

Научная статья

Original article

УДК 332.14 (470.12)

doi: 10.55186/2413046X_2026_11_1_15

edn: MTNGKD

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО
МОДЕРНИЗАЦИИ ОРОШЕНИЯ РИСА НА ОСНОВЕ
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ**
**ECONOMIC EVALUATION OF DESIGN SOLUTIONS FOR RICE
IRRIGATION MODERNIZATION BASED ON RESOURCE-SAVING
TECHNOLOGIES**



Губиева София Юрьевна, ассистент кафедры менеджмента ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Краснодар, e-mail: sofigubieva@yandex.ru

Gubieva Sofia Yuryevna, assistant of the Department of Management, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin», Krasnodar, e-mail: sofigubieva@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается влияние ресурсосберегающих технологий на экономическую эффективность функционирования рисоводческих хозяйств. Выявлено, что применение ресурсосберегающих технологий водопотребления приводит к снижению водопользования при производстве риса и росту его экономической эффективности. Разработана последовательность этапов внедрения автоматизированной ресурсосберегающей системы орошения риса с использованием элементов провокационного и импульсного полива и доказана экономическая эффективность проекта внедрения ресурсосберегающей системы орошения

риса. Рассчитан среднесрочный прогноз развития рисоводства Краснодарского края до 2030 года, подтверждающий экономическую эффективность использования водосберегающих технологий на уровне рисоводческой подотрасли.

Abstract. The article examines the impact of resource-saving technologies on the economic efficiency of rice farms. It was revealed that the use of resource-saving water consumption technologies leads to a decrease in water use in rice production and an increase in its economic efficiency. A sequence of stages has been developed for the introduction of an automated resource-saving rice irrigation system using elements of provocative and impulse irrigation and the economic effectiveness of the project for the introduction of a resource-saving rice irrigation system has been proven. The medium-term forecast for the development of rice growing in the Krasnodar Territory until 2030 has been calculated, confirming the economic efficiency of the use of water-saving technologies at the level of the rice-growing sub-industry.

Ключевые слова: экономика, регион, экономическая эффективность, инвестиционный проект, ресурсосберегающие технологии, подотрасль рисоводства, орошение, прибыль

Keywords: economy, region, economic efficiency, investment project, resource-saving technologies, rice sub-industry, irrigation, profit

Введение. Специфика возделывание такой культуры как рис предполагает повышенное водопотребление, что делает водные ресурсы важным типом ресурсов, без которого невозможно добиться высокой урожайности. В нашей стране Краснодарский край является регионом-лидером, в котором выращивается более 65% всего российского риса [1]. Специфика региона предполагает высокую водоемкость экономики и слабый водный потенциал территории, что приводит к вододефициту [2]. В рисоводческих хозяйствах края практикуется использование традиционной

системы орошения, что приводит к перерасходу воды и ее непроизводительным потерям как в процессе транспортировки, так и в производственном процессе. Исследования кубанских ученых показывают, что «перерасход воды отрицательно влияет на урожайность риса, не только перегружая дренажно-броскую сеть и приводя к потерям гумуса, но и ухудшает экологическую ситуацию через вынос остатков минеральных удобрений, используемых при производстве риса, в водные объекты края» [3].

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью изучения того, как водосберегающие технологии влияют на экономическую эффективность рисоводческой подотрасли.

Основная часть. В условиях дефицита водных ресурсов и необходимости повышения эффективности производства сельхозкультур актуальным является применение технологий, способствующих снижению водопотребления [4, 5, 6]. Импульсное орошение и провокационный полив можно рассматривать как ресурсосберегающие агротехнологии, которые с одной стороны позволяют сократить ненужные траты водных ресурсов, а с другой стороны – повысить урожайность риса за счет грамотной подачи воды на рисовые оросительные системы [7, 8, 9, 10].

Считаем, что система, совмещающая элементы провокационного и импульсного полива с дистанционным управлением, решает задачу ресурсосбережения и цифровизации агропроизводства. В таблице 1 представлена сравнительная характеристика традиционной и инновационной системой орошения по основным производственно-экономическим и экологическим параметрам. Сравнение показывает, что автоматизированная система орошения с применением провокационных и импульсных поливов позволяет повысить эффективность использования водных ресурсов (снижение оросительной нормы до 10500 м³/га), увеличить урожайность до 81,2 ц/га, сократить затраты на водоподачу и гербицидную обработку.

Таблица 1 – Сравнительная экономическая эффективность производства риса при использовании традиционной и автоматизированной систем орошения риса в модельной сельскохозяйственной организации (на 100 га, в ценах 2024 г.)

Показатель	Традиционная система орошения	Автоматизированная ресурсосберегающая система с элементами провокационного и импульсного полива	Эффект (экономия или прирост), %	
Метод подачи воды	Непрерывное затопление	Импульсный (прерывистый) полив + провокационные поливы	x	x
Инвестиции всего, тыс. руб.	0	4088,00	+4088,0	x
Средняя оросительная норма, м ³ /га	18000	10500	-7500,0	-41,7
Урожайность, ц/га	70,4	81,2	+10,8	+15,3
Затраты на водоподачу, руб./га	4100	3200	-900,0	-22,0
Затраты на гербициды, руб./га	4750	2500	-2250,0	-47,4
Энергозатраты, кВт·ч/га	350	185	-165,0	-47,1
Трудозатраты, чел.-час/га	28	18	-10,0	-35,7
Экологическая нагрузка:				
– гербициды, кг/га	6,1	3,5	-2,6	-42,6
– потери воды, м ³ /га	4500	2050	-2450,0	-54,4
– потенциал вторичного засоления, кг солей/га	2500	1750	-750,0	-30,0
– загрязнённые сбросы, м ³ /га	3100	1150	-1950,0	-62,9
Необходимость ручного управления водовыпусками	Да	Нет (встроенное автоматическое управление)	–	–
Информационный контроль	Отсутствует	Есть (мониторинг влажности, уровня воды, погодных условий)	–	–
Влияние на структуру почвы	Риск переувлажнения и заиливания	Улучшение структуры	–	–
Себестоимость 1 ц риса, руб.	1976,73	1699,5	-277,23	-14,0
Уровень рентабельности, %	65,4	113,5	+ 48,1	–

Благодаря интеграции цифровых инструментов контроля и управления, система формирует устойчивую модель рисоводства, соответствующую современным требованиям к экологической ответственности и цифровизации аграрного сектора. На основании сравнительного анализа можно сделать вывод о высокой целесообразности перехода к инновационной системе как с экономической, так и с технологической точки зрения.

На рисунке 1 представлена последовательность этапов внедрения автоматизированной ресурсосберегающей системы орошения риса с использованием элементов провокационного и импульсного полива. Каждый этап включает технические и организационные действия, направленные на модернизацию системы водоподачи, повышение эффективности использования водных ресурсов, автоматизацию процессов управления поливами, а также обеспечение устойчивого роста урожайности и качества продукции.

Для реализации эффективной и экологически безопасной технологии возделывания риса в условиях Краснодарского края нами обосновывается проект внедрения современной системы орошения, сочетающей провокационные поливы, импульсное (прерывистое) орошение и дистанционное управление водоподачей. Общий объем первоначальных инвестиционных затрат оценивается в 4088 тыс. руб. в расчете на 100 га пашни (таблица 2).

ЭТАП 1. ПРЕДПРОЕКТНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ

Анализ текущего состояния оросительной инфраструктуры

Определение агроэкологических характеристик рисовых полей

Выбор пилотных участков и целевых параметров орошения

Разработка технического задания на проектирование и подбор оборудования

ЭТАП 2. ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА ПОЛЕЙ

Разработка схемы размещения автоматизированных водовыпусков, датчиков, трубопроводов и

Проведение капитальной или ремонтной планировки рисовых чеков с использованием лазерного выравнивания

Создание временных дренажных каналов и перемычек для обеспечения провокационных

Подготовка проектно-сметной документации и согласование с надзорными органами

ЭТАП 3. ПРИОБРЕТЕНИЕ И МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ

Закупка насосного и трубопроводного оборудования, автоматических клапанов, влагомеров, метеостанций, GSM-контроллеров и сервера

Монтаж автоматизированных водовыпусков с возможностью дистанционного управления

Установка датчиков влажности почвы, уровня воды и погодных условий

Прокладка трубопроводных линий, подключение электропитания и сетевых компонентов

ЭТАП 4. ТЕСТИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА СИСТЕМЫ

Установка программного обеспечения для управления орошением и сбора

Калибровка датчиков, настройка алгоритмов управления по фазам вегетации культуры.

Проведение тестовых поливов: одиночный провокационный, импульсный (сухо-влажный режим).

Корректировка параметров по данным мониторинга.

ЭТАП 5. ОБУЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛА И ЗАПУСК СИСТЕМЫ В ПРОМЫШЛЕННУЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Проведение тренингов для агрономов, операторов и техперсонала.

Ознакомление с технологической картой орошения по фазам роста риса.

Запуск системы в рабочем режиме, выполнение полного цикла провокационных поливов, а затем – импульсного орошения в ключевые фазы: «прорастание – кущение», «цветение», «налив –

ЭТАП 6. МОНИТОРИНГ, СОПРОВОЖДЕНИЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ

Сбор и анализ данных по расходу воды, уровню влажности, температуре и урожайности.

Сравнительный анализ с контрольными (традиционными) участками.

Экономическая оценка (снижение затрат, повышение выручки, срок окупаемости).

Подготовка рекомендаций по масштабированию технологии на другие участки хозяйства.

Рисунок 1 – Этапы внедрения автоматизированной системы орошения риса с элементами провокационного и импульсного полива (разработано автором)

Полученные результаты расчетов подтверждают экономическую эффективность проекта: дисконтированный срок окупаемости составил 2,1

года, чистая приведённая стоимость – 3285 тыс. руб., внутренняя норма доходности – 60,8%.

Таблица 2 – Расчет эффективности инвестиционного проекта внедрения автоматизированной ресурсосберегающей системы орошения риса с элементами провокационного и импульсного полива, тыс. руб. (на 100 га), 2026-2030 гг.

Показатель	Значение показателя
Инвестиции	4088,00
Валовая прибыль за год	2917,00
ЕСХН, 6 %	175,02
Чистый денежный поток за год	2741,98
Ставка дисконтирования (r), %	25
Суммарный дисконтированный доход (PV)	7373,95
Чистая приведенная стоимость (NPV)	3285,95
Индекс рентабельности инвестиций (PI)	1,80
Дисконтированный срок окупаемости (PBP), лет	2,10
Внутренняя норма рентабельности (IRR), %	60,8%

Таким образом, предлагаемый проект характеризуется высокой экономической эффективностью, реализует принципы ресурсосбережения, снижает нагрузку на окружающую среду и рекомендуется к внедрению в рамках программ цифровизации сельского хозяйства.

С целью оценки влияния водосберегающих технологий на развитие подотрасли региона автором разработан среднесрочный прогноз развития рисоводства Краснодарского края до 2030 года. При разработке прогноза был использован метод линейной экстраполяции с использованием специальной функции MS Excel «ПРЕДСКАЗ» и метод экспертных оценок (таблица 3).

Инерционный сценарий предполагает ориентацию рисоводческих хозяйств Краснодарского края на использование традиционной системы орошения, предполагающей чрезмерное водопотребление.

При базовом сценарии предполагается частичное использование водосберегающих технологий в рисоводческих хозяйствах региона, что

позволит снизить себестоимость производимой продукции и повысить ее рентабельность.

Таблица 3 – Прогноз развития рисоводства Краснодарского края (в ценах 2024 г.)

Показатели	Факт, 2024 г.	Прогноз, 2030 г.		
		Инерционный	Базовый	Интенсивный
Посевная площадь, тыс. га	117,0	120,0	120,0	120,0
Подача воды на рис всего с повторной водой, млн. м ³	4270,5	4380	3168,0	2424,0
Подача воды с использованием ресурсосберегающих технологий, млн. м ³	36,5	36,5	26,4	20,2
Урожайность, ц/га	72,4	73,4	75,2	78,6
Валовой сбор, тыс. т	847,1	880,8	902,4	943,2
Полная себестоимость продукции, млн руб.	18032,4	18670,2	18764,1	18850,4
Средние цены на рис нешелущенный, руб./т	3399,7	3399,7	3399,7	3399,7
Выручка, млн руб.	29627,2	30805,8	31561,3	32988,2
Себестоимость 1 ц, руб.	2120,3	2098,6	2021,2	2050,0
Прибыль на 1 ц, руб.	1279,4	1301,1	1378,3	1942,7
Гектароотдача, тыс. руб./га	99,1	101,1	106,6	157,1
Уровень рентабельности, %	61,1	62,0	68,2	75,0

Интенсивный сценарий предполагает широкое внедрение водосберегающих технологий большинством рисоводческих хозяйств региона, которые обеспечивают норму потребления в 10,5 тыс. м³ воды на 100 га всеми хозяйствами региона.

Заключение. Как показало исследование, внедрение ресурсосберегающих технологий позволяет не только повысить экономическую эффективность отдельного рисоводческого хозяйства, но и всей рисоводческой подотрасли региона за счет снижения себестоимости производимой продукции и повышения ее рентабельности.

Список источников

1. Официальный сайт экспертурно-аналитического центра агробизнеса «АБ-Центр». [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.ab-centre.ru.

2. Губиева С. Ю. Совершенствование мелиоративных систем рисоводства на основе ресурсосберегающих технологий: экономическая оценка проектных решений по модернизации орошения риса / С.Ю. Губиева // Финансовый менеджмент. – 2025. – № 10-2. – С. 396-402.
3. Малышева Н. Н. Экологические аспекты водопользования при сельхозпроизводстве в Краснодарском крае / Н. Н. Малышева, А. Е. Хаджи迪, А. П. Хаджи迪, А. И. Малышева // Рисоводство. – 2024. – Т. 23, № 1(62). – С. 67-78.
4. Костылев, П. И. Северный рис (генетика, селекция, технология) /П. И. Костылев, А. А. Парфенюк, В. И. Степовой. – Ростов н/Д.: Книга, 2004. - 576 с.
5. Гераськина Т. В. Совершенствование технологии водопользования на рисовых системах для устойчивого рисоводства / Т. В. Гераськина, М. А. Бандурин, И. А. Приходько // Мелиорация и гидротехника. – 2023. – Т. 13, № 4. – С. 114-130.
6. Моторная Л. В. Рациональное водопользование и экологическая безопасность оросительных систем / Л. В. Моторная, А. Е. Хаджи迪 // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 2(386). – С. 161-164.
7. Малышева Н. Н. Эффективность импульсного орошения риса в условиях дефицита оросительной воды / Н. Н. Малышева, С. В. Кизинек, А. Е. Хаджи迪, Е. В. Кузнецов // Мелиорация и гидротехника. – 2022. – Т. 12, № 1. – С. 18-33.
8. Малышева Н. Н. Провокационные поливы в рисовом севообороте как фактор улучшения экологических характеристик почвы и повышения урожая риса / Н. Н. Малышева, Е. В. Кузнецов, А. Е. Хаджи迪 // Экология и водное хозяйство. – 2020. – № 2(5). – С. 13-24.
9. Хатхоху Е. И. Анализ проблем перехода сельскохозяйственной отрасли Краснодарского края к экологически безопасному рисоводству / Е. И.

Хатхоху // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2023. – № 2(90). – С. 91-97.

10. Романенко Н. С. Пути повышения эффективности водопользования на рисовых оросительных системах / Н. С. Романенко, Д. А. Александров, С. А. Владимиров // Экология речных ландшафтов : Сборник статей по материалам V Международной научной экологической конференции, Краснодар, 30 декабря 2020 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 150-155.

References

1. The official website of the expert and analytical center of agribusiness "AB-Center." [Electronic resource]. - Access mode: www.ab-centre.ru.
2. Gubieva S.Y. Improvement of reclamation systems of rice growing based on resource-saving technologies: economic assessment of design solutions for the modernization of rice irrigation / S.Y. Gubieva // Financial management. – 2025. – № 10-2. – P. 396-402.
3. Malysheva N.N. Environmental aspects of water use in agricultural production in the Krasnodar Territory / N.N. Malysheva, A.E. Khadzhidi, A.P. Khadzhidi, A.I. Malysheva // Rice growing. – 2024. - T. 23, №. 1 (62). – P. 67-78.
4. Kostylev P.I. Northern rice (genetics, selection, technology) / P.I. Kostylev, A.A. Parfenyuk, V.I. Stepova. – Rostov n/D: Book, 2004. - 576 p.
5. Geraskina T.V. Improvement of water use technology on rice systems for sustainable rice production / T.V. Geraskina, M.A. Bandurin, I.A. Prikhodko//Land reclamation and hydraulic engineering. – 2023. – T. 13, №. 4. – P. 114-130.
6. Motornaya L.V. Rational water use and environmental safety of irrigation systems / L.V. Motornaya, A.E. Hadzhidi // International Agricultural Journal. – 2022. – № 2(386). – P. 161-164.
7. Malysheva N.N. The effectiveness of pulse irrigation of rice in conditions of a shortage of irrigation water / N.N. Malysheva, S.V. Kizinek, A.E. Hadzhidi, E.V.

Kuznetsov // Land reclamation and hydraulic engineering. – 2022. – Т. 12, №. 1. – P. 18-33.

8. Malysheva N.N. Provocative watering in rice crop rotation as a factor in improving the environmental characteristics of the soil and increasing the yield of rice / N.N. Malysheva, E.V. Kuznetsov, A.E. Khadzhidi // Ecology and water management. – 2020. – № 2(5). – P. 13-24.

9. Khathokhu E.I. Analysis of the problems of the transition of the agricultural industry of the Krasnodar Territory to environmentally friendly rice growing / E.I. Khathokhu // Ways to increase the efficiency of irrigated agriculture. – 2023. – № 2(90). – P. 91-97.

10. Romanenko N. S. Ways to increase the efficiency of water use on rice irrigation systems / N. S. Romanenko, D.A. Alexandrov, S.A. Vladimirov//Ecology of river landscapes: Collection of articles based on the materials of the V International Scientific Ecological Conference, Krasnodar, December 30, 2020. - Krasnodar: Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, 2021. - P. 150-155.

© Губиева С.Ю., 2026. Московский экономический журнал, 2026, № 1.