

Д.Курданов, Г.С.Айтхожаева, Н.К.Турманбетов*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы,
Казахстан, g.aitkhozhayeva@mail.ru**

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Аннотация

В условиях трансформации аграрного сектора Казахстана особое значение имеет рациональное использование земельных ресурсов, определяющих продовольственную безопасность и устойчивое развитие сельского хозяйства. Социально-экономическая динамика отражает изменения в структуре и эффективности землепользования под влиянием демографических, производственных и институциональных факторов. Цель статьи – систематизация и анализ методов исследования динамики социально-экономического землепользования с акцентом на их применимость в сельском хозяйстве Казахстана. Используются теоретико-методологический анализ, классификация научных подходов и обзор отечественных и зарубежных исследований. Показано, что комплексное применение количественных и качественных методов позволяет выявить специфику изменений землепользования и факторы его устойчивости. Сделан вывод о необходимости адаптации существующих методик к региональным условиям и интеграции социо-экономического анализа с цифровыми инструментами.

Ключевые слова: *социально-экономическая динамика, землепользование, сельское хозяйство, методы исследования, Казахстан, устойчивое развитие, оптимизация ресурсов, ГИС, продовольственная безопасность.*

Введение

В условиях экономических и социальных преобразований Казахстана трансформация сельского хозяйства становится ключевой задачей национального развития. Его эффективность напрямую зависит от рационального использования земельных ресурсов, определяющих продовольственную безопасность страны. Изучение динамики землепользования имеет особое значение, поскольку отражает влияние природных и социально-экономических факторов на аграрный сектор.

Рациональное землепользование является важнейшим условием устойчивого развития сельского хозяйства. Демографические процессы — миграция населения, сокращение сельской занятости и изменение уровня доходов — существенно влияют на структуру и динамику использования сельхозземель. Развитие аграрных предприятий и внедрение инноваций трансформируют традиционные формы землепользования, требуя системного подхода к их анализу.

Актуальность исследования определяется недостатком комплексных методологических подходов, учитывающих социальные, экономические и экологические взаимосвязи. Это затрудняет разработку эффективных стратегий оптимизации землепользования и повышения продуктивности сельских территорий.

Цель статьи – систематизация методов исследования динамики социально-экономического землепользования и обоснование их применения в аграрном секторе Казахстана. Задачи включают обзор современных подходов, классификацию методов по уровням анализа и оценку их применимости к условиям отечественного сельского хозяйства.

Результаты исследования формируют теоретико-методологическую базу для объективного анализа трансформации землепользования и разработки практических

рекомендаций по обеспечению устойчивого развития аграрного сектора и продовольственной безопасности страны.

Методы и материалы

Для достижения целей исследования использовался комплекс методологических подходов, обеспечивающих всесторонний анализ динамики социально-экономического землепользования в сельском хозяйстве Казахстана. Основное внимание уделялось систематизации и классификации методов с учетом их применимости к различным уровням анализа и типам данных.

Материалами послужили статистические данные государственных органов РК по структуре и динамике сельского населения, занятости, доходам, а также сведения о земельных ресурсах и аграрных предприятиях. Дополнительно использовались результаты спутникового мониторинга и геоинформационные системы (ГИС), позволившие получить пространственные данные о распределении и изменении землепользования.

Методологическая база включала сравнительный анализ, системный подход и методы классификации. Сравнительный анализ применялся для оценки сильных и слабых сторон существующих методик исследования, системный подход — для комплексного рассмотрения взаимосвязи социальных, экономических и природных факторов. Методы классификации позволили структурировать используемые методики по уровням анализа и типам данных.

Использовались аналитические методы обработки статистической информации, включая корреляционно-регрессионный анализ, что позволило выявить взаимосвязи между социально-экономическими показателями и изменениями в землепользовании. Совокупность применённых методов обеспечила системное и обоснованное исследование динамики землепользования, адаптированное к условиям аграрного сектора Казахстана.

Результаты и обсуждение

Анализ современных исследований демонстрирует сложную динамику использования сельскохозяйственных земель в Казахстане, обусловленную взаимодействием экологических, социальных и экономических факторов. В работе Айтхожаевой и соавторов [1] отмечается, что «в условиях ограниченности земельных ресурсов рациональное землепользование становится критическим фактором обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития аграрного сектора» (Айтхожаева и др., 2022). Авторы подчёркивают необходимость сбалансированного подхода, сочетающего повышение продуктивности и сохранение природных ресурсов.

Исследование Жилдикбаевой и коллег [2] по южному региону Казахстана выявило, что «фрагментация земельных участков и недостаток инвестиций в агротехнологии существенно снижают эффективность использования земель крестьянских хозяйств» (Жилдикбаева и др., 2021). Низкий уровень доходов сельского населения и миграция усиливают деградацию земель, что негативно сказывается на сельском хозяйстве региона.

В западных регионах страны, по данным Токбергеновой и соавторов [3], «изменение климата усиливает процессы эрозии и опустынивания, создавая новые вызовы для рационального использования земель» (Токбергенова и др., 2023). Для адаптации к этим изменениям необходимы инновационные технологии и методы устойчивого земледелия.

Анализ формирования земель сельскохозяйственного назначения показывает, что «переход к рыночным отношениям и изменения в правовом регулировании землепользования привели к трансформации структуры использования земельных ресурсов» [4]. При этом Аскарова и коллеги [5] указывают, что «повышение устойчивости орошаемых земель требует внедрения современных водосберегающих технологий и эффективного управления ирригационными системами» (Аскарова и др., 2021).

Эконометрический анализ зернового производства в Казахстане [6] подтверждает, что «эффективность землепользования напрямую зависит от уровня инвестиций в агротехнологии и инфраструктуру, а также от социально-экономической ситуации в сельской местности» (Abraliyev и др., 2022). Tleubayev и соавторы [7] отмечают, что «для устойчивого развития аграрного сектора необходимы альтернативные стратегии повышения валовой добавленной

стоимости с акцентом на инновационные методы управления земельными ресурсами» (Teubayev и др., 2023).

Методологический обзор SpringerLink [8] и исследования Lu & Yang [9] подчеркивают важность комплексного анализа землепользования, объединяющего количественные и качественные методы, а также пространственный анализ для выявления региональных различий (SpringerLink, 2023; Lu & Yang, 2023). Теоретические подходы Шанина [10] к пространственному развитию землепользования способствуют прогнозированию и планированию эффективных стратегий управления земельными ресурсами (Шанин, 2022).

В соответствии с классификациями и стандартами FAO, систематизация методов анализа землепользования способствует унификации исследований и повышению их качества [11]. В докладе FAO «The Future of Our Land» [12] подчеркивается необходимость интеграции экологических и экономических аспектов для обеспечения устойчивого землепользования на региональном и глобальном уровнях (FAO, 2020).

Современная методология анализа трансформаций землепользования опирается на несколько групп моделей, взаимно дополняющих друг друга. Во-первых, эконометрические модели позволяют количественно оценивать влияние экономических детерминант (цены, доходы, стоимость труда) на структуру и интенсивность землепользования; такие подходы широко описаны в литературе по моделированию землепользования [8]. Во-вторых, оптимизационные модели (линейное и целевое программирование) применяются для задач оптимального распределения посевных площадей и водных ресурсов при ограничениях по трудовым, земельным и водным ресурсам. Классическая методология математического программирования в аграрном секторе даёт основу для разработки региональных задач оптимизации [20]. В-третьих, агроэкологические и интегрированные модели учитывают деградацию почв, эрозию и климатические риски и необходимы при оценке устойчивости землепользования в долгосрочной перспективе (FAO) [11]. Пространственные (ГИС) модели — CLUE-S, PLUS и им подобные - обеспечивают возможность сценарного анализа при учёте пространственной неоднородности и взаимодействия урбанизации с сельскохозяйственными угодьями.

Зарубежный опыт демонстрирует адаптацию разных групп моделей к национальным и региональным условиям. В ряде стран Азии пространственно-имитационные модели (например, CLUE-S, PLUS) позволили прогнозировать и корректировать урбанизационные процессы, снижая потери высокопродуктивных сельхозугодий. В странах ЕС применяют экономико-математические модели типа CAPRI для анализа влияния аграрной политики и субсидий на структуру землепользования и доходность хозяйств, что улучшает связь политических решений с практикой. В регионах с дефицитом воды эффективны оптимизационные и сценарные модели водопользования, повышающие продуктивность орошаемого земледелия при рациональном использовании воды.

Из международного опыта вытекают два направления, применимые в Казахстане. Первое - использовать пространственно-детерминированные сценарии при планировании землепользования для снижения конфликтов между урбанизацией и сельским хозяйством. Второе - внедрять оптимизационные алгоритмы распределения земельных и водных ресурсов в условиях дефицита для повышения эффективности и устойчивости производства.

Оценка применимости методик к казахстанским условиям требует учёта национальной специфики: большие площади с низкой плотностью населения, значительная доля пастбищ, климатическая зависимость урожайности и миграция рабочей силы из сёл. Эти особенности определяют приоритет экономико-математических методов и усиленную систематизацию статистики при сопровождении экспертных оценок.

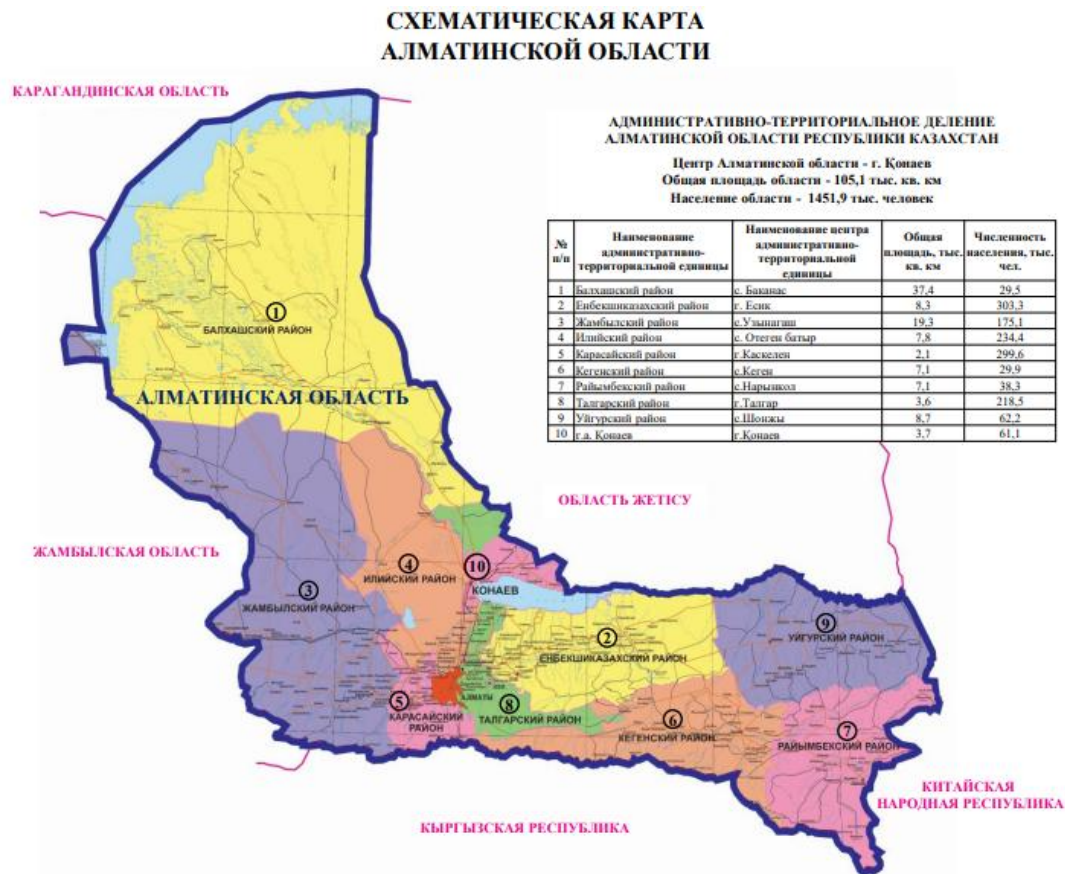


Рисунок 1. Схематическая карта Алматинской области (источник primeminister.kz)

Алматинская область - один из ведущих аграрных регионов Казахстана, характеризующийся разнообразием природных и социально-экономических условий. Регион обладает высоким потенциалом сельского хозяйства благодаря плодородным почвам, благоприятному климату и развитой ирригационной инфраструктуре. В структуре землепользования преобладают пашни, пастбища и сады. В последние годы усиливается интенсификация аграрного производства, растут инвестиции в агротехнологии и наблюдается перераспределение земель в пользу более эффективных хозяйств, что делает область значимым объектом анализа динамики социально-экономического землепользования.

Таблица 1. Динамика структуры сельскохозяйственных земель, 2024 г.

Территория	Общая площадь сельхозугодий, тыс. га	Пашня, тыс. га	Сенокосы, тыс. га	Пастбища, тыс. га	Многолетние насаждения, тыс. га	Доля пашни, %	Доля пастбищ, %
Алматинская область	4 300	459,8	63,1	3600	18,7	10,69	83,72
Илийский район	365,3	39,1	5,4	127,3	1,6	10,71	34,8
Талгарский район	220,8	23,6	3,24	5,4	0,96	10,54	2,45

В Алматинской области эффективность аграрного производства определяется локальными факторами. Илийский и Талгарский районы, несмотря на близость к Алматы, имеют разные модели землепользования и развития.

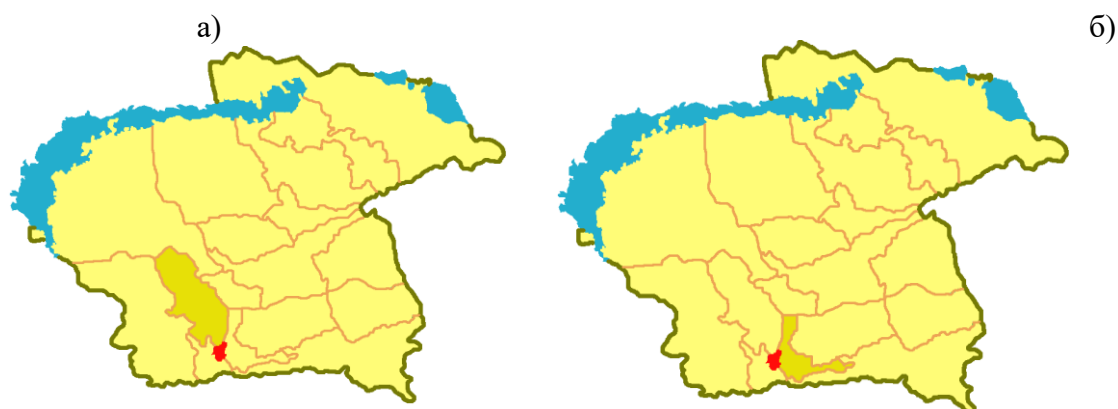


Рисунок 2. Схема а) Илийского района и б) Талгарского районов Алматинской области

Сельское хозяйство Илийского района характеризуется высокой долей пашни, используемой под зерновые, кормовые и овощные культуры. В последние годы прослеживается тенденция сокращения сельскохозяйственных земель вследствие активной урбанизации — особенно в пригородных зонах, включая Илийский район, что подтверждается данными о территориальных изменениях и росте населения в пригороде Алматы (см. «Комплексный план развития Алматинской агломерации»). [13]

Производственная специализация района связана с овощеводством, картофелеводством и кукурузоводством, где урожайность традиционно выше среднеобластных показателей. Однако общие объёмы производства зависят от площади посевов, которая имеет тенденцию к сокращению. Для Алматинской области в целом за 2024 год отмечается рекордный урожай кукурузы — около **270 тыс. тонн** при средней урожайности **55 ц/га**. [14]

Таблица 2. Урожайность и производство основных культур, 2024 г.

Территория	Пшеница, ц/га	Ячмень, ц/га	Кукуруза, ц/га	Картофель, ц/га	Овощи, ц/га	Фрукты, ц/га
Алматинская область	20,6	16,8	55	242,1	250,8	92,8
Илийский район	16,2	17,2	62	235,7	232,9	95
Талгарский район	14,2	16,6	54	225	241,3	110

Социально-демографическая ситуация отражает процессы субурбанизации: численность населения растёт, но занятость в сельском хозяйстве снижается. Так, по «Комплексному плану развития Алматинской агломерации» население Илийского района составило ~270,7 тысячи человек на начало 2023 года. [13] Значительный дефицит рабочей силы в аграрном секторе компенсируется частичной механизацией и использованием сезонных рабочих. Район сталкивается с экологическими ограничениями — деградацией почв, засолением и нехваткой орошения, что снижает устойчивость земледелия.

Таблица 3. Социально-экономические характеристики сельского населения, 2024 г.

Территория	Численность сельского населения, тыс. чел.	Доля сельского населения, %	Занятость в сельском хозяйстве, тыс. чел.	Средняя зарплата в сельском хозяйстве, тыс. тг	Миграционный прирост/убыль, чел.
Алматинская область	1249,0	80,5	23,528	297,1	+17124
Илийский район	274,5	100	3,9	285,0	+10435
Талгарский район	183,1	73,7	3,5	290,0	+3026

В отличие от Илийского района, Талгарский имеет более диверсифицированную структуру сельского хозяйства. Район традиционно является центром садоводства и плодородства Алматинской области. Урожайность садовых культур выше среднереспубликанского уровня, чему способствуют природные условия и интенсивные технологии — по данным отчётов, в Талгарском районе активно развиваются растениеводство и животноводство. [15,16]

Сельское население района вовлечено в трудовую миграцию в Алматы, однако при этом сохраняется значительная доля занятости в аграрном секторе, включая мелкие фермерские хозяйства. Сельское хозяйство остаётся одним из основных источников дохода, что поддерживает устойчивость сельских сообществ. Согласно публикациям, Талгарский район — один из наиболее активно развивающихся в области по числу субъектов малого и среднего бизнеса, что косвенно указывает на активность в сельскохозяйственных и смежных отраслях. [17]

Таблица 4. Экономическая эффективность сельского хозяйства, 2024 г.

Территория	Валовая продукция сельского хозяйства, млрд тг	Индекс физического объема, % к пред. году	Производительность труда (млн тг на 1 занятого)	Доля сельского хозяйства в ВРП региона, %
Алматинская область	385,4	102	4,24	2,7
Илийский район	38,5	103	4,0	7,7
Талгарский район	19,3	101	3,5	6,4

Экологические проблемы района связаны с износом оросительных систем и нехваткой водных ресурсов, что сдерживает развитие интенсивного садоводства. Однако природные условия делают плодородство приоритетным направлением дальнейшей специализации.

Таблица 5. Экологические факторы землепользования

Территория	Площадь деградированных земель, тыс. га	Засоленные земли, тыс. га	Земли, подверженные эрозии, тыс. га	Использование минеральных удобрений, кг/га	Доля орошаемых земель, %
Алматинская область	2 582	210,4	1369	21,7	17,7
Илийский район	191,3	15,6	101,4	24,1	24,4
Талгарский район	90,7	7,4	48,1	20	22,1

Сравнение Илийского и Талгарского районов выявляет различие моделей землепользования. В Илийском районе сельское хозяйство ориентировано на зерновые, картофель и овощи, однако наблюдается сокращение земельных ресурсов и занятости. В Талгарском районе основное направление — садоводство и плодородство, сохраняющее высокую рентабельность даже при ограниченных площадях.

Оба района обладают значительным потенциалом, но устойчивость их сельского хозяйства определяется разными факторами. Для Илийского района ключевыми задачами являются оптимизация структуры пашни, повышение эффективности орошения и внедрение ресурсосберегающих технологий. В Талгарском районе приоритетом остаются модернизация садоводства, обновление инфраструктуры и поддержка мелких фермерских хозяйств.

Близость к Алматы создаёт рыночные преимущества, но одновременно усиливает давление урбанизации и экологические риски. Практический анализ подтверждает различие моделей землепользования: Илийский район — пример интенсивного овощеводства и

картофелеводства с риском потери земель под урбанизацию; Талгарский — специализация на плодоводстве и садоводстве с устойчивостью при меньших площадях, но ограниченными водными ресурсами.

Полученные результаты подтверждают гипотезу о необходимости адаптации методологических подходов к условиям Казахстана. Интеграция экономико-математических, пространственных и агроэкологических методов создаёт надёжную основу для разработки региональных стратегий оптимизации землепользования и повышения устойчивости аграрного производства.

Выводы

Проведённое исследование позволило комплексно рассмотреть методологические основы анализа динамики социально-экономического землепользования и оценить их применимость в аграрном секторе Казахстана. Систематизация существующих подходов выявила необходимость их интеграции в единую аналитическую систему, учитывающую экономические и социально-экологические факторы.

Современные методы анализа динамики землепользования условно разделяются на три группы: эконометрические (выявляют взаимосвязи между социально-экономическими детерминантами и структурой землепользования), оптимизационные (определяют эффективные сценарии распределения ресурсов) и агроэкологические (оценивают устойчивость с учётом деградации и климатических рисков). Их сочетание обеспечивает объективную оценку и прогноз трансформаций сельскохозяйственных территорий. Зарубежный опыт (Китай, ЕС, Индия) показал эффективность интегрированных моделей (CLUE-S, PLUS, CAPRI и др.), сочетающих экономические и экологические факторы для рационального использования земель и водных ресурсов и снижения последствий урбанизации.

Исследование Илийского и Талгарского районов Алматинской области подтвердило наличие разных моделей землепользования: Илийский характеризуется интенсивным овощеводством и зерновыми при урбанизационном давлении и дефиците труда, Талгарский — устойчивым садоводством при ограничениях ирригационной инфраструктуры.

Для Илийского района приоритетом является оптимизация структуры посевов и модернизация орошения, для Талгарского — поддержка интенсивного садоводства и развитие фермерства.

Полученные результаты имеют теоретическое и практическое значение: они уточняют методологическую базу анализа землепользования и могут использоваться при формировании региональных стратегий устойчивого развития сельского хозяйства Казахстана.

Благодарность. Статья написана по результатам исследований по проекту: ИРН AP22683489 «Разработка критерия эффективности устойчивого землепользования» по грантовому финансированию фундаментальных и прикладных научных исследований молодых ученых – постдокторантов по проекту «Жас ғалым» на 2024–2026 годы Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

Список литературы

1. Айтхожаева Г., Жилдикбаева А. Современное состояние использования земель сельскохозяйственного назначения в контексте устойчивого развития // journal.kaznaru.edu.kz. – 2022. – URL: <https://journal.kaznaru.edu.kz> (дата обращения: 30.09.2025).
2. Жилдикбаева А. Н. Эффективность использования земель крестьянских хозяйств в Южном регионе Казахстана // journal.kaznaru.edu.kz. – 2021. – URL: <https://journal.kaznaru.edu.kz> (дата обращения: 30.09.2025).
3. Токбергенова Г., Зулпыхаров Н. Рациональное использование сельскохозяйственных земель Западного региона в условиях изменения климата // bulletin-geography.kaznu.kz. – 2023. – URL: <https://bulletin-geography.kaznu.kz> (дата обращения: 30.09.2025).
4. Усипбаев Г. Б., Омарбекова А. Д., Сагандыкова Д. Н., Бегазимов Д. Г. Анализ формирования земель сельскохозяйственного назначения в Казахстане // Ізденістер,

нәтижелер. — 2024. — № 4 (104). — С. 358–368. — DOI: 10.37884/4-2024/37. — URL: https://www.researchgate.net/publication/395469760_ANALIZ_FORMIROVANIA_ZEMEL_SELSKOHOZAJSTVENNOGO_NAZNACENIA_V_KAZAHSTANE (дата обращения: 06.10.2025).

5. Аскарова К., Пентаев Т. Проблемы повышения устойчивости использования орошаемых земель в сельском хозяйстве // *journal.kaznaru.edu.kz*. – 2021. – URL: <https://journal.kaznaru.edu.kz> (дата обращения: 30.09.2025).

6. Abraliyev O., Baimbetova A., Kusmoldayeva Zh. Econometric Analysis of Wheat Production Dynamics in Kazakhstan // *Наука НАН РК*. – 2022. – URL: (указать при наличии).

7. Tleubayev M. et al. Econometric Analysis of the Sustainability and Development of an Alternative Strategy to Gross Value Added in Kazakhstan's Agricultural Sector // *MDPI*. – 2023. – URL: <https://www.mdpi.com> (дата обращения: 30.09.2025).

8. Study on Land Use Dynamics: Appropriate Methods for Change Estimation in Social Science Research // *SpringerLink*. – 2023. – URL: <https://link.springer.com> (дата обращения: 30.09.2025).

9. Lu X., Yang J. A Review of Research Methods for Coupling Land Use Efficiency and Spatio-Temporal Heterogeneity // *drpress.org*. – 2023. – URL: <https://drpress.org> (дата обращения: 30.09.2025).

10. Shanin S.A. Theoretical Approaches and Regularities of the Theory of Spatial Development of Agricultural Land Use // *research-journal.org*. – 2022. – URL: <https://research-journal.org> (дата обращения: 30.09.2025).

11. Methods, Standards and Classifications — *FAO Statistics* // *FAOHome*. – 2021. – URL: <https://www.fao.org/statistics/en/> (дата обращения: 30.09.2025).

12. The Future of Our Land: Facing the Challenge — *FAO* // *FAOHome*. – 2020. – URL: <https://www.fao.org/3/i1688e/i1688e00.htm> (дата обращения: 30.09.2025).

13. Комплексный план развития Алматинской агломерации до 2030 года. – Постановление Правительства РК от 30 декабря 2023 г. №1226. – URL: zakon.uchet.kz (дата обращения: 30.09.2025).

14. В Алматинской области собран рекордный урожай кукурузы — 270 тыс. тонн // *Gurk.kz*, 14.02.2025. – URL: gurk.kz/news/v-almatinskoj-oblasti-sobran-rekordny-j-urozhaj (дата обращения: 30.09.2025).

15. Отчёт об итогах социально-экономического развития Алматинской области (включая Талгарский район). – Министерство национальной экономики РК, Комитет по статистике. – URL: gov.kz (дата обращения: 30.09.2025).

16. Огни Алатау. Районные материалы о развитии сельского хозяйства в Талгарском районе (публикации 2022–2024 гг.). – URL: ognialatau.kz (дата обращения: 30.09.2025).

17. Талгарский район стал одним из самых активных в развитии МСБ // *DKNews*, 2024. – URL: dknews.kz (дата обращения: 30.09.2025).

18. Экологические проблемы Алматинской области: водные ресурсы и деградация земель. – Аналитический обзор Министерства экологии и природных ресурсов РК, 2023. – URL: gov.kz (дата обращения: 30.09.2025).

19. Verburg P. H., Veldkamp A., Bouma J. Land use change modelling: Current practice and research priorities // *GeoJournal*. — 2004. — Vol. 61. — P. 309–324. — DOI: 10.1007/s10708-004-4946-y.

20. Hazell P., Norton R. Mathematical programming for economic analysis in agriculture. — New York: Macmillan Publishing Company, 1986. — 400 p.

References

1. Aitkhozhaeva, G., & Zhildikbaeva, A. (2022). Sovremennoe sostoyanie ispol'zovaniya zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya v kontekste ustoychivogo razvitiya [Current state of agricultural land use in the context of sustainable development]. *journal.kaznaru.edu.kz*. Retrieved September 30, 2025, from <https://journal.kaznaru.edu.kz>

2. Zhildikbaeva, A. N. (2021). Effektivnost' ispol'zovaniya zemel krest'yanskikh khozyaystv v Yuzhnom regione Kazakhstana [Efficiency of land use in peasant farms in the southern region of Kazakhstan]. *journal.kaznaru.edu.kz*. Retrieved September 30, 2025, from <https://journal.kaznaru.edu.kz>
3. Tokbergenova, G., & Zulpykharov, N. (2023). Ratsional'noe ispol'zovanie selskokhozyaystvennykh zemel Zapadnogo regiona v usloviyakh izmeneniya klimata [Rational use of agricultural lands in the Western region under climate change]. *bulletin-geography.kaznu.kz*. Retrieved September 30, 2025, from <https://bulletin-geography.kaznu.kz>
4. Usipbaev, G. B., Omarbekova, A. D., Sagandykova, D. N., & Begazimov, D. G. (2024). Analiz formirovaniya zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya v Kazakhstane [Analysis of the formation of agricultural land in Kazakhstan]. *Izdenister, netizheler*, (4(104)), 358–368. <https://doi.org/10.37884/4-2024/37>
Retrieved October 6, 2025, from https://www.researchgate.net/publication/395469760_ANALIZ_FORMIROVANIA_ZEMEL_SEL_SKOHOZAJSTVENNOGO_NAZNACENIA_V_KAZAHSTANE
5. Askarova, K., & Pentaev, T. (2021). Problemy povysheniya ustoychivosti ispol'zovaniya oroshaemykh zemel v selskom khozyaystve [Problems of increasing sustainability of irrigated land use in agriculture]. *journal.kaznaru.edu.kz*. Retrieved September 30, 2025, from <https://journal.kaznaru.edu.kz>
6. Abraliyev, O., Baimbetova, A., & Kusmoldayeva, Zh. (2022). Econometric analysis of wheat production dynamics in Kazakhstan. *Nauka NAN RK*. (URL not available)
7. Tleubayev, M., et al. (2023). Econometric analysis of the sustainability and development of an alternative strategy to gross value added in Kazakhstan's agricultural sector. *MDPI*. Retrieved September 30, 2025, from <https://www.mdpi.com>
8. Study on land use dynamics: Appropriate methods for change estimation in social science research. (2023). *SpringerLink*. Retrieved September 30, 2025, from <https://link.springer.com>
9. Lu, X., & Yang, J. (2023). A review of research methods for coupling land use efficiency and spatio-temporal heterogeneity. *drpress.org*. Retrieved September 30, 2025, from <https://drpress.org>
10. Shanin, S. A. (2022). Theoretical approaches and regularities of the theory of spatial development of agricultural land use. *research-journal.org*. Retrieved September 30, 2025, from <https://research-journal.org>
11. FAO. (2021). Methods, standards and classifications — FAO statistics. *FAOHome*. Retrieved September 30, 2025, from <https://www.fao.org/statistics/en/>
12. FAO. (2020). The future of our land: Facing the challenge. *FAOHome*. Retrieved September 30, 2025, from <https://www.fao.org/3/i1688e/i1688e00.htm>
13. Pravitel'stvo Respubliki Kazakhstan. (2023). Kompleksnyy plan razvitiya Almatinskoy aglomeratsii do 2030 goda [Comprehensive development plan of the Almaty agglomeration until 2030]. Postanovlenie №1226. Retrieved September 30, 2025, from zakon.uchet.kz
14. Gurk.kz. (2025, February 14). V Almatinskoy oblasti sobrany rekordnyy urozhay kukuruzy — 270 tys. tonn [Record corn harvest collected in Almaty region — 270 thousand tons]. Retrieved September 30, 2025, from <https://gurm.kz/news/v-almatinskoy-oblasti-sobran-rekordny-j-urozhaj>
15. Ministerstvo natsional'noy ekonomiki RK, Komitet po statistike. (n.d.). Otchet ob itogakh sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Almatinskoy oblasti (vklyuchaya Talgarskiy rayon) [Report on socio-economic development results of the Almaty region (including Talgar district)]. Retrieved September 30, 2025, from <https://gov.kz>
16. Ogni Alatau. (2022–2024). Rayonnye materialy o razvitii selskokhozyaystva v Talgarskom rayone [District materials on agricultural development in Talgar district]. Retrieved September 30, 2025, from <https://ognialatau.kz>

17. DKNews. (2024). Talgarskiy rayon stal odnim iz samykh aktivnykh v razvitii MSB [Talgat district became one of the most active in SME development]. Retrieved September 30, 2025, from <https://dknews.kz>
18. Ministerstvo ekologii i prirodnkh resursov RK. (2023). Ekologicheskie problemy Almatinskoy oblasti: vodnye resursy i degradatsiya zemel [Environmental problems of Almaty region: water resources and land degradation]. Analiticheskiy obzor [Analytical review]. Retrieved September 30, 2025, from <https://gov.kz>
19. Verburg, P. H., Veldkamp, A., & Bouma, J. (2004). Land use change modelling: Current practice and research priorities. *GeoJournal*, 61, 309–324. <https://doi.org/10.1007/s10708-004-4946-y>
20. Hazell, P., & Norton, R. (1986). *Mathematical programming for economic analysis in agriculture*. New York: Macmillan Publishing Company.

Д.Курданов, Г.С.Айтхожаева*, Н.К.Турманбетов

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан,
g.aitkhozhayeva@mail.ru*

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДАҒЫ ӘЛЕУМЕТТІК-ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЖЕР ПАЙДАЛАНУ ДИНАМИКАСЫН ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

Аңдатпа

Қазақстанның аграрлық секторының трансформациясы жағдайында азық-түлік қауіпсіздігін және ауыл шаруашылығының орнықты дамуын айқындайтын Жер ресурстарын ұтымды пайдалану ерекше маңызға ие. Әлеуметтік-экономикалық динамика демографиялық, өндірістік және институционалдық факторлардың әсерінен жерді пайдалану құрылымы мен тиімділігінің өзгеруін көрсетеді. Мақаланың мақсаты-Қазақстанның ауыл шаруашылығында олардың қолданылуына баса назар аударып, әлеуметтік-экономикалық жер пайдалану динамикасын зерттеу әдістерін жүйелеу және талдау. Теориялық-әдіснамалық талдау, ғылыми тәсілдердің жіктелуі және отандық және шетелдік зерттеулерге шолу қолданылды. Сандық және сапалық әдістерді кешенді қолдану жерді пайдалану өзгерістерінің ерекшеліктерін және оның тұрақтылық факторларын анықтауға мүмкіндік беретіні көрсетілген. Қолданыстағы әдістемелерді аймақтық жағдайларға бейімдеу және әлеуметтік-экономикалық талдауды цифрлық құралдармен біріктіру қажеттілігі туралы қорытынды жасалды.

Кілт сөздер: әлеуметтік-экономикалық динамика, жер пайдалану, ауыл шаруашылығы, зерттеу әдістері, Қазақстан, тұрақты даму, ресурстарды оңтайландыру, ГИС, азық-түлік қауіпсіздігі.

D.Kurdanov, G.S. Aitkhozhayeva^{1*}, N.K. Turmanbetov¹

¹Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,
g.aitkhozhayeva@mail.ru*

METHODS FOR STUDYING THE DYNAMICS OF SOCIO-ECONOMIC LAND USE IN AGRICULTURE

Abstract

In the context of the transformation of Kazakhstan's agricultural sector, the rational use of land resources, which determine food security and sustainable agricultural development, is of particular importance. Socio-economic dynamics reflect changes in the structure and efficiency of land use under the influence of demographic, industrial and institutional factors. The purpose of the article is to systematize and analyze methods for studying the dynamics of socio-economic land use with an emphasis on their applicability in agriculture in Kazakhstan. Theoretical and methodological analysis, classification of scientific approaches, and a review of domestic and foreign research are used. It is shown that the complex application of quantitative and qualitative methods makes it possible to identify the specifics of land-use changes and the factors of its sustainability. It is concluded that it is necessary to adapt existing methods to regional conditions and integrate socio-economic analysis with digital tools.

Keywords: socio-economic dynamics, land use, agriculture, research methods, Kazakhstan, sustainable development, resource optimization, GIS, food security.

Вклад авторов. Д. Курданов принимал активное участие в концептуализации исследования, занимался сбором и курированием данных, проводил формальный анализ и статистические расчёты. Также он подготовил первичный черновик рукописи, участвовал в проверке данных и оформлении визуальных материалов, а также принимал участие в редактировании текста. Г. Айтхожаева выступила научным руководителем проекта, обеспечила руководство и контроль всех этапов работы. Она занималась концептуализацией исследования, разработкой методологии и общей методологической базы, контролировала качество данных и верификацию результатов. Г. Айтхожаева также обеспечила приобретение финансирования и необходимые ресурсы, руководила администрированием проекта, осуществляла координацию написания статьи и выступала главным редактором рукописи. Н.Турманбетов внес вклад в концептуализацию, участвовал в сборе и предварительной обработке данных, а также в проведении расследования и полевых исследований. Он помогал в разработке методологии, анализа данных, участвовал в проверке и корректуре текста, а также в подготовке визуальных материалов и редактировании статьи.

МРНТИ 87.35.91

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2025/46>

Ye. Ussalinov¹, Zh.Teleubay², N.Alzhanov³, A.Assylkhanova⁴

¹*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Kazakhstan, erkin.ussalinov@gmail.com*

²*The Ohio State University, Columbus, OH, USA, zhanassyl.kz@gmail.com*

³*AkmolaSvyazMontazh LLP, Astana, Kazakhstan, alzhanov_n96@mail.ru*

⁴*University of Szeged, Szeged, Hungary, aigerim.assylkhanova@gmail.com*

ASSESSING LAND SUITABILITY FOR IRRIGATED AGRICULTURE IN THE NORTH KAZAKHSTAN REGION USING MULTI-CRITERIA DECISION ANALYSIS

Abstract

This article presents an approach to assessing land suitability for irrigated agriculture based on the Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) method using weighted summation. The aim of the study is to integrate various factors affecting the potential of land for irrigation, taking into account their relative importance. The study is focused on the development and testing of a methodology for evaluating the degree of land suitability for irrigated agriculture in the North Kazakhstan Region of the Republic of Kazakhstan. Ten key criteria were identified and quantitatively assessed, including soil, geological parameters, land use, and others. The Analytic Hierarchy Process (AHP) method was used to determine the weights of the criteria, which made it possible to structure complex decisions based on pairwise comparisons of criteria. The calculation results, presented in the form of a spatial differentiation map, showed zones with different degrees of suitability for irrigated agriculture. The analysis showed that a high degree of suitability is mainly observed in the northwestern part of the region near lakes and along the Ishim River, whereas lands with low suitability prevail in the southern and southeastern parts. The developed methodology makes it possible not only to determine the current potential of land resources but also to take into account factors affecting their sustainability in the long term. This provides a basis for informed decision-making in the field of sustainable agricultural development and planning, as well as for identifying promising areas for the development of irrigated systems.