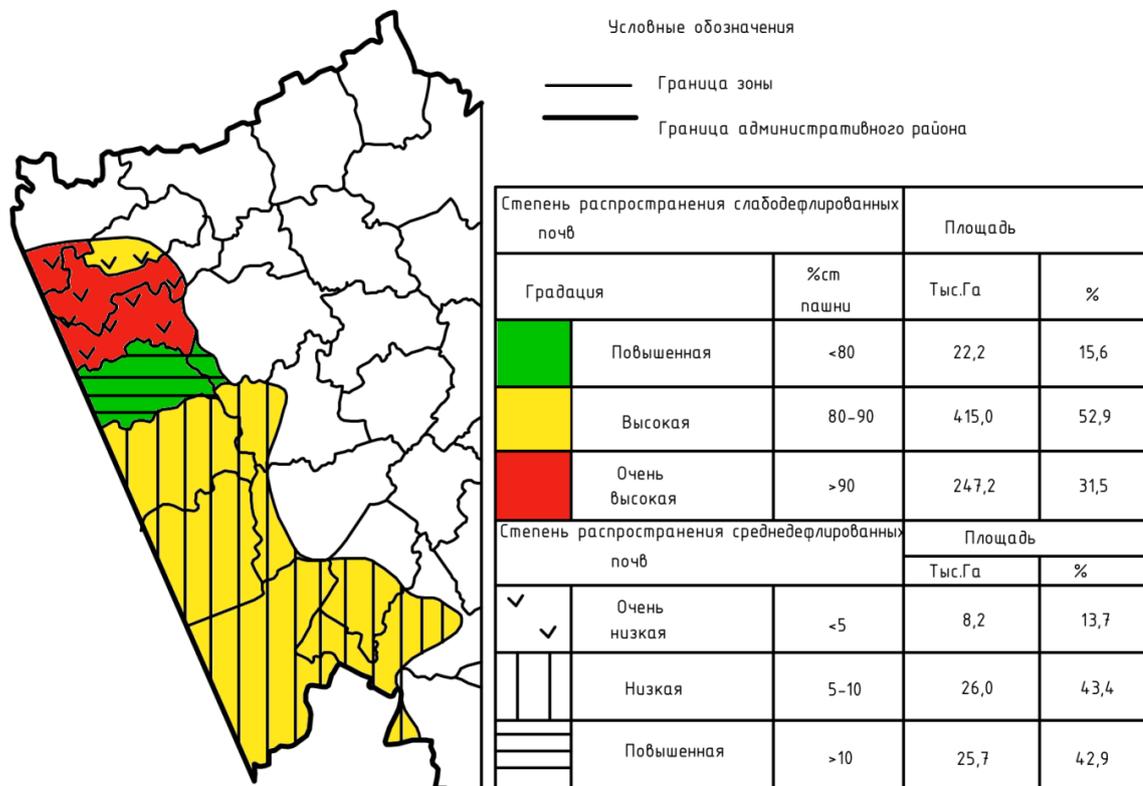


Рисунок 4 – Карта-схема дефлированности пашни сухостепной Кулунды

Урожайность зерновых культур на среднедефлированных почвах уменьшается на 25-40% и сильнодефлированных от 40% и более. Использовать в земледелии сильноэродированные и сильнодефлированные почвы экономически невыгодно, поскольку они наполовину потеряли свою способность производить урожай растений. В современных условиях сильнодефлированные почвы целесообразно «законсервировать» с целью воспроизводства почвенного плодородия.

Агроэкологическая оценка взаимосвязей между урожайностью яровой пшеницы и факторами ее определяющими, проведенная с использованием информационно-логического метода анализа, позволила предложить логическое высказывание:

$$U = W_{фк} > ГТК_2 > ГТК_1 > \Sigma t > 10^\circ > O_7 > W_1 > ТПфк > ФГ > p_{H_v} \quad (1), \text{ где}$$

$U$  – урожайность яровой пшеницы, ц/га;

$W_{ф.к.}$  – запас влаги в слое 0-100 см в фазу кущения, мм, ( $K=0,7478$ );

$ГТК_2$  – гидротермический коэффициент по Селянинову за июнь-июль, ( $K=0,7407$ );

$ГТК_1$  – ГТК за вегетационный период, ( $K=7109$ );

$\Sigma t > 10^\circ$  – сумма температур выше  $10^\circ C$  за вегетационный период,  $^\circ C$ , ( $K=0,6725$ );

$O_7$  – количество атмосферных осадков за июль, мм, ( $K=0,6095$ );

$W_1$  – запас продуктивной влаги в слое 0-100 см перед посевом, мм, ( $K=0,5733$ );

$ТПфк$  – сумма температур почвы выше  $10^\circ C$  на глубине 10 см в фазу кущения,  $^\circ C$ , ( $K=0,4561$ );

$ФГ$  – содержание физической глины, %, ( $K=0,4027$ );

$p_{H_v}$  – водной суспензии, ( $K=0,3568$ );

Факторы, определяющие урожайность яровой пшеницы, расположены в ряд по мере убывания величины коэффициента эффективности канала связи (К).

Информационный анализ показал, что главная роль в формировании урожая зерновых культур принадлежит гидротермическим условиям, которые имеют широкий диапазон варьирования по годам и в пределах вегетационного периода. При одинаковых гидротермических условиях на величину урожая влияет гранулометрический состав, который обеспечивает разницу в 5-7 ц/га. Еще 3-5 ц/га можно получать за счёт применения жидких комплексных удобрений. Сравнительно невысокая агроэкологическая ценность почв Западной Кулунды уменьшилась также за счёт проявления пыльных бурь в прошлом.

#### **Глава 4. Пути оптимизации агроландшафтов и решения задач охраны земель**

Для формирования системы управления эффективным плодородием (систем земледелия), адаптированной к агроэкологическим факторам, и организации устойчивых агроландшафтов важно выделить агроэкологические типы земель, установить ограничивающие или лимитирующие факторы, которые препятствуют оптимизации агроландшафта и решению задач охраны земель.

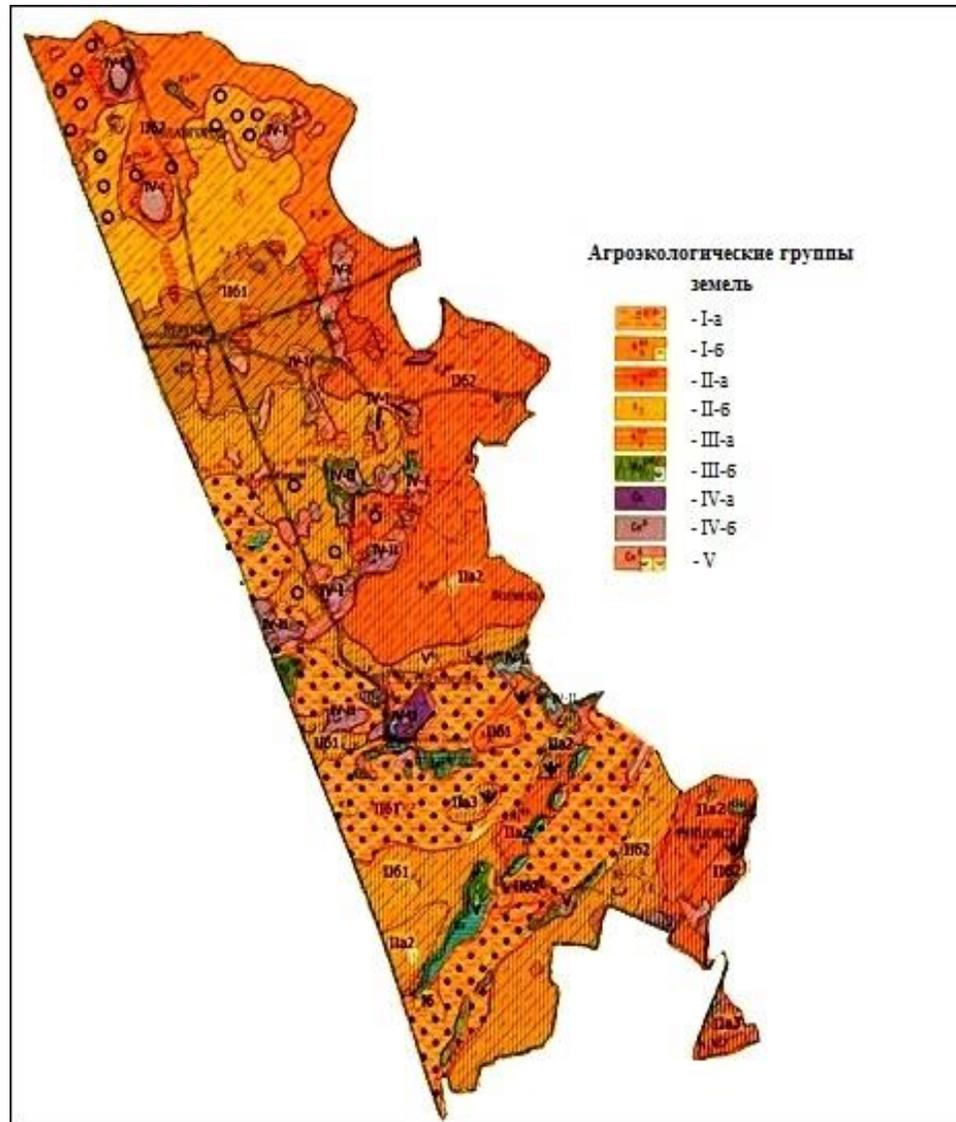
Выделение агроэкологических групп земель осуществляли по ведущим агроэкологическим факторам (влагообеспеченность, эродированность, дефлированность и др.), которые были установлены на основе изучения взаимосвязей урожайности и факторов её определяющих. По интенсивности проявления лимитирующих факторов выделили агроэкологические подгруппы. При выделении классов земель учитывали литологию почвообразующих пород (аллювиальные и лёссовые), подклассов – их гранулометрический состав. Крутизна склонов положена в основу выделения родов земель, а близость микроклиматических условий – выделения подродов.

Пространственное размещение групп земель представлено на карте-схеме (рисунок 5).

Детальное описание агроэкологических групп сделано в диссертации.

Наиболее ценными пахотными угодьями являются земли первых трёх групп и первая подгруппа четвёртой агроэкологической группы земель. Поскольку в пределах сухой степи все земли аллювиальных равнин подвержены дефляции, а на лёссовых плато совместному воздействию дефляции и эрозии, то организация территории пашни будет противодефляционной и противоэрозионной.

Противодефляционная и противоэрозионная организация территории пашни обеспечивает регулирование скорости ветра, способствует накоплению органического вещества, сохранению и рациональному использованию влаги, снижению температуры воздуха и почвы. Важную роль по защите земель от ветровой и водной эрозии имеют севообороты, адаптированные к условиям каждого агроэкологического типа земель. На выбор севооборота влияет агроэкологическое состояние земель, скорость воспроизводства их плодородия и в целом эколого-экономическая эффективность сельскохозяйственного производства.



#### Агроэкологические группы земель

I – недефлированные почвы

I а – каштановые и тёмно-каштановые автоморфные недефлированные почвы на возвышенных дренированных эолово-аллювиальных (лёссовых) равнинах.

I б – каштановые автоморфные недефлированные почвы на низменных (дренированных) плоских древне-аллювиальных песчано-супесчаных равнинах.

х масштаб карты-схемы не позволяет выделить эту группу земель (общая площадь 18,9 тыс. га).

II – дефлированные почвы

II а – каштановые и тёмно-каштановые автоморфные слабодефлированные почвы на возвышенных дренированных эолово-аллювиальных (лёссовых) равнинах.

II б – каштановые и тёмно-каштановые автоморфные слабодефлированные почвы на низменных (дренированных) плоских древнеаллювиальных равнинах среднетертичного возраста.

III – эродированные почвы

III а – каштановые и тёмно-каштановые автоморфные эродированные почвы на возвышенных дренированных эолово-аллювиальных (лёссовых) равнинах.

III б – каштановые и тёмно-каштановые эродированные почвы на низменных (дренированных) плоских древнеаллювиальных песчано-супесчаных равнинах.

х масштаб карты-схемы не позволяет выделить эту группу земель (общая площадь 11,9 тыс. га)

IV – солонцеватые почвы

IV-I – каштановые и тёмно-каштановые солонцеватые почвы в комплексе с солонцами степными на слабодренированных супесчано-суглинистых озёрных террасах.

IV-II – тёмно-каштановые, лугово-каштановые солонцеватые почвы в комплексе с лугово-степными и луговыми солонцами и солончаками.

V – каштановые и тёмно-каштановые слабосформированные почвы низменных слабосхолмлённых перевалистом аллювиально-эоловых дюнно-грядовых песчаных террас.

#### Гранулометрический состав почв

1. супесчаные
2. легкосуглинистые
3. среднесуглинистые

#### Доля средне- и сильнодефлированных почв от площади пашни



#### Доля солонцеватых почв от площади пашни

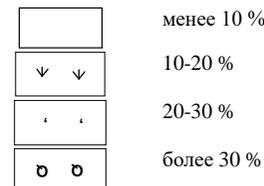


Рисунок 5 – Карта-схема агроэкологических групп земель в сухостепной Кулунде

В пределах агроэкологических групп земель выделены агроэкологические типы земель, различающиеся по характеру использования и комплексам мероприятий по охране земель сухостепной подзоны, учитывающих ограничивающие условия землепользования.

При формировании агроэкологических типов земель из элементарных ареалов агроландшафтов использовали ландшафтную карту Алтайского края (Атлас..., 1978). При этом выделено 12 типов земель, описание которых приведено в таблице 38 диссертации.

В автореферате ограничимся описанием первого типа земель, полностью сформированного в границах плоских древнеаллювиальных равнин и возвышенных лёссовых плато. Специфика земель этого типа учтена при выделении двух подтипов. Этот тип земель имеет широкое распространение в сухостепной подзоне и является наиболее благоприятным для возделывания полевых культур.

Первый тип земель пригоден для возделывания всех полевых сельскохозяйственных культур. Лимитирующие факторы преодолеваются внесением жидких комплексных удобрений, введением почвозащитных севооборотов с сидеральным паром, многолетними травами (от 50% площади севооборотов), обеспечивающими положительный баланс органического вещества. Также следует мульчировать поверхность почвы растительными остатками, размещать полосами сельскохозяйственные культуры, осуществлять посев кулис. Необходима дополнительная посадка полевых культурных лесных полос, водозадерживающих, водорегулирующих насаждений в первом подтипе земель (1а), система полевых культурных лесонасаждений в подтипе (1б) с шириной полос культур 100 м в первом подтипе, 60 м – во втором подтипе.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ литературных данных позволяет утверждать, что охрану земель сельскохозяйственного назначения возможно организовать путём оптимизации агроландшафтов с обоснованием агро-, лесо- гидромелиоративных мероприятий, способствующих сохранению структуры и свойств агроландшафтов, выполнению определённых функций в условиях антропогенных воздействий. Охрана земель начинается с ландшафтного анализа территории, её эколого-ландшафтного или агроэкологического зонирования, которые являются базисом для разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Оценка физико-географических условий показывает, что сельскохозяйственные земли размещаются на двух типах равнин: 1) низменных дренированных сухостепных плоских древнеаллювиальных песчаных и супесчаных, с каштановыми и тёмно-каштановыми почвами; 2) возвышенных дренированных сухостепных пологоувалистых лёссовых плато на тёмно-каштановых, легко- и среднесуглинистых почвах.

Плоские песчаные и супесчаные равнины повсеместно подвергаются дефляции. На склонах, высоких древних и низких террасах озёрных котловин широко представлены солонцы степные, лугово-степные, лугово-болотные со-

лончаковатые и солончаковато-солонцеватые. При этом доля площади солончаковато-солонцеватых почв и степень солонцеватости и засоленности растёт с севера на юг. Пологоувалистые лёссовые плато также подвержены дефляции, а на пологих склонах балок временных водотоков развивается эрозионные процессы. Солонцеватость и засоленность почв менее распространены, чем на плоских равнинах. Комплексы солонцеватых почв, солонцов и солончаков располагаются вокруг солёных озёр.

Плоские супесчаные равнины находятся на абсолютных высотах 100-150 м над уровнем моря, имеют глубину расчленения менее 20 м, среднее расстояние между ближайшими понижениями 1,5-5 км и углы наклона менее 0,5°. Лёссовые плато лежат на высотах 150-200 м в Михайловском районе и 200-270 м в Угловском и Рубцовском районах, глубина расчленения составляет 20-100 м и степень горизонтального расчленения достигает 0,9-1,5 км, а углы наклона поверхности 0,5-12°.

На плоских низменных равнинах отмечается сильная и очень сильная сельскохозяйственная освоенность территории (76-96%) и высокая распаханность (60-86%). Лёссовые плато отличаются низкой сельскохозяйственной освоенностью (47-51%) и очень низкой распаханностью (20-30% площади районов). Элементы агроландшафта, образующие так называемый «экологический каркас», занимают 20-27% площади земель сельскохозяйственного назначения. Доля земель, составляющих «экологический каркас», по административным районам плоских аллювиальных равнин составляет 23-42% площади районов, лёссовых плато увеличивается до 64-72%.

Агроландшафты плоских аллювиальных равнин являются «экологически нестабильными» ( $K_{эс} < 0,33$ ), испытывающими «значительную» ( $K_{ан} = 3,5-3,9$ ) антропогенную нагрузку и отличаются ярко выраженной неустойчивостью. В свою очередь, агроландшафты лёссовых плато характеризуются как «неустойчиво стабильные» ( $K_{эс} = 0,35-0,36$ ), испытывающие «среднюю» антропогенную нагрузку ( $K_{ан} = 2,8-3,25$  балла) и считаются «условно устойчивыми» ( $K_{сл} 1,12-1,87$ ).

Агроклиматическими факторами, ограничивающими урожайность зерновых культур (яровой пшеницы), является влагообеспеченность. Оценка по гидротермическому коэффициенту Селянинова показывает, что пять лет из 10 считаются сухими и засушливыми, четыре года средними и увлажнёнными и только 1 год из 10 бывает влажным. Количество атмосферных осадков за вегетационный период колеблется от 70 до 271 мм. Запас продуктивной влаги в метровом слое почвы изменяется от 40 до 170 мм, причем 6 из 10 лет этот запас ниже 60 мм. Наилучшие условия жизнеобитания сельскохозяйственных культур складываются на легко- и среднесуглинистых почвах, которые обладают меньшей плотностью, лучшей пористостью и более высокими запасами продуктивной влаги в метровом слое. В тоже время каштановые почвы в целом характеризуются низким эффективным плодородием и нуждаются в применении органических и минеральных удобрений.

Неблагоприятным фактором возделывания сельскохозяйственных культур является лёгкий гранулометрический состав, который способствовал разви-

тию дефляции. Природно-ресурсный потенциал почв сухой степи сократился по районам на 23-29%. Урожайность зерновых культур уменьшилась на 25-30% по сравнению с исходно недефлированными почвами. Снижение потенциала земель обусловлено системой агроценозов (структурой посевных площадей), которая не обеспечивает устойчивость агроландшафтов и воспроизводство почвенного плодородия.

На основании агроэкологической оценки агроландшафтов и каштановых почв сухостепной Кулунды проведено агроэкологическое зонирование исследуемой территории с выделением агроэкологических типов земель и установлением факторов, ограничивающих величину урожая. Это позволило разработать два комплекса мероприятий, направленных на охрану геосистем.

Первый комплекс включает мероприятия по оптимизации агроландшафтов. Главным элементом комплекса по оптимизации агроландшафта является создание системы полезащитных лесных насаждений. По мнению лесомелиораторов на плоских аллювиальных равнинах сухой степи площадь полезащитных лесонасаждений должна быть не менее 4% площади пашни. Однако, в Угловском районе Алтайского края, несмотря на оптимальное соотношение пашни и полезащитных лесных полос, 90% пашни слабо дефлировано и 10% средне дефлировано, а в Кулундинском районе соответственно 74 и 26%. Особую значимость защитные лесонасаждения приобретают на склонах возвышенных лёссовых плато с ложбинно-балочным рельефом с углами наклона поверхности более 3°. Здесь наряду с полезащитными лесными полосами система лесных полос включает дополнительно прибалочные, приовражные, вокруг водоёмов, насаждения коренных берегов, водоохранные и прочие.

В комплексе с лесными насаждениями на плоских аллювиальных супесчаных равнинах и склонах лёссовых плато актуальны другие фитомелиоративные приёмы, например, оставление остатков соломы (мульчи), занятые и сидеральные пары, залужение, почвозащитные севообороты с полосным размещением полевых культур, однолетних (бобовых) и многолетних трав. На последние отводится 40-50% площади пашни. Размещение трав проводится на солонцах степных, солонцеватых и засоленных почвах. Средне- и сильноэродированные почвы нуждаются в консервации с целью воспроизводства почвенного плодородия.

Учитывая качественное состояние кормовых угодий (эродированность, дефлированность, солонцеватость и засоленность) предлагаем комплекс мероприятий по их коренному улучшению. В первую очередь необходимо восстановить видовой состав естественных травостоев, утраченный по причине отсутствия системы использования сенокосов и пастбищ, что повысит биоразнообразие фитоценозов и устойчивость агроландшафтов.

Проектируемое изменение агроландшафтов (структуры угодий, агроценозов) является мощным средством управления функционированием агроландшафтов, увеличения их природно-ресурсного потенциала, повышения устойчивости. При этом изменяется специализация сельскохозяйственного производства. На фоне сохранения уровня производства продукции растениеводства, растёт доля производства продукции животноводства.

Второй комплекс мероприятий определяется как система использования конкретного агроэкологического типа земель, который приурочен к ландшафтной полосе, расположенной в определённом диапазоне высот над уровнем моря, одинаковым типом современного ландшафтогенеза, в частности плоские водораздельные территории, приводораздельные склоны, склоны гидрографической сети. Дифференцированная организация использования типов земель учитывает их природные особенности, включает агротехнические, лесомелиоративные и организационно-хозяйственные меры улучшения и охраны земель.

### **Предложения производству**

Результаты агроэкологического зонирования территории сухостепной Кулунды позволят установить ограничения в использовании и режимы использования земель сельскохозяйственного назначения по типам земель, с учётом их качественного состояния дифференцировать кадастровую стоимость и организовать справедливое налогообложение на землю, разработать систему мониторинговых наблюдений, оценки и прогнозирования состояния земель и предложить проектные решения по организации рационального использования и охраны агроландшафтов, повысив при этом уровень производства продукции растениеводства и животноводства.

## **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ**

1. *Латышева О.А.* Повышение эффективности сельскохозяйственного землепользования в Алтайском крае / О.А. Латышева, В.Л. Татаринцев, Л.М. Татаринцев, А.А. Бунин, О.Э. Мерзляков. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5 (151). – С. 35-43.
2. Татаринцев В.Л. Мероприятия по управлению и охране земель муниципального образования / В.Л. Татаринцев, Л.М. Татаринцев, И.А. Будрицкая, *О.А. Латышева*. – Барнаул: Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2014. – № 1 (111). – С. 137-142.
3. Татаринцев В.Л. Агроэкологическое зонирование территорий сухой степи Алтайского края / В.Л. Татаринцев, Л.М. Татаринцев, *О.А. Латышева*, А.А. Никулин. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. - №4 (138). – с. 76-82.
4. Татаринцев В.Л. Эффективное плодородие каштановых почв / В.Л. Татаринцев, Л.М. Татаринцев, М.Н. Кострицина, *О.А. Латышева*. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4 (150). – С. 39-46.

### **Публикации в других изданиях**

5. Бунин А.А. Пути повышения эффективности использования пашни в Алтайском крае / А.А. Бунин, *О.А. Латышева*. Основные принципы развития землеустройства и кадастров: Материалы всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых (24 апр. 2017 г.) Новочерк.-мелиор. ин-т. Донской ГАУ, 2017. – С. 62-69.