

На правах рукописи



Плуталова Татьяна Геннадьевна

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ТРАНСГРАНИЧНОСТИ
(на примере трансграничной территории «Кулунда»)

Специальность 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Барнаул – 2018

Работа выполнена в лаборатории ландшафтно-водноэкологических исследований и природопользования Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук

Научный руководитель:

Красноярова Бэлла Александровна
доктор географических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Левыкин Сергей Вячеславович
доктор географических наук, профессор РАН,
заведующий отделом степеведения и природо-
пользования, ФГБУН Институт степи УрО РАН
(г. Оренбург)

Татаринцев Леонид Михайлович
доктор биологических наук, ФГБОУ ВО Алтай-
ский государственный аграрный университет,
профессор кафедры землеустройства, земельно-
го и городского кадастра (г. Барнаул)

Ведущая организация

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования «Сибирский федеральный
университет» (г. Красноярск)

Защита состоится «16» мая 2019 г. в 10-00 часов на заседании диссертационного совета Д 003.008.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП СО РАН) по адресу: 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1. Факс: (3852) 240396. E-mail: iwer@iwer.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт водных и экологических проблем СО РАН и на сайте организации <http://iwer.ru>

Автореферат разослан «__» марта 2019 г.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные печатью учреждения, просим направлять по адресу Института на имя ученого секретаря Совета

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 003.008.01,
кандидат географических наук, доцент

 Рыбкина И.Д.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Принятие Декларации Совета Республик Верховного Совета СССР от 26.12.1991 г. №142-N «В связи с созданием Содружества Независимых Государств», привело к повышению статуса границы между бывшими союзными республиками, изменению институциональных условий ее функционирования. Следствием этого стала регионализация и возникновение разногласий в межгосударственных отношениях в сфере управления природными ресурсами на приграничных территориях и, в ряде случаев, обострение экономических, социальных и экологических проблем. В этих условиях совместное целеполагание и сотрудничество становится важным процессом, в результате которого происходит переход от приграничных регионов к трансграничным (Водичев, 2018).

К таким регионам можно отнести формирующиеся ядра международного взаимодействия вдоль самой протяженной сухопутной границы между Российской Федерацией (РФ) и Республикой Казахстан (РК) – 7,5 тыс. км, например, трансграничные речные бассейны Урала и Иртыша, Рудный Алтай, Кулундинская равнина. Районы, расположенные в пределах Кулундинской равнины, относятся к единой геосистеме и характеризуются аграрной специализацией, для них большое значение имеет принятие как оперативных, так и долгосрочных управленческих решений в области развития сельского хозяйства, рационального землепользования. Мониторинг наличия, использования и состояния сельскохозяйственных угодий с помощью только статистических данных не позволяет сделать выводы о фактическом использовании и принимать меры по согласованному управлению данными территориями, особенно в условиях трансграничности. Это связано как с разницей в национальных методиках сбора и представления статистической отчетности, ее периодичностью, так и большой разрозненностью самих участников землепользования – многочисленных крестьянско-фермерских хозяйств (К(Ф)Х) и мелких сельхозорганизаций. Важным направлением актуализации данных является применение современных информационных технологий. Их использование позволяет составлять технологические карты ведения сельского хозяйства в административных и природных границах, отслеживать систему севооборотов и соблюдения технологических требований выращивания отдельных культур, осуществлять анализ производственной деятельности и определять перспективы развития. Оперативным и объективным источником информации для них являются данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), с доступными снимками не только среднего (Landsat, SPOT), но и высокого разрешения (Sentinel-2).

Объектом исследования является формирующаяся трансграничная территория аграрно-ориентированного типа в пределах Кулундинской (степной ландшафтной провинции) равнины, **предметом** – геоэкологические особенности функционирования системы землепользования этой территории.

Целью диссертационного исследования является геоэкологическая оценка современного состояния и перспектив развития системы землепользования в условиях формирования трансграничной территории «Кулунда» (ГТ «Кулунда»).

Достижение поставленной цели предусматривает решение следующих **задач**:

1. обосновать предпосылки формирования трансграничной территории «Кулунда»;

2. определить характер динамики и оценить интенсивность воздействия сельского хозяйства на природную среду в приграничных районах России и Казахстана;

3. выполнить геоэкологическую оценку сложившихся систем сельскохозяйственного землепользования на территории формирующейся ТТ «Кулунда»;

4. разработать рекомендации по обеспечению устойчивого развития трансграничной территории «Кулунда» и ее системы землепользования.

Теоретическая и методическая база диссертационного исследования основана на работах ученых в области геоэкологии, природо- и землепользования: Б.А. Красnojаровой, Ю.Н. Куражского, Т.Г. Нефедовой, В.С. Преображенского, Т.Г. Руновой; трансграничных систем: П.Я. Бакланова, Е.Г. Водичева, С.С. Ганзея, Т.И. Герасименко, В.А. Колосова, Р.Ф. Туровского, А.А. Чибилева; разработки ГИС и обработки данных ДЗЗ: С.А. Барталева, Н.М. Ковалевской, Е.А. Лупяна, И.Ю. Савина, О. Arino; изучающих территорию Кулундинской равнины: Л.М. Бурлаковой, Ю.И. Винокурова, Г.В. Занина, А.В. Куминовой, Ю.М. Цимбалея.

Фактический материал и методы исследования. В работе использованы: сравнительно-географический, историко-географический, статистический, картографический и геоинформационный методы; полевые исследования и дешифрирование ДЗЗ, разновременные мультиспектральные космические снимки серии Landsat-7 ETM+, 8 OLI и SPOT-4, программные продукты ESRI ArcGIS 10.2, QGIS Desktop 3.0, Erdas Imagine Professional 2013, RStudio.

Исходными материалами послужили опубликованные работы и фондовые материалы Института водных и экологических проблем СО РАН, Управления Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Алтайскому краю, АлтайНИИГипрозем, Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю, Департамента статистики Павлодарской области, администраций муниципальных образований Алтайского края и Павлодарской области, комплексные программы социально-экономического развития муниципальных образований, отечественные и зарубежные картографические и литературные материалы, данные дистанционного зондирования Земли, собственные материалы автора, полученные в полевых и камеральных условиях в рамках грантов РФФИ (АлтГУ, ГАГУ), DAAD (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Friedrich-Schiller-Universität Jena) в 2010-2017 гг.

Научная новизна:

– теоретически обосновано и доказано наличие предпосылок формирования трансграничной территории «Кулунда» в приграничных российско-казахстанских районах Кулундинской степной провинции;

– определены черты асимметрии и асинхронности социально-экономического развития приграничных районов Алтайского края РФ и Павлодарской области РК;

– разработана авторская методика геоэкологической оценки функционирования системы землепользования в условиях трансграничности;

– для оценки функционирования современной системы землепользования разработан и реализован алгоритм дешифрирования данных дистанционного зонди-

рования Земли среднего разрешения (Landsat 7 ETM+, 8 OLI и SPOT 4) в динамике (2000-2016 гг.);

– установлены уровни устойчивости ландшафтных комплексов к сельскохозяйственному воздействию и обоснованы предложения по сбалансированному развитию системы землепользования в условиях трансграничности.

Практическая значимость. Результаты диссертационной работы были использованы при выполнении российско-германского проекта «КУЛУНДА. Как предотвратить глобальный синдром «пыльных бурь»? Экологические и экономические стратегии устойчивого землепользования в аридных степях России: вклад в глобальные изменения климата» (2011-2016), грантов РФФИ: 12-05-90805 мол_рф_нр «Особенности функционирования социально-экономических систем в аридных ландшафтах равнинной и горной частях российско-казахстанской трансграничной территории» (2012), 13-04-98075 р_сибирь_а «Реставрация степных экосистем сухостепной зоны Кулунды с учетом исторической реконструкции растительного покрова» (2013-2014) и 14-05-91336 ННIO_а «Социально-экологические аспекты устойчивого развития сельских территорий степной и лесостепной зоны Евразии в условиях глобальных изменений природной среды» (2014).

Публикация и апробация результатов исследования. Основные положения диссертации отражены в 24 работах, в том числе 8 – в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ. Результаты исследования докладывались на научных конференциях: Пермь (2010, 2013), Томск (2010), Иркутск (2011), Новосибирск (2011), Симферополь (2012), Cologne (2012), Москва (2012), Барнаул (2010 – 2018).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 209 наименований и 2 приложений. Основное содержание работы изложено на 143 страницах машинописного текста, включает 46 рисунков и 11 таблиц.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Приграничные районы Алтайского края Российской Федерации и Павлодарской области Республики Казахстан, расположенные в пределах одной геосистемы – Кулундинской степной ландшафтной провинции – и характеризующиеся общностью природных условий и современных геоэкологических проблем, формируют трансграничную территорию «Кулунда».

Базовой категорией в работе является понимание международной трансграничной территории в контексте «взаимодействующих приграничных территорий двух или более соседних стран, обладающих сочетаниями природных ресурсов и тех или иных видов хозяйственной деятельности, природным основанием которых является либо единая геосистема, либо сочетание двух или более геосистем регионального уровня, расположенных в зоне государственной границы» (Ганзей, 2004). Критериями выделения трансграничных территорий считают:

- наличие природного основания – единая геосистема – Кулундинская степная ландшафтная провинция.
- общее историко-географическое развитие (табл. 1);
- присутствие этнического населения и их взаимодействие;

- наличие экономических связей;

Таблица 1 - Основные этапы аграрного освоения территории Кулундинской степной ландшафтной провинции

№	год	этап	основные черты		неблагоприятные геоэкологические последствия
			РФ	РК	
1	XVIII- середина XIX вв.	земледельческое освоение	зона отхожих промыслов (соляного, охоты, рыболовства); кочевого животноводства (овцы и лошади); появление первых оседлых поселений - форпостов		пастбищная дигрессия
2	1860-1917	хозяйственно-демографическое освоение	массовые крестьянские переселения, формирование оседлых населенных пунктов, зерновое земледелие, молочно-мясное животноводство в сочетании с коне - и овцеводством		дефляция; нашествие насекомых
3	1917-1939	индустриализация	земледелие с ведением севооборотов, молочно-мясное животноводство		пастбищная дигрессия
4	1939-1954	II Мировая война и восстановление разрушенного хозяйства	сельскохозяйственное производство, направленное на обеспечение нужд фронта; восстановление структуры ведения сельского хозяйства		усиление пастбищной дигрессии
5	1954-1989	кампания освоения целинных и залежных земель, вторая волна индустриализации и интенсификации с/х	поднятие целинных и залежных земель, механизация и химизация земледелия, интенсивное растениеводство, племенное животноводство		дегумификация, как следствие чрезмерной распашки, в т.ч. ранее брошенных земель; химическое загрязнение почв
6	1989-2000	«вторичная натурализация» сельского хозяйства	институциональные изменения, спад сельскохозяйственного производства, изменение форм собственности, преобразование сельхозорганизаций		увеличение площади эродированных земель, вторичное засоление почв, эвтрофикация
7	2000 – до настоящего времени	рыночная экономика	РФ	РК	активизация процессов дефляции, деградация растительного покрова вблизи населенных пунктов
			вовлечение залежных земель в севооборот, изменение структуры посевных площадей в пользу экономически востребованных культур (пшеница, подсолнечник), разведение скота и птицы в личных подсобных хозяйствах	животноводческая направленность развития районов; преобладание кормовых угодий; наибольшее развитие и поддержка овце- и козоводства	

- единое информационное пространство;
- контактность границы (наличие транспортной и энергетической инфраструктуры, переходов и пунктов пропуска);
- общие геоэкологические проблемы (Бакланов, Ганзей, 2008; Российско-Казахстанский трансграничный регион, 2011).

Кулундинская равнина (степная ландшафтная провинция) с расположенными на ней муниципальными приграничными образованиями первого порядка - Алтайского края РФ и Павлодарской области РК, т.е. непосредственно прилегающих к границе (рис. 1). Кулундинская равнина расположена на юге Западной Сибири в междуречье Оби и Иртыша. Высота над уровнем моря изменяется от 100-120 м в центральной части до 200-250 м к югу и востоку. Площадь составляет около 100 тыс. км². Климат континентальный, средняя температура января от -17 до -19°C, июля - +19 + 22°C и небольшим количеством осадков (250-350 мм в год). Преобладают степные ландшафты с плодородными чернозёмными и каштановыми почвами. Такие природные условия способствовали интенсивному сельскохозяйственному освоению в периоды массового заселения Западной Сибири в 1867 – 1917 гг. и освоения целинных и залежных земель 1954 – 1961 гг.



Рисунок 1 – Территория исследования

Присутствие этнического населения и их взаимодействие. Исследуемая территория относится к многонациональным территориям (рис. 2). Четко прослеживается тяготение казахов к приграничным территориям Алтайского края. В Кулундинском и Михайловском районах их доля составляет 2,2 и 6,3% при среднем значении по краю 0,3%. Для Павлодарской области основные национальные группы распределены следующим образом: казахи – 46, русские – 38,3 и украинцы – 6,4%. На региональном уровне этнических казахов Алтайского края объединяет общественная организация «Центр казахской культуры «Ата-Мура». Одним из значимых направлений ее деятельности является реализация образовательных программ и проведение казахских национальных праздников, например, Наурыза. Село Кирей Кулундинского района имеет статус «национального», на его территории действует единственная в Алтайском крае средняя школа, предметы в которой преподаются на казахском языке. В свою очередь на территории Республики Казахстан подобную ра-

боту ведет «Ассоциация русских, славянских и казачьих общественных объединений в Казахстане».

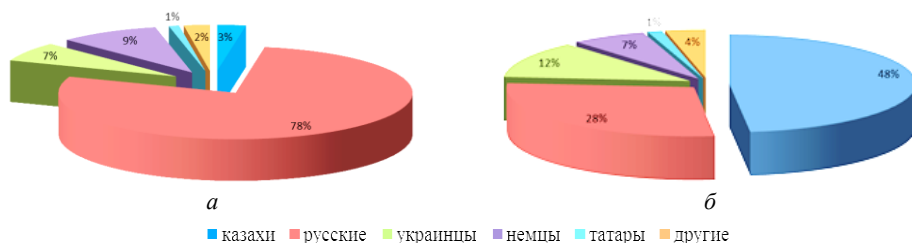


Рисунок 2 - Национальный состав населения «Кулунды» а) районы Алтайского края, б) районы Павлодарской области (Сельские населенные..., 2010, 2016)

Экономические связи осуществляются на основе Договора о Таможенном кодексе таможенного союза (2009) и Соглашения между Администрацией Алтайского края РФ и Акиматом Павлодарской области РК о торгово-экономическом, научно-техническом и культурном сотрудничестве (2012). Между жителями осуществляются регулярные шоп-туры, действуют пункты обмена национальной валюты.

Единое информационное пространство формируется посредством взаимодействия национальных общественных ассоциаций и центров, формированием специальных выпусков районных газет, организацией открытых сообществ в социальных сетях, единым интернет и медиа-пространством. Русский язык – государственный в РФ является официально употребляемым в РК.

Контактность границ определяется наличием прямого железнодорожного и автомобильного сообщения (Кулунда-Шарбакты), пограничным переходом (Кулундинский таможенный пост); налажен регулярный пассажиро- и грузопоток.

Геоэкологические проблемы. Современная система землепользования сформировалась в результате широкой распашки степных земель. Основная сельскохозяйственная нагрузка пришлась на вторую половину XX в. Экстенсивное освоение в сочетании с нарушением технологий возделывания земель привели к неблагоприятным геоэкологическим последствиям, которые проявляются и на современном этапе развития (дегумификация, дефляция, эрозия, снижение продуктивности агроценозов, пастбищная дигрессия, уменьшение биоразнообразия). Например, 74% дефлированных почв в составе пахотных земель Казахстана приходится на приграничную с Россией Павлодарскую область, и 95% дефлированной пашни Алтайского края расположено в приграничной с Казахстаном сухостепной зоне (Национальный доклад..., 2015; Бунин, 2017).

Несмотря на схожие условия развития и функционирования рассматриваемых приграничных районов, основным препятствием, ограничивающим развитие сотрудничества и формирование единой трансграничной территории, является неразвитость институтов взаимодействия на региональном и локальном уровнях. Повышение эффективности взаимодействия институтов местного управления и самоуправления является решающим фактором в формировании и устойчивом развитии российско-казахстанской степной трансграничной территории.

2. Современное развитие приграничных районов Кулундинской степной ландшафтной провинции привело к формированию национальных систем сельскохозяйственного землепользования с присущими им чертами асимметрии и асинхронности.

Сельское хозяйство является основной отраслью специализации и видом землепользования практически во всех приграничных районах Алтайского края и Павлодарской области, и представлено зернопроизводством в сочетании с мясомолочным животноводством. Сельскохозяйственные угодья занимают 46% территории Кулунды. При этом системы землепользования в российской и казахстанской части существенно различаются. Западные районы Алтайского края имеют растениеводческую специализацию и характеризуются высокой долей пашни в общей структуре угодий. В то время как для восточных районов Павлодарской области характерно преобладание пастбищ и сенокосов, что определяется животноводческой специализацией сельского хозяйства. Кластерный анализ структуры сельскохозяйственных угодий рассматриваемых районов показал, что наибольшая доля пашен – в Табунском, Кулундинском и Ключевском районах – более 80% (рис. 3а). Следующий кластер образуют территории с долей пашен от 40 до 60% и пастбищ – 15-50%. Лебяжинский район (с 04.08.2018 г. Аккулинский) с большой долей пастбищ и низкой долей пашен в структуре сельхозугодий – 80 и 4%, соответственно, занимает отдельную позицию.

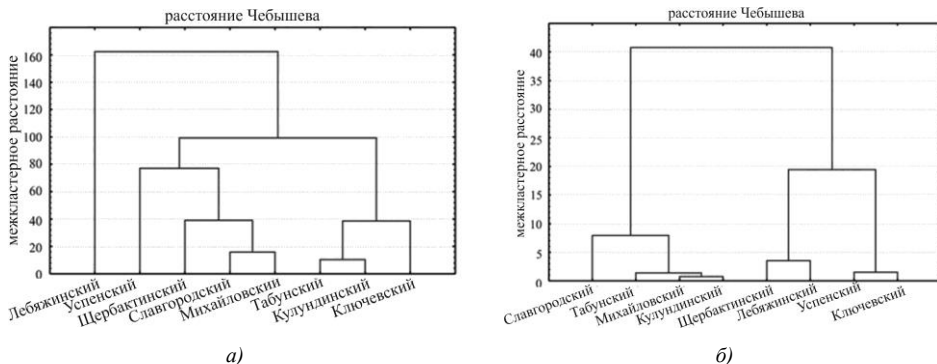


Рисунок 3 – Кластерный анализ структуры сельскохозяйственных угодий (а) и поголовья стада (б) Кулундинской степной ландшафтной провинции

При кластерном анализе развития животноводства выделены две группы. Первая, образованная Щербактинским, Лебяжинским, Успенским и Ключевским районами, характеризуется общим высоким числом поголовья скота (>20 тыс. условных голов скота) и более высокой долей овец и коз в сравнении со второй (43 и 2,7% соответственно) (рис. 3б). Для более наглядной демонстрации асимметрии рассчитаны трансграничные градиенты, которые отражают соотношения однородных показателей экономического, социального и экологического состояния по обе стороны границы и характеризуют их динамику. Трансграничный градиент (ТГ) равен отношению показателей первой страны к аналогичным показателям второй (Ганзей,

2004). Так, общая площадь территории приграничных районов Павлодарской области значительно превышает площадь районов Алтайского края, но при этом численность населения меньше, и плотность населения ниже (табл. 2). Ключевский, Кулундинский, Михайловский, Славгородский и Михайловский районы имеют большую площадь сельхозугодий с преобладающей долей пашни в отличие от Лебяжинского, Успенского и Щербактинского районов. Однако, трансграничные градиенты, связанные с животноводством в последних трех районах, значительно превышают 1, в особенности в пересчете на душу населения. Следовательно, преобладающей специализацией сельского хозяйства для приграничных районов Павлодарской области является мясное животноводство, в то время как районы Алтайского края ориентированы на растениеводство с долей мясомолочного животноводства. Рассчитанные градиенты демонстрируют присущую данной территории неоднородность хозяйствования или его трансграничную асимметрию.

Таблица 2 – Трансграничные градиенты в 2015 г. (Основные показатели..., 2016; Павлодарская область..., 2016; Регионы России, 2016)

Показатель	АК*	ПО**	ТГ
Площадь, тыс. км ²	12,0	20,4	1,7
Население, тыс. чел	109,5	45,7	0,4
Плотность населения, чел/км ²	9,6	2,2	0,2
Средняя заработная плата, тыс. руб.***	17,8	18,2	1,0
Площадь лесов, тыс. га	124,9	149,4	1,2
Площадь сельхозугодий, тыс. га	1,1	3,3	2,9
Площадь сельхозугодий на душу населения, га/чел	888,9	849,7	1,0
Площадь пашни, тыс. га	643,8	193,1	0,3
Площадь пашни на душу населения, га/чел	5,9	4,2	0,7
Урожайность зерновых, ц/га	6,9	7,1	1,0
Условные головы скота, тыс.	61,5	117,0	1,9
Условные головы скота на душу населения, голов/чел	0,6	2,6	4,6
Производство мяса всех видов скота и птицы, тыс. т	14,6	1,2	0,1
Производство мяса всех видов скота и птицы на душу населения, т/чел	0,1	0,03	0,2
Производство молока, тыс. т	91,2	3,6	0,04
Производство молока на душу населения, т/чел	0,8	0,1	0,1

Примечания

1. *Алтайский край: Ключевский, Кулундинский, Михайловский, Славгородский и Табунский районы;
2. **Павлодарская область: Лебяжинский, Успенский и Щербактинский районы;
3. ***переведено в рубли согласно курсу Центрального Банка России

Асинхронность развития исследуемой территории наиболее четко прослеживается с 1990-х гг. В исследуемых районах Алтайского края наблюдалось сокращение площади сельскохозяйственных угодий, в том числе пашни, например, в Славгородском районе – на 30% за период 1990-2000 гг. При этом общая распаханность осталась в пределах 70-75%. В Павлодарской области посевная площадь сократилась более чем в 5 раз (рис. 4).

В общем объеме валовой продукции сельского хозяйства исследуемой территории преобладает продукция растениеводства. Значительные колебания в соотно-

шении видов сельскохозяйственной продукции наблюдаются в районах Павлодарской области (рис. 5), где в настоящее время незначительно преобладает продукция животноводства. В районах Алтайского края изменения происходили менее скачкообразно, но при этом доля животноводческой продукции сократилась (рис.5).

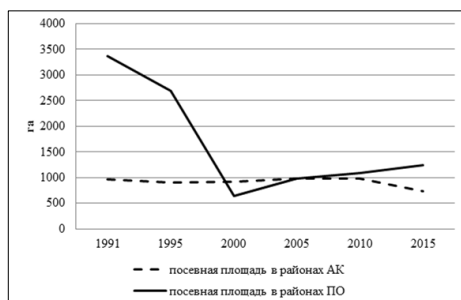


Рисунок 4 – Динамика посевных площадей

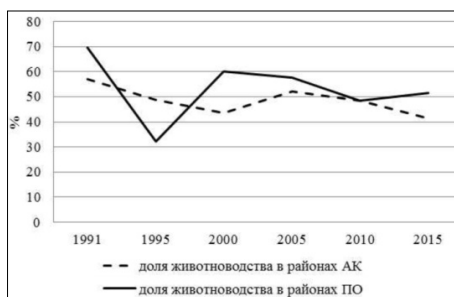


Рисунок 5 – Изменение доли животноводства в структуре сельскохозяйственной продукции

В структуре посевных площадей повсеместно преобладают зерновые культуры – 58%. На протяжении последних 20 лет произошли незначительные изменения в их соотношении для районов Алтайского края. Например, наибольшая площадь зерновых соответствует второй половине 1990-х гг. – более 61%. Вплоть до 2009 г. наблюдается снижение доли посевных площадей при значительном увеличении валового сбора зерна – в два раза. Посевная площадь подсолнечника на протяжении всего периода занимала 15-20% от всей посевной площади. В районах Павлодарской области произошли более существенные изменения в структуре посевов - площадь зерновых сократилась в три раза, в то время как подсолнечника увеличилась в шесть раз. Несмотря на снижение посевов зерновых, отмечено увеличение валового сбора в 1,2 раза. Основная часть посевных площадей сосредоточена в сельхозорганизациях (60-90% площади), исключение составляют Ключевский и Славгородский районы, где по данному показателю доминируют (К(Ф)Х). Урожайность зерновых культур на территории исследуемых районов Алтайского края составляет 6,9 ц/га, а Павлодарской области – 7,1 ц/га.

Разнонаправленность процессов трансформации систем землепользования на территории Кулундинской степной провинции проявляется и в том, что за пореформенные годы наблюдалось сокращение сельскохозяйственной освоенности и распаханности с обеих сторон границы, но для казахстанских территорий интенсивность сброса площадей пашен была выше. Для приграничных районов Алтайского края в последние годы характерен обратный процесс – вовлечение залежных земель в сельскохозяйственный оборот. В животноводстве после существенного спада 1990-95 гг., как в Павлодарской области, так и в Алтайском крае в 2000-е годы наметились некоторые позитивные изменения – увеличение его доли в общем объеме производства сельскохозяйственной продукции. Для районов Алтайского края можно отметить снижение доли сельхозорганизаций в производстве продукции животноводства и рост доли личных подсобных хозяйств. В Павлодарской области по данному показателю увеличивается доля К(Ф)Х.

3. Устойчивое развитие формирующейся трансграничной территории аграрно-ориентированного типа «Кулунда» обеспечивается развитием институциональных форм международного сотрудничества, устойчивостью ландшафтов к сельскохозяйственному воздействию и рационализацией системы землепользования.

Для обеспечения устойчивого развития территории существенное значение имеет способность к самоподдерживаемости – возможности внутренних структур обеспечивать сбалансированное состояние системы в целом. Особенностью системы землепользования формирующейся трансграничной территории «Кулунда» является ее функционирование в двух разных национальных системах. Необходимо развитие сотрудничества на уровне приграничных муниципальных районов, например, в рамках реализации Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (1991), которая заключается в разработке упреждающей политики по предотвращению и снижению вредных видов воздействий на окружающую среду, а также их мониторинг.

Для трансграничных территорий должен быть введен дополнительный уровень мониторинга – межгосударственный с созданием международных стационаров. Это обеспечит сбор данных, а в случае возникновения каких-либо чрезвычайных ситуаций обеспечит принятие оперативных решений. Для межгосударственного мониторинга, так как получение и использование данных по разные стороны от границы ограничено законодательными документами, они имеют различную точность привязки, не унифицированы и часто противоречивы (Бешенцев, 2012). Юридической основой для такого сотрудничества должны стать соответствующие договоры и соглашения, научно-технические программы между Россией и Казахстаном, особенно между региональными администрациями приграничных субъектов двух государств и их муниципальными образованиями.

Для аграрно-ориентированного региона акцент ставится на устойчивом развитии систем землепользования, которое обеспечивается способностью к восстановлению продуктивности ландшафтов. При разработке практических мер по эффективному управлению системой землепользования приграничных районов ключевым является обеспечение устойчивости их функционирования. Для этого необходимо провести геоэкологическую оценку функционирования системы землепользования. Разработанная методика представляет собой алгоритм, включающий 2 блока.

Блок 1. Оценка способности геосистем противостоять внешним воздействиям и восстанавливать свои свойства после таких воздействий, т.е. устойчивости ландшафтов. Принципы оценки основаны на методах нормирования отдельных показателей с последующим их суммированием, что позволяет группировать ландшафты по степени их общей устойчивости:

$$C = \frac{100 \sum_{g=1}^n Cg}{Q},$$

где С – оценка потенциальной природной устойчивости ландшафта, %; Сg – нормированный показатель в баллах; Q – максимально возможная сумма баллов; g – порядковый номер показателя; n – количество показателей (Рянский, 1993; Орлова, 2014).

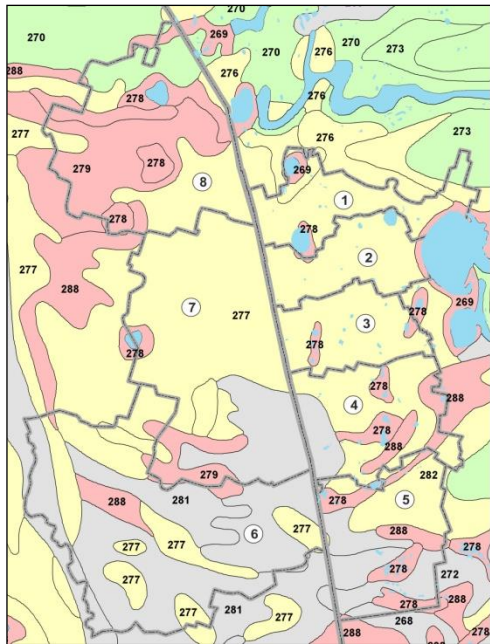
Оценка строилась на основе ранжирования 17 показателей наиболее объективно, на наш взгляд, характеризующих устойчивость ландшафтов (табл. 3, рис. 6). Выделено три типа ландшафтных комплексов по уровню их устойчивости к с/х воздействию: неустойчивые (26-28 баллов), малоустойчивые (29-30 баллов) и относительно устойчивые (31-33 балла).

Таблица 3 – Шкала оценки потенциальной устойчивости ландшафтов к сельскохозяйственному воздействию (фрагмент)

Почвенно-ландшафтные показатели \ Баллы	0	1	2	3	4
механический состав почвы	песок	супесь	легкий суглинок	средний суглинок	тяжелый суглинок, глина
мощность гумусово-аккумулятивного горизонта (A+AB), см	<3	3-9	10-25	26-80	>80
содержание гумуса в слое 0-20 см, %	<2	слабогумусированная (2-4)	малогумусная (4,1-6)	среднегумусная (6,1-9)	тучная (>9)
степень засоленности (содержание солей в верхнем горизонте, %)	очень сильная и сильная (>0,6)	средняя (0,31-0,6)	слабая (0,21-0,3)	очень слабая (0,15-0,2)	не засоленная (<0,15)

Относительно устойчивые к сельскохозяйственному воздействию – эоловые аккумулятивные сухостепные ландшафты – занимают 8% общей площади ТТ «Жулунда». Они характеризуются аккумулятивным геохимическим положением, плоским рельефом с крутизной склонов менее 1°. Почвы преимущественно супесчаные с непромывным водным режимом и очень слабой степенью засоления (содержание солей в верхнем горизонте 0,15-0,2%), неудовлетворительными водно-физическими свойствами, близкой к нейтральной кислотностью почвенного раствора. Слабогумусированная почва (содержание гумуса в слое 0-20 см варьирует в диапазоне 2-4%, мощность горизонта – 10-25 см).

Малоустойчивые ландшафты представлены эоловым аккумулятивным и денудационным пластовым типами степных ландшафтов; аллювиальными аккумулятивными и лессовыми аккумулятивными типами сухостепных ландшафтов (75% территории). Почвы имеют слабую степень засоления (содержание солей в верхнем горизонте более 0,21-0,3%), удовлетворительными водно-физическими свойствами, слабощелочной либо слабощелочной кислотностью почвенного раствора. Ландшафты данного типа практически полностью распаханы (76%), основным экологически значимым фактором изменения структуры почвенного покрова является ветровая эрозия (подвержены 70% всех земель), в меньшей степени – засоление (24%).



Ландшафты равнинно-платформенные
 Суббореальные континентальные
 Западно-Сибирские степные

Типичные степи (настоящие степи):

- 269 – озерные аккумулятивные
 - 270 – озерно-аллювиальные аккумулятивно-денудационные
 - 272 – эоловые аккумулятивные
 - 273 – лессовые аккумулятивные
 - 276 – денудационные пластовые
- Сухостепные:
- 277 – аллювиальные аккумулятивные
 - 278 – озерные аккумулятивные
 - 279 – озерно-аллювиальные аккумулятивные
 - 281 – эоловые аккумулятивные
 - 282 – лессовые аккумулятивные
 - 288 – денудационные пластовые

неустойчивые
 малоустойчивые
 относительно устойчивые

не занятые в с/х
 водные объекты

государственная граница
 граница МО

① Славгородский ② Табунский ③ Кулундинский
 ④ Ключевский ⑤ Михайловский ⑥ Лебяжинский
 ⑦ Щербактинский ⑧ Успенский

Рисунок 6 – Потенциальная природная устойчивость ландшафтов к сельскохозяйственному воздействию

Неустойчивые к сельскохозяйственному воздействию ландшафты занимают 17% исследуемой территории, представлены степными (озерные аккумулятивные и озерные аккумулятивно-денудационные) и сухостепными (озерно-аллювиальные аккумулятивные и денудационные пластовые) ландшафтами. Главной особенностью является сильная степень засоления (содержание солей в верхнем горизонте $>0,6\%$) и неудовлетворительные водно-физическими свойства. В сельском хозяйстве используются под пастбища, которые в значительной степени подвержены засолению и дефляции.

Проявление многих природных (засухи, засоление) и антропогенных (несоблюдение технологии обработки почв, засоренность полей) процессов, ведущих к дестабилизации системы землепользования, имеет трансграничный характер. Мониторинг на трансграничных территориях позволяет выявить нарушение устойчивости отдельных природных комплексов и оперативно предложить меры по ее стабилизации. Основную роль в анализе изменения системы землепользования играют сведения об использовании земель по видам угодий: пашни, сенокосы, пастбища, залежи и другие земли. Современным источником получения оперативной и достоверной информации о системе землепользования (структуре и использовании земельных ресурсов), качественном состоянии посевов, предварительной оценки урожайности являются данные ДЗЗ.

Блок 2. Оценка структуры сельскохозяйственного землепользования методом дешифрирования данных ДЗЗ. В работе применялись данные со спутников серий

Landsat 7 ETM+ и 8 OLI, SPOT-4 за 2000-16 гг. Для каждой серии космических снимков дешифрирование проводилось методом параметрической классификации (рис. 7). На снимках хорошо видно, что не сохранена равновеликость полей, это, в свою очередь, снижает интенсивность труда и эффективность обработки; выявлены пашни, расположенные на солончаках и солончаках (3% от общей площади пашни). Отмечено зарастание лесополос, распространение некоторых видов кустарника (например, лоха узколистного) в прибрежной зоне озер и вдоль проселочных дорог (рис. 8).

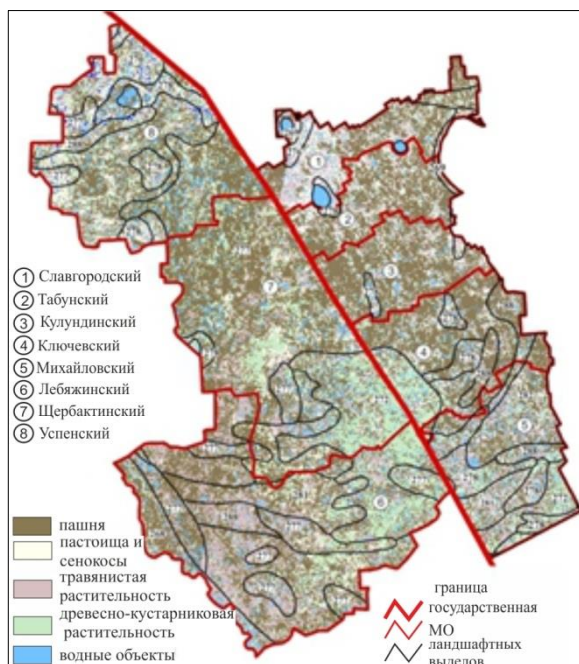


Рисунок 7 – Современное использование земель трансграничной территории «Кулунда» по данным серии космических снимков Landsat 8 OLI 30 м, июль-август 2016 г.

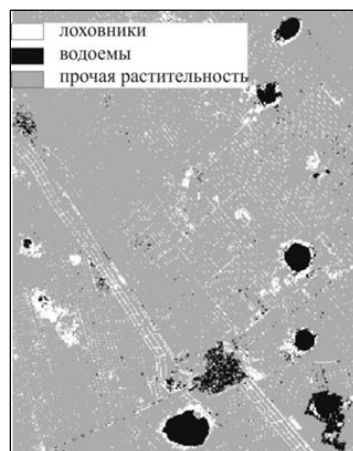
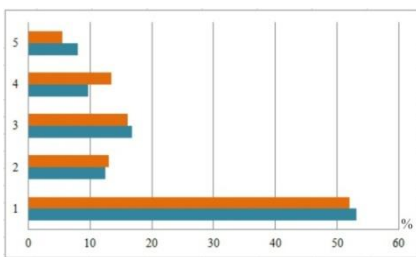


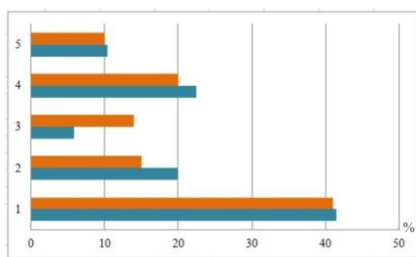
Рисунок 8 - Местообитания лоховников по данным серии космических снимков SPOT-4 20 м, август-сентябрь 2010 г.

Четко прослеживается высокая распаханность районов Алтайского края, в то время как в Павлодарской области большую долю земель занимают пастбища, сенокосы и залежь, занятая степной растительностью.

По данным дешифрирования данных ДЗЗ за период 2000-2016 гг. произошло сокращение распаханной площади и увеличение площадей, занятых травянистой растительностью в казахстанской части ТТ «Кулунда» и древесно-кустарниковой растительностью в российской (рис. 9). Наибольшее сокращение распашки произошло в Лебяжинском, Михайловском, Табунском и Успенском районах – на 10%. Высокая доля распаханности сохраняется в Ключевском, Кулундинском и Щербактинском районах.



a



b

1-пашня; 2-сенокосы и пастбища; 3-травянистая растительность; 4-древесно-кустарниковая растительность; 5-водные объекты

Рисунок 9 – Изменение структуры землепользования Алтайского края (а) и Павлодарской области (б) (на основе данных дешифрирования ДЗЗ за 2000-2016 гг.).

Для современного этапа развития системы землепользования рассматриваемой территории характерно усиление геоэкологических проблем:

- снижение содержания гумуса (с 3,2% до 2,6% за 1968 - 2010 гг.) в результате изменения структуры посевных площадей в сторону увеличения рыночно востребованных культур – пшеницы (77%) и подсолнечника (20,5%);

- биологическое загрязнение сельскохозяйственных посевов (овсюгом, вьюнком, молочаем) при использовании севооборотов с короткой ротацией, что приводит к созданию благоприятных условий для развития насекомых-вредителей (сибирская кобылка, пшеничная совка) (Назаренко, 2011; Российско-Казахстанский трансграничный регион..., 2011);

- увеличение числа пыльных бурь и их интенсивности. В период 1980-2000 гг. не было отмечено случаев возникновения пыльных бурь, в 2000-х гг. данное явление наблюдается от 2 до 4 раз в год каждые 3 года (Экономические, экологические, технологические..., 2014). Созданные в течение XX в. защитные лесополосы в XXI в. практически утратили свои защитные функции, по данным обследования 81% из них имеют сохранность деревьев менее 50%, что приводит к беспрепятственному прохождению ветров по всей территории равнины и усилению процессов дефляции (Парамонов, Ключников, 2012).

Согласно результатам проведенной геоэкологической оценки, решением проблем в сложившейся ситуации является оптимизация структуры сельхозугодий Кулундинской степной провинции путем соблюдения баланса в структуре сельскохозяйственных угодий, для чего необходима поддержка их естественного плодородия и проведение следующих мероприятий:

- сокращение уровня распаханности до 40% от общей площади земель сельскохозяйственного назначения, в первую очередь расположенных в пределах малоустойчивых ландшафтов;

- вывод из сельскохозяйственного оборота пашен на дефлированных низкопродуктивных землях, преимущественно солончаках и солончаках (неустойчивые к сельскохозяйственному воздействию ландшафты);

– фитомелиорация (залужение деградированных участков пастбищ, особенно вблизи населенных пунктов, житняком сибирским, эспарцетом песчаным, донником желтым, люцерной, пыреем, суданской травой и другими видами многолетних растений, способствующих закреплению почв);

– восстановление травяного покрова за счет коренного улучшения пастбищ и соблюдение пастбищеоборота на землях, непосредственно примыкающих к государственной границе;

– реконструкция государственной защитной лесополосы (Славгород-Рубцовск) и их районной сети (расчистка от погибших деревьев и зарослей кустарников; при восстановлении использование сочетания лиственных и хвойных пород: березы повислой, тополя бальзамического, сосны обыкновенной и лиственницы сибирской).

Выводы:

1. Формирующаяся трансграничная территория «Кулунда» соответствует всем критериям трансграничности: единая геосистема; общее историко-географическое развитие в течение 300 лет; присутствие этнического населения и его взаимодействие (тяготение титульных наций государств-соседей к границе); наличие экономических связей (взаимодействие населения осуществляется на основе официальных двусторонних договоров и соглашений и неформальных экономических связей); единое информационное пространство в СМИ и сети Internet, язык; контактность границы (железнодорожная и автотранспортная инфраструктуры, пункты пропуска через границу); наличие схожих геоэкологических проблем (не сбалансированная структура сельскохозяйственных угодий, активизация процессов дефляции).

2. Для современной системы землепользования на территории Кулундинской степной провинции характерны процессы трансграничной асимметрии и асинхронности развития – растениеводство наиболее развито в российской части, а животноводство, напротив, в казахстанской. Разнонаправленность процессов изменения систем землепользования проявляется в том, что за пореформенные годы наблюдалось сокращение сельскохозяйственной освоенности и распаханности по обе стороны границы, но для исследуемых казахстанских районов интенсивность сброса площади пашен была выше. В российских приграничных районах наблюдаются процессы вовлечения залежных земель в сельскохозяйственный оборот. Для территории в целом характерна активизация негативных процессов, связанных с чрезмерным биологическим загрязнением сельскохозяйственных посевов, увеличением числа насекомых-вредителей и возобновлением пыльных бурь. Одним из способов решения названных геоэкологических проблем является оптимизация структуры землепользования.

3. Результаты дешифрирования серии космических снимков SPOT-4 и Landsat 7 ETM+/8 OLI за 2000-2016 гг. показали сокращение доли пашни и увеличение площадей, занятых травянистой и древесно-кустарниковой растительностью. Сохранилась высокая распаханность земель в Ключевском, Кулундинском и Щербактинском районах.

4. Для обеспечения устойчивого развития формирующейся трансграничной территории и сохранения устойчивости систем землепользования необходимо развитие институциональных форм международного сотрудничества (организация совместных комиссий экономического сотрудничества и экологического мониторинга, других формальных и неформальных институтов); рационализация структуры сельскохозяйственных; реконструкция системы защитных лесополос.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Статьи в научных журналах РФ, рекомендованных ВАК:

1. Денисова (Плуталова), Т.Г. Кулундинская равнина как этнокультурная и социальная трансграничная система / Т.Г. Денисова // Мир науки, культуры, образования. - 2012. - №5 (36). - С. 325-329.

2. Ковалевская, Н.М. Оценка площадей посевов по многоспектральным спутниковым данным SPOT-4 и Landsat ETM+ / Н.М. Ковалевская, **Т.Г. Денисова (Плуталова)** // Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка. - 2013. - №4. - С. 46-51.

3. Мальшева, Н.В. Изучение ленточных боров Алтайского края методами дендрохронологии и дистанционного зондирования / Н.В. Мальшева, Е.В. Рыгалов, **Т.Г. Плуталова** // Известия Алтайского государственного университета. - 2013. - №3-1. - С. 134-137.

4. Шибанова, А.А. Территориальные особенности распространения сообществ чужеродных видов растений в степной зоне Алтайского края (на примере рода *Elaeagnus L.*) / А.А. Шибанова, Н.Ю. Курепина, **Т.Г. Плуталова**, А.О. Кирина // Фундаментальные исследования. - 2013. - №11. Ч.1. - С. 133-137.

5. Рыгалова, Н.В. Ретроспективное изучение динамики урожайности сельскохозяйственных культур в алтайском крае методом дендрохронологии / Н.В. Рыгалова, Н.И. Быков, **Т.Г. Плуталова** // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2014. №10 (120). - С. 43-49.

6. Силантьева, М.М. Реставрация степных экосистем сухостепной зоны Кулунды с учетом исторической реконструкции растительного покрова / М.М. Силантьева, Н.Ф. Харламова, Н.В. Елесова, Н.Ю. Сперанская, Т.В. Гальцова, М.Ю. Соломонова, Н.Ю. Курепина, **Т.Г. Плуталова**, А.Ю. Гребенникова // Вестник алтайской науки. - 2015. - №1 (23). - С. 241-245.

7. Krasnoyarova, V.A. Strategic development of agrarian sphere and recreation in the Altai regions, Russia, under regional climate change / V.A. Krasnoyarova, N.F. Kharlamova, S.N. Sharabarina, **T.G. Plutalova**, M.A. Indyukova, E.O. Garms // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences, 2015. ISSUE 7(43). - P. 3-15.

8. Пузанов, А.В. Дистанционное изучение растительного покрова при строительных работах (на примере территории космодрома «Восточный») / А.В. Пузанов, Ю.М. Цимбалей, И.А. Алексеев, Н.М. Ковалевская, **Т.Г. Плуталова** // География и природные ресурсы. - 2018. - №2. - С. 162-171.

Публикации в других изданиях:

9. Денисова (Плуталова), Т.Г. Оценка природно-экологических условий территории в схемах территориального планирования муниципальных районов / Т.Г. Денисова // Географическое изучение территориальных систем: в 2 кн.: сб. материалов IV Всерос. науч.-практ. конф. студ., асп. и молодых ученых. Кн.1/ред. Н.А. Калинин; Перм. гос. ун-т. - Пермь, 2010. - С. 38-45.

10. Денисова (Плуталова), Т.Г. К проблемам землепользования на трансграничной территории России и Казахстана / Т.Г. Денисова // Труды Томского государственного университета. Сер. геолого-географическая: Актуальные вопросы географии и геологии. Матер. Всерос. молодежной науч. конф. - Томск, 2010. - Т. 277. - С. 72-75.

11. Денисова (Плуталова), Т.Г. Сельскохозяйственная преобразованность Кулундинской равнины / Т.Г. Денисова // Природа и общество: взгляд из прошлого в будущее. Материалы XVII научной конференции молодых географов Сибири и Дальнего Востока. – Иркутск, 2011. – С. 138-140.
12. Denisova (Plutalova), T. Landwirtschaftliche Überformung des Naturraumes der Kulundastepe / T. Denisova // Beiträge zur Internationalen studentischen Konferenz in deutscher Sprache «Klimaschutz und Veränderungen des Klimas im 21. Jahrhundert». - Nowosibirsk, 2011. - S. 51-53.
13. Гармс, Е.О. Перспективы сотрудничества особо охраняемых природных территорий России и Казахстана / Е.О. Гармс, **Т.Г. Денисова** (Плуталова) // Географические и геоэкологические исследования в Украине и сопредельных территориях. Материалы Всеукраинской научной конференции с международным участием студентов, аспирантов и молодых ученых. - Симферополь, 2012. - С. 107-109.
14. Красноярова, Б.А. Трансформация системы землепользования в степных территориях трансграничного Алтая в условиях изменения и формирования многоукладной экономики / Б.А. Красноярова, С.Н. Шарабарина, **Т.Г. Денисова** (Плуталова) // Степи Северной Евразии. Материалы VI международного симпозиума и VIII международной школы-семинара «Геоэкологические проблемы степных регионов». - Оренбург, 2012. – С. 419-422.
15. Denisova (Plutalova), T. Formation of the Russian-Kazakh border relations / T. Denisova // 32nd International Geographical Congress. Book of Abstracts. - Cologne, 2012. - P. 967.
16. Плуталова, Т.Г. Сравнительная оценка площадей посевов, полученная по многоспектральным спутниковым данным SPOT-4 / Т.Г. Плуталова // Географические исследования молодых ученых в регионах Азии: материалы молодежной конференции с международным участием. - Барнаул, 2012. – С. 184-187.
17. Плуталова, Т.Г. Использование пространственно-спектральных характеристик для сравнительной оценки площадей посевов сухостепной зоны Кулундинской равнины [Электронный ресурс] // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: тезисы докладов X открытой всероссийской конференции. ИКИ РАН. 1 CD-ROM. - Загл. с этикетки диска.
18. Красноярова, Б.А. Трансформация системы землепользования на территории Кулундинской равнины / Б.А. Красноярова, С.Н. Шарабарина, **Т.Г. Плуталова** // Аграрная наука – сельскому хозяйству. VIII Межд. науч.-практ конф. Сб. ст. – Барнаул, 2013. – Кн. 2. - С. 455-457.
19. Плуталова, Т.Г. Мониторинг сельскохозяйственных культур сухостепной зоны Кулундинской равнины на основе данных спутниковой группировки RapidEye / Т.Г. Плуталова, Н.М. Ковалевская // Дистанционное зондирование Земли из космоса: алгоритмы, технологии, данные. Материалы молодежной школы-семинара: под ред. А.А. Лагутина. – Барнаул, 2013. – С. 16-24.
20. Плуталова, Т.Г. Кулундинская равнина как трансграничная территория // Позиционирование России и ее регионов в современном мире: общественно-географический анализ и прогноз; под общей ред. А.Г. Дружинина. Материалы международной научной конференции. - Санкт-Петербург – Ростов-на-Дону, 2014. – С. 143-147.
21. Силантьева М.М. Основные этапы сельскохозяйственного освоения сухостепной зоны Кулунды (на примере Михайловского района Алтайского края) / М.М. Силантьева, **Т.Г. Плуталова**, Н.Ю. Курепина // Экологические и экономические стратегии устойчивого землепользования в степях Евразии в условиях глобального изменения климата: материалы Международной научно-практической конференции. – Барнаул, 2014. – С. 31-34.
22. Курепина, Н.Ю. Оценка динамики опустынивания территории на основе ретроспективного анализа топо- и космокартматериалов (на примере объектов Кулундинской степи) / Н.Ю. Курепина, Ю.М. Цимбалеи, **Т.Г. Плуталова**, С.В. Циликаина // Известия Алтайского отделения Русского географического общества, 2016. № 4 (43). - С. 30-43.
23. Плуталова Т.Г. Мониторинг трансграничных территорий / Т.Г. Плуталова // Водные и экологические проблемы в Сибири и Центральной Азии: труды III Всероссийской научной конференции с международным участием: в 4 т. – Барнаул, 2017. – Т. 4. – С. 80-91.
24. Плуталова Т.Г. Мониторинг системы землепользования трансграничной территории «Кулунда» по данным дистанционного зондирования Земли / Т.Г. Плуталова // Известия Алтайского отделения Русского географического общества. – 2018. - №1 (48). – С. 62-66.

Издательство ООО «Пять плюс»
656031, Барнаул, ул. Крупской, 97, оф. 4, 5,
тел.: (3852) 62-85-57,
e-mail: fiveplus07@mail.ru,
www: five-plus.ru