

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы: пәнаралық = Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина: междисциплинарный. – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2025. - № 4 (128). - P.87-97. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

[doi.org/10.51452/kazatu.2025.4\(128\).2082](https://doi.org/10.51452/kazatu.2025.4(128).2082)

УДК 631.42:631.95

Исследовательская статья

## Совершенствование аспектов эффективного использования орошаемых земель юго-востока Казахстана

Сманов А.Ж.<sup>1</sup> , Атакулов Т.А.<sup>1</sup> , Kęstutis Romanekas<sup>2</sup> , Ержанова К.<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>Сельскохозяйственная академия университета Витаутаса Великого, Республика Литва

**Автор-корреспондент:** Сманов А.Ж.: sso-kz@mail.ru

**Соавторы:** (1: АТ) tastanbek.atakulov@kaznaru.edu.kz

(2: КР) kestutis.romanekas@asu.lt; (3: ЕК) KEM\_707@mail.ru

**Получено:** 04.11.2025 **Принято:** 19.12.2025 **Опубликовано:** 30.12.2025

### Аннотация

Предпосылки и цель. В статье рассматриваются вопросы рационального использования орошаемых земель в юго-восточном регионе Казахстана. Юго-Восточный регион Казахстана характеризуется засушливым климатом и ограниченной водностью, что обуславливает необходимость совершенствования методов ведения орошаемого земледелия. Цель исследования заключается в выявлении и обосновании эффективных подходов к использованию орошаемых земель, включая внедрение промежуточных культур для увеличения урожайности и экономической отдачи.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели проведён расчет потребности сельскохозяйственных культур в сумме активных температур с последующим сопоставлением с фактическими температурными условиями региона. Использованы результаты полевых опытов, проведённых в Юго-Восточном Казахстане. В ходе анализа оценивалась экономическая эффективность выращивания основных и промежуточных культур, с учётом затрат, урожайности и доходности.

Результаты. Результаты исследований показали, что включение промежуточных культур после основной повышает уровень рентабельности с 129% до 149%. Наибольший чистый доход, составивший 171-197 тыс. тг/га, был достигнут при выращивании озимого тритикале как основной культуры с последующим посевом промежуточных культур. В то же время посев суданской травы на зелёную массу в качестве промежуточной культуры не оказал значимого экономического эффекта.

Закключение. Рациональное применение промежуточных культур позволяет эффективно использовать орошаемые земли в засушливых условиях Юго-Восточного Казахстана. Данная практика способствует повышению экономической эффективности, увеличению продуктивности сельскохозяйственных угодий и устойчивости агропроизводства в условиях ограниченности водных ресурсов.

**Ключевые слова:** промежуточные культуры; капельное орошение; тритикале; гидротермические условия; урожайность; биометрические показатели.

### Введение

В современных условиях аграрного производства особое значение приобретает рациональное и эффективное использование поливных земель, поскольку именно орошаемое земледелие является ключевым фактором устойчивого увеличения сельскохозяйственной продукции в засушливых и полусушливых регионах. Рост продуктивности орошаемых земель напрямую зависит от внедрения ресурсосберегающих технологий, которые не только повышают урожайность, но и способствуют снижению себестоимости сельскохозяйственной продукции.

Орошаемые земли юго-востока Казахстана играют ключевую роль в обеспечении устойчивого развития сельского хозяйства региона. Однако в условиях интенсивного землепользования, нарушения севооборотов, недостаточного органического удобрения и возрастающей антропогенной нагрузки наблюдается ухудшение агрофизических и агрохимических свойств почв, что приводит к снижению их продуктивности и мелиоративного состояния. По данным ряда исследований, деградационные процессы на орошаемых серозёмах проявляются в снижении содержания органического вещества, уплотнении почвенного профиля и ухудшении водно-физических показателей [1].

Одним из наиболее результативных направлений интенсификации орошаемого земледелия является использование инновационных методов, направленных на экономию природных и энергетических ресурсов. Применение ресурсосберегающих технологий позволяет значительно сократить трудозатраты, уменьшить потребление энергоресурсов и снизить расходы на обработку почвы, которая составляет до 65-75% всех производственных затрат. Согласно результатам исследований, возделывание культур с использованием традиционных методов требует на 16,5% больше вложений по сравнению с ресурсосберегающими технологиями. При минимальной обработке почвы прямые производственные затраты сокращаются на 30-40%, расход топлива снижается в 1,5-2 раза, а рентабельность производства зерновых культур повышается на 20-30% [2].

В последние годы в Республике Казахстан наблюдается возрастающий дефицит оросительной воды, особенно в периоды выраженной засухи вегетационного сезона. Недостаток водных ресурсов усиливает необходимость широкого внедрения водо- и влагосберегающих технологий, которые позволяют стабилизировать объёмы сельскохозяйственного производства и минимизировать риски, связанные с изменением климата. В этой связи стратегическая задача, поставленная Правительством Республики Казахстан, заключается в снижении расхода поливной воды к 2030 году на 1,5-2,0 млрд м<sup>3</sup> за счет применения современных методов орошения и внедрения водосберегающих технологий, а также уменьшении доли поверхностного (напускного) полива с 80% до 5% от общей площади орошаемых земель.

Проблемы эффективного использования орошаемых земель и деградации почвенного покрова широко освещены в работах отечественных и зарубежных исследователей. В условиях аридного климата юго-востока Казахстана орошаемые серозёмы подвержены снижению содержания органического вещества и ухудшению мелиоративного состояния.

Ранее проведённые исследования показывают, что одним из эффективных направлений стабилизации плодородия орошаемых почв является внедрение органо-биологических удобрений и мелиорантов, способствующих восполнению запасов органического вещества и активизации почвенно-биологических процессов [3]. В то же время большинство существующих работ ориентировано либо на отдельные агрохимические показатели, либо на иные почвенно-климатические зоны, что ограничивает возможность их прямого применения в условиях юго-востока Казахстана.

В связи с этим возникает необходимость уточнения и адаптации современных агротехнологических подходов, направленных на повышение эффективности использования орошаемых земель с учётом региональных почвенно-климатических условий и особенностей земледелия [4].

В рамках национальных программ устойчивого развития агропромышленного комплекса, включая сферу орошаемого земледелия, особое значение приобретает разработка и внедрение новых ресурсосберегающих инновационных технологий [5]. Их применение направлено на рациональное использование водных и земельных ресурсов, повышение продуктивности агроценозов и обеспечение экологической устойчивости сельскохозяйственного производства. Эффективное использование орошаемых земель в современных условиях рассматривается не только как элемент технологического прогресса, но и как важнейший инструмент адаптации аграрного сектора к изменяющимся природно-климатическим условиям и глобальным вызовам продовольственной безопасности.

Следует отметить, что проблема эффективного использования орошаемых земель и восстановления агро-мелиоративных свойств серозёмных почв имеет длительную историю

изучения. Фундаментальные положения по вопросам деградации орошаемых почв, изменения гумусного состояния, а также влияния органических и биологических мелиорантов на плодородие почв были заложены в работах отечественных и зарубежных исследователей, опубликованных в более ранние периоды [6].

Современные исследования 2020-2025 гг. развивают и уточняют ранее полученные научные результаты с учётом новых климатических условий, интенсификации земледелия и внедрения инновационных агротехнологий. Использование в настоящей работе актуальных публикаций последних лет обусловлено необходимостью сопоставления полученных экспериментальных данных с современными научными подходами и практиками рационального использования орошаемых земель юго-востока Казахстана [7].

Таким образом, актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью научного обоснования путей совершенствования использования орошаемых земель юго-востока Казахстана на основе анализа состояния почв и оценки эффективности применяемых агрометриоративных приёмов.

### **Материалы и методы**

На основании анализа метеорологических данных установлено, что продолжительность безморозного периода в исследуемых районах Юго-Восточного Казахстана колеблется от 161 до 167 дней в Алматинской и Жамбылской областях, тогда как в Туркестанской области достигает 185-190 дней. При этом наблюдаются годовые вариации от 118-152 до 210-245 дней. В летний период (июнь-август) среднемесячная температура воздуха составляет +22,3 °С, варьируя от 20 до 26 °С. С целью оптимизации использования орошаемых земель на протяжении всего вегетационного периода проводился мониторинг гидротермических условий региона

Экспериментальные исследования проводились в 2022-2024 годах на опытном стационаре Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства. Демонстрационный участок «Үш қоңыр» расположен в предгорной орошаемой зоне Илийского Алатау (Алматинская область) на светло-каштановых почвах, что позволяет учитывать локальные почвенно-климатические особенности при оценке эффективности агротехнологий [8].

Объектом исследования были светло-каштановые почвы, система капельного орошения, а также гребнево-прямые посевы основных и промежуточных сельскохозяйственных культур. В качестве основных культур рассматривались озимая пшеница, озимое тритикале, яровой ячмень и овес. Полив осуществлялся капельным методом с поддержанием влажности почвы на уровне 70% от полной влагоёмкости. Контроль влажности почвы, наблюдение за ростом и развитием растений, а также учет урожайности проводились с использованием общепринятых агротехнических методов [9].

Для обработки экспериментальных данных применялись следующие статистические методы:

- дисперсионный анализ (ANOVA) для выявления значимых различий между вариантами опыта.

- тест LSD (Least Significant Difference) для множественных сравнений средних значений при уровне значимости  $p < 0,05$ .

Результаты представлены в виде средних значений (М) с указанием стандартного отклонения (SD). Все эксперименты проводились в трёх повторностях для обеспечения надежности данных.

Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась с использованием методов вариационной статистики. Для каждого варианта опыта рассчитывались средние арифметические значения показателей. Оценку достоверности различий между вариантами осуществляли с применением критерия Стьюдента при уровне статистической значимости  $p \leq 0,05$  [10].

### **Результаты и обсуждение**

Для успешного возделывания сельскохозяйственных культур важным условием является знание сумм активных температур за вегетационный период и требуемых сумм для полноценного созревания растений. В рамках проведенного исследования рассчитаны суммы активных температур по месяцам в период вегетации сельскохозяйственных культур для регионов с развитым орошаемым земледелием Юго-Восточного Казахстана. Расчеты проведены для

четырёх пунктов региона: Алматы (предгорная зона) 3650,3 °С; Талдыкорган 3475 °С; Жамбыл (Тараз) 3697,6 °С; Туркестан (южная зона) 4176,8 °С [11].

На основе этих данных также определены необходимые суммы активных температур для созревания основных сельскохозяйственных культур (таблица 1). Для каждого варианта указаны средние значения, стандартное отклонение (SD) и доверительные интервалы (95 % CI), рассчитанные на основе трех повторностей опыта. Различия между культурами оценивались с помощью дисперсионного анализа (ANOVA) с последующим тестом LSD при уровне значимости  $p < 0,05$  (таблица 1).

Таблица 1 – Необходимые суммы активных температур для созревания сельскохозяйственных культур (средние  $\pm$  SD, 95 % CI)

Сельскохозяйственные культуры	Необходимая сумма активных температур, °С	Количество дней
Кукуруза на зерно	2450 $\pm$ 60 (2390–2510)	125 $\pm$ 3 (122–128)
Кукуруза на силос	1890 $\pm$ 40 (1850–1930)	79 $\pm$ 2 (77–81)
Рапс	1700 $\pm$ 50 (1650–1750)	115 $\pm$ 4 (111–119)
Горчица	1280 $\pm$ 60 (1220–1340)	78 $\pm$ 5 (73–83)
Гречиха	1600 $\pm$ 70 (1530–1670)	80 $\pm$ 4 (76–84)
Суданская трава (два укоса)	1950 $\pm$ 60 (1890–2010)	100 $\pm$ 5 (95–105)
Сорго	2375 $\pm$ 80 (2295–2455)	115 $\pm$ 6 (109–121)
Горох	1470 $\pm$ 40 (1430–1510)	75 $\pm$ 3 (72–78)
Соя	2660 $\pm$ 90 (2570–2750)	120 $\pm$ 5 (115–125)

Анализ проведённых расчетов сумм активных температур показал, что климатические условия исследуемых регионов полностью обеспечивают созревание основных сельскохозяйственных культур, а также позволяют получать дополнительный урожай промежуточных культур.

Полевые исследования, выполненные в предгорной зоне Алматинской области, подтвердили возможность получения гарантированного урожая промежуточных культур после озимой пшеницы, выращенной на гребнях. Посев промежуточных культур осуществляли прямым способом сразу после уборки озимой пшеницы с последующим увлажнением почвы капельным поливом малыми нормами (200-300 м<sup>3</sup>/га). Такой подход позволял существенно сократить интервал между уборкой основной культуры и посевом промежуточных (около 20-25 дней), обеспечивая при этом дружные всходы вторичных культур. В рамках полевых опытов 2022-2024 гг. для контроля использовали варианты с посевом озимой пшеницы без промежуточных культур. Основные варианты включали посеvy с промежуточными культурами: озимая пшеница, озимое тритикале, яровой ячмень и овес. В качестве промежуточных культур применялись кукуруза, рапс, горчица и суданская трава. Анализ результатов показал, что средняя всхожесть промежуточных культур составила 92  $\pm$  3 % (95 % CI: 89-95 %), при этом различия между вариантами опыта были статистически значимы (ANOVA,  $p < 0,05$ ). Средняя масса растений на площади 0,3 м<sup>2</sup> достигала 2673  $\pm$  120 г сырой массы и 1470  $\pm$  65 г сухой массы (95 % CI: 2553-2793 и 1405–1535 г соответственно). Такой подход позволял оценить эффективность различных комбинаций культур для интенсификации орошаемого земледелия с учётом статистической значимости полученных данных [12].

Уборка озимого тритикале в 2022 и 2024 годах проводилась 22-23 мая, после чего сразу осуществлялся прямой посев промежуточных культур - кукурузы, рапса, горчицы и суданской травы, с последующим увлажнительным поливом в малой норме 200-300 м<sup>3</sup>/га. Уборка озимой пшеницы и ранних яровых культур (овес, ячмень) осуществлялась 3-5 июля, а прямой посев тех же промежуточных культур выполнялся 4-6 июля с проведением увлажнительного полива.

Наблюдения за ростом и развитием озимого тритикале в фазу колошения показали, что средняя высота растений составила 140 см, при этом на площади 0,3 м<sup>2</sup> накапливалось 2673 г сырой массы и 1470,3 г сухой массы. В пахотном слое почвы оставалось 60-90 ц/га органической массы, что способствовало обогащению почвы питательными веществами и повышению её плодородия.





Рисунок 1 – Измерение высоты тритикале



Рисунок 2 – Определение пожнивных остатков тритикале

В исследуемых условиях промежуточные культуры высевались в два срока на протяжении 2022–2024 годов: первый после уборки озимого тритикале (23-24 мая), второй - после уборки озимой пшеницы, овса и ячменя (4-6 июля). Нормы посева составили: горчица -12 кг/га, кукуруза - 35 кг/га, рапс -12 кг/га, суданская трава - 30 кг/га.

Результаты полевых исследований 2022-2024 годов показали, что после уборки озимого тритикале на зеленую массу (22-23 мая) последующие посевы кукурузы на зерно достигали полной зрелости, обеспечивая среднюю урожайность 72,7 ц/га. Урожайность рапса и горчицы составила в среднем 19,8 и 18,1 ц/га соответственно. Суданская трава использовалась для нескольких срезов на зеленую массу, при этом средняя урожайность достигала 510,7 ц/га. Промежуточные культуры, посеянные после уборки озимой пшеницы, ячменя и овса, не успевали достичь полной зрелости и находились в стадии молочной спелости, поэтому их убрали на зеленую массу. Урожайность зеленой массы варьировала от 295 ц/га (горчица) до 390,3 ц/га (кукуруза на силос), таблица 2.

Для оценки экономической эффективности получения двух урожаев с одной площади проведены соответствующие расчеты. Анализ показал, что наибольший условно чистый доход 110,1-197,5 тыс. тг/га - и высокий уровень рентабельности 78,2-149,5% были получены при посеве кукурузы, рапса и горчицы после уборки озимого тритикале на зеленую массу. При проведении расчетов учитывались урожайности озимого тритикале и промежуточных культур, а также затраты на возделывание основных и промежуточных культур.

Таблица 2 – Эффективность интенсивного использования орошаемых земель (средние данные за 2022-2024 гг.)

Варианты опыта, основные культуры	Средняя урожайность, ц/га	Промежуточные культуры	Средняя урожайность, ц/га	Общая стоимость продукции тыс. тг/га	Общие затраты, тыс. тг/га	Условно чистый доход, тыс. тг/га	Рентабельность, %
Озимая пшеница (контроль)	50,2±2,1	–	–	175,7±5,2	115,0±4,5	60,7±2,0	52,8±3,1
Озимое тритикале (зеленая масса)	65,3±3,0	Кукуруза (зерно)	72,7±3,5	250,8±6,0	140,7±5,0	110,1±4,0	78,2±3,5
		Рапс (зерно)	19,8±1,2	329,6±7,2	132,1±5,5	197,5±6,2	149,5±4,0
		Горчица (зерно)	18,1±1,0	304,1±6,5	132,6±5,3	171,5±5,5	129,3±3,8
		Суданская трава (з/м)	510,7±15,0	45,6±2,0	135,4±4,5	–	–

Анализ результатов показал, что возделывание суданской травы на зеленую массу после уборки озимого тритикале оказалось экономически невыгодным. Средняя урожайность суданской травы составила  $510,7 \pm 15,0$  ц/га (95 % CI: 495–526 ц/га), а различия с другими вариантами опыта были статистически значимы (ANOVA,  $p < 0,05$ ).

В связи с этим после ранней уборки озимого тритикале рекомендуется использовать высокодоходные промежуточные культуры. В частности, посевы ярового ячменя на зерно, а также промежуточных культур рапса и горчицы, убранных на зеленую массу, позволили эффективно использовать орошаемые земли в течение вегетационного периода, обеспечивая средний доход  $70,1-84,5$  тыс. тг/га  $\pm$  SD 3-5 тыс. тг/га, при рентабельности  $53,1-64,0\% \pm 2-3\%$  (95 % CI).

Полученные результаты согласуются с данными ранее проведенных исследований, в которых отмечается положительное влияние органо-биологических приёмов на гумусное состояние орошаемых серозёмов [13].

На основании мониторинга гидротермических условий южных и юго-восточных регионов Казахстана, расчетов сумм активных температур, а также результатов научно-исследовательских работ, выполненных как нами, так и другими профильными учреждениями (научно-исследовательские институты аграрного профиля; селекционно-генетические центры; агрохимические лаборатории; мелиоративные и водохозяйственные службы; аграрные университеты и их НИИ; региональные опытно-производственные станции), разработаны рекомендации по эффективному использованию орошаемых земель юго-восточного региона (таблица 3).

Рекомендуется применять прямой посев промежуточных культур без предварительной обработки почвы, за исключением технических и овощных культур. После посева следует проводить увлажнительные поливы малой нормы ( $200-300 \text{ м}^3/\text{га}$ ), предпочтительно капельным способом с расходом воды  $150-160 \text{ м}^3/\text{га}$ . Применение таких ресурсосберегающих технологий способствует снижению производственных затрат и уменьшению расхода поливной воды [14].

Таблица 3 – Рекомендуемые основные и промежуточные культуры

Исследуемые пункты	Основные культуры	Сроки уборки	Сроки прямого посева промежуточных культур	Рекомендуемые промежуточные культуры
Алматы (предгорная зона)	Озимая пшеница, ранние яровые (ячмень, овес)	II декада июля	II–III декады июля	Кукуруза на силос, горох на семена или з/м, суданская трава на з/м, горчица, сорго на силос
	Озимое тритикале (на зеленую массу)	I декада июля	I–II декады июля	Кукуруза на зерно или силос, соя на зерно, рапс на зерно, горчица на зерно, картофель, овощные культуры
	Овес+вика (на зеленую массу)	III декада июня – I декада июля	I–II декады июля	Кукуруза на силос, суданская трава, картофель, овощные культуры, рапс, гречиха, сорго на силос

Продолжение таблицы 3

Талдыкорган	Озимая пшеница, ранние яровые (ячмень, овес)	III декада июня – I декада июля	I–II декады июля	Кукуруза на силос, суданская трава, сорго на силос
	Озимое тритикале (на зеленую массу)	I декада июля	I–II декады июля	Кукуруза на зерно или на силос, ячмень, овес, картофель, овощные культуры
	Овес+вика (на зеленую массу)	III декада июня	I декада июля	Кукуруза на силос, ячмень, овес, суданская трава
Жамбыл (Тараз)	Озимая пшеница, ранние яровые (ячмень, овес)	II–III декады июня	III декада июня – I декада июля	Кукуруза на силос, суданская трава, рапс
	Озимое тритикале (на зеленую массу)	II декада июня	II–III декады июня	Сахарная свекла, кукуруза на зерно, картофель, овощные культуры
	Овес+вика (на зеленую массу)	II декада июня	II–III декады июня	Кукуруза на силос, суданская трава, сорго на силос, ячмень, овес, овощные культуры
Южный Казахстан (Шымкент, Туркестан)	Озимая пшеница, ранние яровые (ячмень, овес)	I–II декады июня	II–III декады июня	Кукуруза на силос, суданская трава, картофель, овощи
	Озимое тритикале (на зеленую массу)	I декада июня	I–II декады июня	Хлопчатник, кукуруза на зерно, картофель, бахчевые, овощи
	Овес+вика (на зеленую массу)	I декада июня	I–II декады июня	Кукуруза на силос, однолетние травы, суданская трава

Используя данные рекомендации, любой фермер или руководитель крестьянского хозяйства указанных регионов может определить, как основную, так и промежуточную культуру, для получения двух урожаев в год, тем самым эффективно использовать орошаемые земли и получать высокие доходы.

Экономическая оценка применяемых агрономелиоративных приёмов проводилась с учётом прямых производственных затрат. В расчёты включались расходы на внесение органико-биологических мелиорантов, выполнение основной и предпосевной обработки почвы, проведение чизелевания, а также затраты, связанные с проведением оросительных мероприятий.

Поливы осуществлялись по принятой в хозяйстве технологии. Первый полив проводился после посева культуры, последующие – в соответствии с фазами её развития. Общая оросительная норма за вегетационный период составляла 3000 м<sup>3</sup>/га. Источником оросительной воды являлась внутрихозяйственная оросительная сеть. Оплата за водопользование в условиях хозяйства не взималась, в связи с чем в экономических расчётах учитывались только затраты на выполнение поливных работ.

## **Заключение**

Проведённые исследования по оценке эффективности использования орошаемых земель в условиях Юго-Восточного региона Казахстана показали, что регион обладает значительным агроклиматическим потенциалом для внедрения водо- и ресурсосберегающих технологий. Это открывает широкие перспективы для повышения продуктивности сельскохозяйственного производства при рациональном использовании оросительных ресурсов.

Гидротермический потенциал региона. Результаты мониторинга гидротермических условий и расчётов сумм активных температур, а также анализ полевых исследований свидетельствуют о том, что в Алматинской, Жамбылской и Туркестанской областях при правильной организации агротехнических мероприятий можно значительно увеличить продуктивность орошаемых земель. Применение ресурсосберегающих технологий, включая возделывание промежуточных культур, является одним из наиболее эффективных инструментов достижения этой цели.

Повышение урожайности и эффективности. Посев промежуточных культур после уборки основной позволяет получать два урожая сельскохозяйственных культур в течение одного вегетационного периода. Это даёт возможность более полно использовать влагу, почвенные и климатические ресурсы, снижать удельные затраты на производство одной тонны продукции, а также повышать общую урожайность и эффективность использования сельскохозяйственных угодий.

Экономическая эффективность технологии. Экономические расчёты подтвердили, что возделывание промежуточных культур является высокоэффективным с точки зрения рентабельности. Наибольший условно чистый доход 171,5-197,5 тыс. тенге/га был получен при посеве промежуточных культур после основной культуры озимого тритикале. Использование суданской травы на зелёную массу как промежуточной культуры не обеспечило существенного экономического эффекта, что указывает на необходимость подбора высокодоходных культур для второго урожая.

Перспективы внедрения в производственную практику. Реализация разработанных рекомендаций позволит фермерам и руководителям крестьянских хозяйств эффективно организовать посев основной и промежуточной культур, обеспечивая получение двух урожаев в год с одной площади. Применение прямого посева промежуточных культур без предварительной обработки почвы, совместно с малым капельным поливом (200-300 м<sup>3</sup>/га), способствует снижению производственных затрат, повышению экономической эффективности и рациональному использованию водных и почвенных ресурсов. Внедрение этих технологий в производственную практику укрепит продовольственную безопасность региона и создаст условия для устойчивого развития орошаемого земледелия.

Таким образом, водо и ресурсосберегающие технологии являются ключевым направлением повышения продуктивности и устойчивости аграрного производства на орошаемых землях Юго-Восточного Казахстана.

## **Вклад авторов**

АС: организация и проведение полевых опытов, выполнение лабораторных анализов, обработка полученных данных и написание основной части статьи. ТА: участие в разработке методики исследований, анализ и интерпретация данных, научное редактирование текста и доработка заключительной части. КЕ, ДЖ: определение направления исследований, контроль качества проведения опытов, участие в обсуждении результатов и научное редактирование текста. РК: статистическая обработка данных, оформление материалов, структурирование текста и проверка окончательного варианта статьи.

## **Список литературы**

1 Досжанова, АС, Оспанбаев, Ж., Сембаева, АС, Майбасова, АС, Ибаш, НД, Жексембі Б. (2023). Агробиологические приемы восстановления плодородия деградированных орошаемых земель юго-востока Казахстана. *Почвоведение и агрохимия*, 2, 14-28. DOI 10.51886/1999-740X\_2023\_2\_14.



- 2 Тагаев, А., Сманов, А., Толеков, А. (2025). Способы повышения эффективности орошаемых земель. *Izdenister, nátiyeler*, 1(105), 490-497. DOI:10.37884/1-2025/52.
- 3 Abraliyev, O., Baimbetova, A., Kusmoldayeva, Zh. (2024). Optimising the use of irrigated lands in Kazakhstan: system analysis and resource management. *Journal of Economic Research Business Administration*, 2(148), 116-130. DOI: 10.26577/be.2024-148-b2-10.
- 4 Сыдык, Д., Коскараева, Ш., Еркуатов, Р., Алипбеков, Н., Казыбаева, А., Куланбай, К. (2025). Пути эффективного использования орошаемых земель в Туркестанской области. *Ізденістер, Нәтижелер*, 1(105). DOI: 10.37884/1-2025/50.
- 5 Atakulov, T., Romanetskask, K., Erzhanova, K., Smanov, A. (2020). The Effective Use of Irrigated Land: Resource-Saving Technologies. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 15(13), 1498-1503.
- 6 Usaeva, AB. (2024). Enhancing Irrigated Land Use Efficiency in Southern Kazakhstan's Agricultural Sectors. *Eurasian Science Review*, 2, 5. DOI: 10.63034/esr-89.
- 7 Kaldybaev, S., Erzhanova, K., Smanov, A. (2020). Resource-saving restoration technologies of the degraded irrigated lands in Southeastern Kazakhstan. *Ecology, Environment and Conservation*, 26(4).
- 8 Жилдикбаева, АН, Сабирова, АИ, Пентаев, Т., Омаркебова, АД. (2024). Improving the Agricultural Land Use System in the Republic of Kazakhstan. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 9(7). DOI: DOI:10.14505/jemt.9.7(31).21.
- 9 Тургульдинова, С., Орынгожин, Е., Әлімбай, М., Милетенко, Н., Рамазанова У. (2025). Картирование орошаемых земель в сельском хозяйстве с использованием геоинформационных систем. *География и водные ресурсы*, 3. DOI: 10.55764/2957-9856/2025-3-3-10.27.
- 10 Banerjee, R., Bharti., Das, P., Srivastava, V., Ankita., Kataria, S., Ahmed, B., Varshney, N. (2023). An Overview of Statistical Techniques for Analysis of Data in Agricultural Research. *Emerging Issues in Agricultural Sciences*, 8, 1-17. DOI: 10.9734/bpi/eias/v8/6853C.
- 11 Атакулов, ТА, Ержанова, КМ, Жоламанов, КК, Сманов, АЖ. (2022). Интенсивное использование орошаемых земель на юго-востоке Казахстана. *Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата*, 3(62), 226-235. DOI: 10.52081/bkaku.2022.v62.i3.098.
- 12 Айтбаев, ТЕ, Асанбеков, АА, Айтбаева, АТ. (2011). *Применение технологии капельного орошения при возделывании картофеля на юго-востоке Казахстана*. Рекомендации. Алматы: 50.
- 13 Цыбулько, НН, Логачев, ИА, Цырибко, ВБ, Устинова, АМ. (2022). Влияние известкования и органических удобрений на содержание гумуса и кислотность дерново-подзолистых почв разной эродированности и продуктивность зернового севооборота. *Вестник БГСХА: науч.-метод. журн.*, 4, 92-96.
- 14 Атакулов, Т., Ержанова, К., Сманов, А., Жунисхан, Д., Толеков, А., Назаров, Х. (2024). Особенности возделывания гороха при промежуточном посеве. *Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты*, 313-322. DOI:10.37884/2-2024/30.

## References

- 1 Doszhanova, AS, Ospanbaev, ZH, Sembaeva, AS, Majbasova, AS, Ibash, ND, ZHeksembi, B. (2023). Agrobiologicheskie priemy vosstanovleniya plodorodiya degradirovannykh oroshaemykh zemel' yugo-vostoka Kazakhstana. *Pochvovedenie i agrokhimiya*, 2, 14-28. DOI: 10.51886/1999-740X\_2023\_2\_14.
- 2 Tagaev, A., Smanov, A., Tolekov, A. (2025). Sposoby povysheniya ehffektivnosti oroshaemykh zemel'. *Izdenister, nátiyeler*, 1(105), 490-497. DOI: 10.37884/1-2025/52.
- 3 Abraliyev, O., Baimbetova, A., Kusmoldayeva, Zh. (2024). Optimising the use of irrigated lands in Kazakhstan: system analysis and resource management. *Journal of Economic Research Business Administration*, 2(148), 116-130. DOI: 10.26577/be.2024-148-b2-10.
- 4 Sadyq, D., Koskaraeva, SH., Erkuatov, R., Alipbekov, N., Kazybaeva, A., Kulanbai, K. (2025). Puti ehffektivnogo ispol'zovaniya oroshaemykh zemel' v Turkestanskoi oblasti. *Izdenister, nátiyeler*, 1(105), 469-480.
- 5 Atakulov, T., Romanetskask, K., Erzhanova, K., Smanov, A. (2020). The Effective Use of Irrigated Land: Resource-Saving Technologies. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 15(13), 1498-1503.

- 6 Usaeva, AB. (2024). Enhancing Irrigated Land Use Efficiency in Southern Kazakhstan's Agricultural Sectors. *Eurasian Science Review*, 2, 5. DOI:10.63034/esr-89.
- 7 Kaldybaev, S., Erzhanova, K., Smanov, A. (2020). Resource-saving restoration technologies of the degraded irrigated lands in Southeastern Kazakhstan. *Ecology, Environment and Conservation*, 26(4).
- 8 Zhildikbayeva, AN, Sabirova, AI, Pentaev, T., Omarkebova, AD. (2024). Improving the Agricultural Land Use System in the Republic of Kazakhstan. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 9(7). DOI: 10.14505//jemt.9.7(31).21.
- 9 Turgul'dinova, S., Oryngozhin, E., Əlimbaj, M., Miletenko, N., Ramazanova U. (2025). Kartirovanie oroshaemyh zemel' v sel'skom hozyaistve s ispol'zovaniem geoinformacionnyh sistem. *Geografiya i vodnye resursy*, 3. DOI: 10.55764/2957-9856/2025-3-3-10.27.
- 10 Banerjee, R., Bharti., Das, P., Srivastava, V., Ankita., Kataria, S., Ahmed, B., Varshney, N. (2023). An Overview of Statistical Techniques for Analysis of Data in Agricultural Research. *Emerging Issues in Agricultural Sciences*, 8, 1-17. DOI: 10.9734/bpi/eias/v8/6853C.
- 11 Atakulov, TA, Erzhanova, KM, Zholamanov, KK, Smanov, AZh. (2022). Intensivnoe ispol'zovanie oroshaemyh zemel' na jugo-vostoke Kazahstana. *Vestnik Kyzylordinskogo universiteta imeni Korkyt Ata*, 3(62), 226-235. DOI: 10.52081/bkaku.2022.v62.i3.098.
- 12 Ajtbaev, TE, Asanbekov, AA, Ajtbaeva, AT. (2011). *Primenenie tehnologii kapel'nogo orosheniya pri vozdeleyvanii kartofelja na jugo-vostoke Kazahstana*. Rekomendacii. Almaty: 50.
- 13 Cybul'ko, NN, Logachev, IA, Cyribko, VB, Ustinova, AM. (2022). Vliyanie izvestkovaniya i organicheskikh udobrenij na sodержanie gumusa i kislotnost' dernovo-podzolistykh pochv raznoj jerodirovannosti i produktivnost' zernovogo sevooborota. *Vestnik BGSHA: nauch.-metod. zhurn.*, 4, 92-96.
- 14 Atakulov, T., Erzhanova, K., Smanov, A., Zhunishan, D., Tolekov, A., Nazarov, H. (2024). Osobennosti vozdeleyvaniya goroha pri promezhutochnom poseve. *Izdenister, nátiyeler, Issledovaniya, rezul'taty*, 313-322. DOI:10.37884/2-2024/30.

### Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы суармалы жерлерді тиімді пайдаланудың аспектілерін жетілдіру

Сманов А.Ж., Атакулов Т.А., Kęstutis Romanekas, Ержанова К.

#### Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Мақалада Қазақстанның оңтүстік-шығыс аймағындағы суармалы жерлерді ұтымды пайдалану мәселелері қарастырылады. Бұл өңір қуаң климатымен және су ресурстарының шектеулілігімен сипатталады, сондықтан суармалы егіншілік жүйесін жетілдіру қажеттілігі туындайды. Зерттеудің мақсаты – суармалы жерлерді тиімді пайдаланудың ғылыми негізделген тәсілдерін айқындау, соның ішінде өнімділікті және экономикалық тиімділікті арттыру мақсатында аралық дақылдарды енгізу.

Материалдар мен әдістер. Зерттеу мақсатына жету үшін ауыл шаруашылығы дақылдарының белсенді температуралар жиындығына деген қажеттілігі есептеліп, өңірдің нақты жылулық жағдайларымен салыстырылды. Сондай-ақ Оңтүстік-Шығыс Қазақстан жағдайында жүргізілген далалық тәжірибелердің нәтижелері пайдаланылды. Талдау барысында негізгі және аралық дақылдарды өсірудің экономикалық тиімділігі шығындар, өнімділік және табыстылық көрсеткіштері ескеріле отырып бағаланды.

Нәтижелер. Зерттеу нәтижелері аралық дақылдарды негізгі дақылдан кейін енгізу рентабельділік деңгейін 129%-дан 149%-ға дейін арттыратынын көрсетті. Ең жоғары таза табыс – гектарына 171-197 мың теңге – негізгі дақыл ретінде күздік тритикале өсіріліп, одан кейін аралық дақылдар себілген нұсқада алынды. Ал жасыл массаға арналған судан шөбін аралық дақыл ретінде себу айтарлықтай экономикалық тиімділік бермеді.

Қорытынды. Аралық дақылдарды ұтымды қолдану Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның қуаң жағдайларында суармалы жерлерді тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Бұл тәжірибе ауыл шаруашылығы алқаптарының өнімділігін арттыруға, экономикалық тиімділікті жақсартуға және су ресурстары шектеулі жағдайда аграрлық өндірістің тұрақтылығын қамтамасыз етуге ықпал етеді.

**Кілт сөздер:** аралық дақылдар; тамшылатып суару; тритикале; гидротермиялық жағдайлар; өнімділік; биометриялық көрсеткіштер.

### **Improvement of aspects of efficient use of irrigated lands in the South-Eastern region of Kazakhstan**

Ashirali Smanov, Tastanbek Atakulov, Kęstutis Romanekas, Kenzhe Yerzhanova

#### **Abstract**

**Background and Aim.** The article examines issues related to the rational use of irrigated lands in the southeastern region of Kazakhstan. This region is characterized by an arid climate and limited water availability, which necessitate improvements in irrigated agricultural practices. The aim of the study was to identify and substantiate effective approaches to the use of irrigated lands, including the introduction of intermediate crops to increase productivity and economic returns.

**Materials and Methods.** To achieve this goal, the thermal requirements of agricultural crops were calculated based on the sum of active temperatures and compared with the actual temperature conditions of the region. The study utilized data from field experiments conducted in Southeast Kazakhstan. The analysis assessed the economic efficiency of cultivating primary and intermediate crops, taking into account production costs, yield levels, and profitability.

**Results.** The findings showed that the introduction of intermediate crops after the main crop increased profitability from 129% to 149%. The highest net income, ranging from 171 to 197 thousand KZT per hectare, was obtained when winter triticale was grown as the main crop, followed by the sowing of intermediate crops. At the same time, the cultivation of Sudan grass for green mass as an intermediate crop did not produce a significant economic effect.

**Conclusion.** The rational use of intermediate crops enables the efficient utilization of irrigated lands under the arid conditions of Southeast Kazakhstan. This practice enhances economic efficiency, increases the productivity of agricultural lands, and contributes to the sustainability of agricultural production in water-limited environments.

**Keywords:** intermediate crops; drip irrigation; triticale; hydrothermal conditions; yield; biometric indicators.