

АННОТАЦИЯ

диссертации на соискание степени доктора философии (PhD)
по образовательной программе «8D07304 - Землеустройство»

Зулпыхарова Каната Базарбаевича

**«Оценка процессов деградации орошаемых земель Туркестанской
области с применением данных ДЗЗ»**

Актуальность диссертационной работы. Диссертационное исследование соответствует национальным приоритетам Республики Казахстан и направлено на решение вопросов эффективного использования орошаемых земель в целях обеспечения продовольственной безопасности.

Глобальное изменение климата, усиление антропогенного воздействия на почвенный покров способствуют развитию различных видов деградации. Угроза деградации усиливается из-за опустынивания климата региона и неправильного функционирования ирригационных систем на орошаемых землях.

В современных социально-экономических условиях устойчивое развитие сельского хозяйства республики является актуальным для обеспечения продовольственной безопасности. Туркестанская область является одним из крупных сельскохозяйственных регионов Казахстана, богатым земельными ресурсами сельскохозяйственного назначения. Общая площадь сельскохозяйственных земель в области составляет 10 042,4 тыс. га (на 2023 год), из них пашня - 931,0 тыс. га, из которых 459,8 тыс. га или 49,3 % составляют орошаемые земли. На долю Туркестанской области приходится 25,3 % всех орошаемых земель Республики Казахстан. В 2022 году на долю орошаемых земель пришлось 45 % или 820,5 млрд тенге дохода, полученного от использования пашни в стране.

На орошаемые земли Туркестанской области приходится 100 % производства хлопка, 40,8 % производства садово-огородных и овощных культур, а также 25 % производства кукурузы в Республике Казахстан.

По данным за 2024 год, более 30 % орошаемых земель области подверглись деградации, в том числе засолению.

В этой связи оценка деградационных процессов на орошаемых землях области и разработка предложений по их эффективному использованию являются актуальными для планирования сельскохозяйственного производства и устойчивого использования сельскохозяйственных угодий в условиях изменения климата. Эффективное использование орошаемых земель способствует не только развитию сельского хозяйства в регионе, но и повышению качества жизни сельского населения.

Цель диссертационной работы – Оценка деградационных процессов на орошаемых землях Туркестанской области с использованием данных дистанционного зондирования Земли.

Для достижения поставленной цели определены следующие **задачи**:

- определить теоретические и методологические основы оценки деградационных процессов на орошаемых землях, провести анализ методов оценки;
- проанализировать современное мелиоративное состояние орошаемых земель Туркестанской области, определить виды деградационных процессов на орошаемых землях и основные факторы, вызывающие деградацию;
- выявить и картографировать деградационные процессы на орошаемых землях на основе данных дистанционного зондирования (ДЗЗ);
- провести верификацию полученных на основе данных ДЗЗ результатов с использованием данных полевых исследований и составить карты деградационных процессов на орошаемых землях;
- определить экономический ущерб, нанесённый деградацией на ключевых участках исследуемой территории, и разработать предложения по предупреждению деградационных процессов и восстановлению орошаемых земель.

Объект исследования – орошаемые земли Туркестанской области.

Предмет исследования – деградационные процессы на орошаемых землях.

Методы исследования: для определения основных факторов, вызывающих деградационные процессы на орошаемых землях области - в частности, чрезмерного подъёма уровня грунтовых вод и содержания солей в их составе, были использованы полевые методы исследования в соответствии с «Правилами мониторинга и оценки мелиоративного состояния орошаемых земель Республики Казахстан и анализа мелиоративного состояния земель сельскохозяйственного назначения».

Кроме того, в ходе исследования был проведён анализ орошаемых земель Туркестанской области с использованием спутниковых снимков дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

В диссертационной работе методы дистанционного зондирования широко использовались как важный научный инструмент для мониторинга состояния орошаемых земель и оценки деградационных процессов. Данные дистанционного зондирования позволяют с достаточной точностью оценивать и картографировать участки с засолением и эрозией почв.

Анализ данных ДЗЗ даёт возможность своевременно выявлять деградированные участки, устанавливать закономерности их пространственного распределения и научно обосновывать агромелиоративные мероприятия. В отличие от традиционных полевых методов, такие подходы позволяют экономить ресурсы и обеспечивают точный контроль на больших территориях.

Для оценки степени засоления и деградации применялись вегетационные индексы - NDVI, EVI, SAVI, MSAVI, OSAVI, GSAVI, IPVI; индексы засоления - NDSI, SI1, SI2, SI3, S2, S3, S4, S5, S6; а также водные индексы - NDWI и MNDWI. Полученные результаты были проверены с помощью полевых исследований и анализа проб почвы.

В работе наряду с вышеуказанными методами применялись также мониторинговые наблюдения, лабораторные анализы и методы обработки статистических данных.

Сбор исходной информации осуществлялся на основе: базы данных ДЗЗ, материалов полевых исследований, официальной статистики Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК; Министерства сельского хозяйства РК и его Комитета по управлению земельными ресурсами; управления сельского хозяйства областного и районного уровней Туркестанской области и других организаций.

Научная новизна исследования определяется следующими положениями:

- Впервые для Туркестанской области проведена комплексная оценка деградационных процессов на орошаемых землях на основе данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), позволяющая определить приоритетные направления рационального и устойчивого использования орошаемых сельхозугодий.

- В результате многолетних полевых исследований были выявлены основные факторы, вызывающие процессы засоления на исследуемой территории - уровень грунтовых вод и их химический состав. Впервые были составлены карты Мырзашольского и Кызылкумского орошаемых массивов в масштабе 1:100 000.

- На основе обработки многолетних архивных и актуальных данных ДЗЗ и их верификации с результатами полевых исследований были разработаны прикладные карты оценки степени засоления почвенного покрова в Мырзашольском и Кызылкумском орошаемых массивах.

- С использованием данных ДЗЗ впервые была реализована автоматизированная авторская модель для оценки деградационных процессов на орошаемых землях Туркестанской области. Были рассчитаны вегетационные индексы (NDVI, EVI, SAVI, MSAVI, OSAVI, GSAVI, IPV) и индексы засоления (NDSI, SI1, SI2, SI3, S2, S3, S4, S5, S6), а также выполнен анализ пространственного распределения и временной динамики процессов засоления.

- Впервые определены экономические потери, вызванные процессами засоления различной степени (средней, сильной и очень сильной) на орошаемых землях. На их основе разработаны научно обоснованные предложения по рациональному использованию орошаемых массивов области.

Научная и практическая ценность исследования.

Практическая значимость работы определяется возможностью решения ряда проблем, связанных со снижением продуктивности орошаемых земель. Это достигается путём обеспечения управляющих структур и аграрных хозяйств специализированной информацией, картографическими материалами и научно обоснованными рекомендациями.

В исследовании предложены эффективные методы применения данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) для оценки и мониторинга деградационных процессов на орошаемых землях Туркестанской области. Разработанные критерии, данные мониторинга и авторские карты обеспечивают комплексный пространственно-временной анализ экологического состояния. Кроме того, результаты оценки деградации и рекомендации по восстановлению деградированных территорий служат научной основой для устойчивого землепользования и эффективного управления орошаемыми угодьями.

Результаты исследования имеют практическую значимость для подготовки программных документов по развитию сельского хозяйства Туркестанской области, а также для планирования мелиоративных мероприятий и внедрения новых технологий. Таким образом, работа представляет собой важную научно-практическую основу для социально-экономического развития региона и устойчивого управления земельными ресурсами.

По итогам диссертации получены авторские свидетельства на карты уровня грунтовых вод, их засоления и засоления почв в Мырзашольском орошаемом массиве (№ 61184 от 04.08.2025, № 61183 от 04.08.2025, № 61185 от 04.08.2025).

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Эффективное управление орошаемыми землями Туркестанской области должно осуществляться с учётом их мелиоративного состояния и природно-ресурсного потенциала. Это обеспечит научно обоснованное и устойчивое использование земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения.
2. Интенсивное использование орошаемых земель без учёта их природно-экологических возможностей приводит к деградации почвенного покрова, вторичному засолению и снижению урожайности. Мониторинг и оценка таких процессов являются важной задачей в системе землеустройства.
3. Применение методов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в исследованиях в области землеустройства позволяет точно определять деградационные процессы в пространственно-временном разрезе и выполнять их картографирование. Это способствует улучшению мониторинга земель и совершенствованию управления земельными ресурсами.
4. Разработанные на основе данных ДЗЗ, полевых исследований и верификации карты деградации позволяют обосновывать управленческие решения по восстановлению мелиоративного состояния и рациональному использованию орошаемых земель, а также способствуют внедрению современных цифровых технологий в практику землеустройства в Туркестанской области.

5. Реализация научно обоснованных рекомендаций по рациональному использованию и восстановлению орошаемых земель, разработанных на основе данных дистанционного зондирования, полевых исследований и оценки экономических потерь, будет способствовать обеспечению устойчивого развития сельского хозяйства в Туркестанской области.

Связь с планом основных научных работ и международными проектами

Полевые исследования в рамках диссертационной работы были проведены в рамках следующих проектов:

1. Программно-целевое финансирование на 2023–2024 годы по теме: «Научно-прикладное обоснование управления природными аграрными системами для предотвращения процессов опустынивания в южных регионах Казахстана с целью обеспечения устойчивого развития сельских территорий» (ИРН: BR18574227);

2. Грантовое финансирование на 2024–2026 годы по теме: «Оценка процессов деградации орошаемых земель Туркестанской области в целях устойчивого землепользования» (ИРН: AP23490857).

Апробация работы. Основные результаты и положения данного диссертационного исследования докладывались и обсуждались:

- на первом Международном географическом конгрессе стран тюркского мира, 18-20 апреля 2024 г., г. Туркестан, Республика Казахстан;
- на семинаре CARIN (Центральноазиатская региональная информационная сеть), проходившем с 13 по 16 сентября 2023 года в г. Бишкек, Кыргызская Республика.
- на Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы охраны почв и устойчивого использования земельных ресурсов», посвящённой 90-летию Казахского национального университета имени аль-Фараби и 90-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Жамалбекова Есбола Усинбековича, 17–18 мая 2024 года, г. Алматы, Республика Казахстан.

Публикация результатов исследования. По теме диссертационной работы опубликовано всего 10 научных трудов, в том числе:

- 3 статьи в рейтинговых журналах, входящих в базы данных Scopus и Web of Science;
- 4 статьи в изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан;
- 3 статьи в материалах международных конференций.

Результаты диссертационного исследования подтверждены авторскими свидетельствами.

Структура диссертации. Диссертационная работа состоит из 141 страницы, включает 26 таблиц и 54 рисунков. Структура работы включает введение, 4 главы, заключение, список из 173 использованных источников и 9 приложений.